

## **Een archeologische opgraving in de vroegmiddeleeuwse ringwalburg van Domburg, gem. Veere (Z.)**

**A. Ufkes**

**Met bijdragen van L. van Beurden, M.C. Blom, H. Buitenhuis,  
M. Daleman, C.G. Koopstra, S. Lange, M. Schepers,  
J. Schoneveld, J.R. Veldhuis, M. van Waijjen, A.J. Wullink &  
K.M. Wojciechowska-Treder**

**ARC-Publicaties 223**

**Groningen**

**2011**

**ISSN 1574-6879**







## Colofon

Een archeologische opgraving in de vroegmiddeleeuwse ringwalburg van Domburg, gem. Veere (Z.)

ARC-Publicaties 223  
ARC-Projectcode 2008/123

Opdrachtgever: Arcus exploitatie, D.A. Delacourt  
Bevoegd gezag: Walcherse Archeologische Dienst, B. Meijlink  
Beheer en plaats van documentatie: Provinciaal Archeologisch Depot Zeeland, Middelburg

ARCHIS nummer onderzoek: 43750

### Tekst

A. Ufkes, met bijdragen van L. van Beurden, M.C. Blom,  
H. Buitenhuis, M. Daleman, C.G. Koopstra, S. Lange, M. Schepers,  
J. Schoneveld, J.R. Veldhuis, M. van Waijjen, A.J. Wullink &  
K.M. Wojciechowska-Treder

### Tekeningen

B. Huizenga & J. Kaarsemaker

### Foto's

S.A.R.M. le Biannic, H.H. Bürmann, L. de Jong, B. Silkens, A. Ufkes  
& M. van Waijjen

### Digitale beeldverwerking

M. van Kalmthout & B. Schomaker

### Redactie

A. Ufkes

### Eindredactie

J. Schoneveld

### Status definitieve versie

Autorisatie — C.G. Koopstra



Uitgegeven door

ARC bv  
Postbus 41018  
9701 CA Groningen

ISSN 1574-6879

Groningen, 2011

Omslag: Documentatie van huis 1. Foto: B. Silkens

Een recente lijst van de ARC-Publicaties is te vinden op [www.arcbv.nl](http://www.arcbv.nl)

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
	<i>A. Ufkes</i>	
<b>2</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
	<i>A. Ufkes</i>	
2.1	Aanleiding voor het onderzoek . . . . .	5
2.2	Ligging van het onderzoeksgebied . . . . .	6
2.3	Objectgegevens . . . . .	8
2.4	Doel van het onderzoek . . . . .	9
2.5	Onderzoeksgeschiedenis . . . . .	11
2.6	Werkwijze . . . . .	21
<b>3</b>	<b>Fysische geografie</b>	<b>27</b>
	<i>A.J. Wullink</i>	
3.1	Inleiding . . . . .	27
3.2	Werkwijze . . . . .	27
3.3	Resultaten . . . . .	28
<b>4</b>	<b>Historische context</b>	<b>33</b>
	<i>J. Schoneveld</i>	
4.1	Ringwalburgen . . . . .	33
4.2	Walacria . . . . .	33
4.3	Domburg . . . . .	34
<b>5</b>	<b>Sporen en structuren</b>	<b>37</b>
	<i>A. Ufkes</i>	
5.1	Inleiding . . . . .	37
5.2	Huizen . . . . .	41
5.3	Overige sporen en structuren . . . . .	77
5.4	Reconstructie van mogelijke erven . . . . .	88
5.5	Oud oppervlak . . . . .	93
5.6	Profielopbouw . . . . .	95
5.7	Sporen uit de Nieuwe Tijd . . . . .	105
<b>6</b>	<b>Aardewerk</b>	<b>109</b>
	<i>J. Schoneveld</i>	
6.1	Inleiding en werkwijze . . . . .	109
6.2	Resultaten . . . . .	112
6.3	Conclusie . . . . .	116

<b>7</b>	<b>Metaal en slakmateriaal</b>	<b>117</b>
	<i>M. Daleman &amp; C.G. Koopstra</i>	
7.1	Inleiding . . . . .	117
7.2	Werkwijze . . . . .	119
7.3	Metaal . . . . .	119
7.4	Slakmateriaal . . . . .	127
7.5	Conclusie . . . . .	128
<b>8</b>	<b>Natuur- en vuursteen</b>	<b>129</b>
	<i>J.R. Veldhuis</i>	
8.1	Inleiding . . . . .	129
8.2	Werkwijze . . . . .	130
8.3	Resultaten . . . . .	131
8.4	Conclusie . . . . .	141
<b>9</b>	<b>Leer</b>	<b>143</b>
	<i>M.C. Blom</i>	
9.1	Inleiding . . . . .	143
9.2	Werkwijze . . . . .	143
9.3	Resultaten . . . . .	144
9.4	Conclusie . . . . .	147
<b>10</b>	<b>Faunaresten</b>	<b>149</b>
	<i>H. Buitenhuis</i>	
10.1	Inleiding . . . . .	149
10.2	Resultaten . . . . .	150
10.3	Conclusie . . . . .	160
<b>11</b>	<b>Botanische macroresten</b>	<b>161</b>
	<i>M. Schepers</i>	
11.1	Inleiding . . . . .	161
11.2	Werkwijze . . . . .	161
11.3	Resultaten . . . . .	162
11.4	Conclusie . . . . .	167
<b>12</b>	<b>Pollen</b>	<b>169</b>
	<i>L. van Beurden &amp; M. van Waijjen</i>	
12.1	Inleiding . . . . .	169
12.2	Werkwijze . . . . .	171
12.3	Resultaten . . . . .	172
12.4	Conclusie . . . . .	181
<b>13</b>	<b>Conclusie</b>	<b>185</b>
	<i>A. Ufkes</i>	
	<b>Literatuur</b>	<b>191</b>
	<b>Bijlagen</b>	<b>196</b>

# 1 Samenvatting

*A. Ufkes*

Op het plangebied Badstraat 1–3, ook wel genaamd Motel 't Groentje in Domburg (gem. Veere, Zeeland) is in november en december 2010 een opgraving uitgevoerd door Archaeological Research & Consultancy (ARC bv) uit Groningen. De reden voor dit onderzoek is het voornemen om op de onderzoekslocatie nieuwbouw te realiseren, waarbij ten behoeve van een onderkeldering het bodemarchief tot een diepte van 2,20 m +NAP zal worden ontgraven. De uitwerking van deze opgraving vond plaats in 2011. Het plangebied bevindt zich in het noordwestelijke kwadrant van de vroegmiddeleeuwse ringwalburg van Domburg en bedraagt 4,75% van het binnenterrein. Als gevolg van een bijzonder slappe ondergrond en wateroverlast, konden in de praktijk slechts kleine werkputten worden aangelegd, die – na documentatie – vrijwel onmiddellijk weer werden dichtgestort. Dit betekent dat de reconstructie van de meeste structuren achteraf, op de tekentafel, heeft plaatsgevonden.

De Karolingische bewoningsniveaus bevinden zich vanaf ongeveer 2,60 m +NAP en dieper. Op dit niveau manifesteert zich de bewoning, bestaande uit houten huizen en fragmenten van erfscheidende hekwerken. Het bijbehorende loopniveau bevindt zich tussen 2,15–2,25 m +NAP. Onder het opgegraven niveau bevindt zich nog een 1,70 m dik pakket bestaande uit antropogene ophogings- en vermoedelijk ook bewoningslagen.

De huizen hebben tamelijk uniforme afmetingen met een breedte van 6–7 m en een vermoedelijke lengte van ca. 16 m en hebben een indeling in drie of vier vertrekken. In tenminste vier huizen is een stalgedeelte aanwezig. Een mestige strook pal naast de lange zijde van de meeste huizen lijkt aan te tonen dat vee ook buitenshuis werd gestald. Een erfreconstructie lijkt er mogelijk op te wijzen dat bij elk huis een 6–7,5 m breed erf hoort, en dat er niet of nauwelijks loopruimte is aan de korte zijde van de huizen.

Het vondstmateriaal toont aan dat de bewoning een agrarisch en zelfvoorzienend karakter heeft. Opvallende vondsten zijn een fragment van een Angelsaksisch schip uit 769 n. Chr., afkomstig uit Southampton en enkele metaalvondsten in de zgn. 'Borre-stijl', typisch voor Vikingen en in gebruik tussen 830–975.

Tot slot is beargumenteerd dat de ringwalburg is aangelegd tussen 835–840, ruim een halve eeuw eerder dan tot nu toe werd aangenomen.



## 2 Inleiding

A. Ufkes

### 2.1 Aanleiding voor het onderzoek

De aanleiding voor het archeologische onderzoek wordt gevormd door het voornemen om op de onderzoekslocatie nieuwbouw te realiseren in de vorm van een restaurant, kantoren en winkels op de begane grond met daarboven max. dertig recreatieappartementen, genaamd Residence Wijngaerde. De gemeente Veere kent aan het plangebied een dubbelbestemming toe, als terrein voor verblijfsrecreatie en als terrein met 'Waarde Archeologie'.<sup>1</sup> Het plangebied bevindt zich binnen de vroegmiddeleeuwse ringwalburg van Domburg. Het onderzoeksterrein heeft derhalve een status van hoge tot zeer hoge archeologische waarde. Door de Walcherse Archeologische Dienst (WAD) wordt voor de gemeenten Middelburg, Vlissingen en Veere archeologiebeleid geformuleerd en is een archeologische beleids- en advieskaart opgesteld, de Archeologische verwachtingskaart Walcheren. Op basis hiervan is vastgesteld dat het plangebied archeologisch moet worden onderzocht en zijn er voorwaarden geformuleerd waaraan de opgraving moet voldoen. Vooronderzoek heeft aangetoond dat er sprake is van een intact bodemarchief (Wagner & Van Dasselaar 2006, Wagner & Depuydt 2007). Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is door drs. C.T. Kraan, ADC ArcheoProjecten, een Programma van Eisen (PvE) geschreven voor de opgraving. Dhr. D.A. Delacourt heeft namens Arcus Exploitatie BV opdracht verleend aan Archaeological Research & Consultancy (ARC bv) om de opgraving uit te voeren.

Het veldwerk is uitgevoerd tussen 15 november en 16 december 2010. Namens ARC waren betrokken: mw. drs. A. Ufkes (projectleiding), drs. H.H. Bürmann, S.A.R.M. le Biannic, mw. drs. M.C. Blom en B. Huizenga (veldtechniek en -documentatie). Drs. B. Meijlink en drs. B. Silkens verleenden namens de WAD geardeerde medewerking. Daarnaast waren als veldmedewerker gedurende de gehele campagne betrokken H. Borstelaar (Vriens ArcheoFlex) en H. Wondergem (fa. De Voogd, Grijskerke). De graafmachine werd geleverd door fa. Goud, Waarde en bediend door I. Sinke. Bouwgroep Peters bv, Middelburg, verschaftte onderkomen

---

<sup>1</sup>J.C.C.M. van Jole, RBOI - Middelburg BV. *Veere. Residence Wijngaerde. Bestemmingsplan, ontwerp 01-03-2010*. Identificatiecode: NL.IMRO.0717.0013BPResidDbgPo-OW01. Projectnummer: 011810.008321.00. Opdrachtgever: Motel 't Groentje.

en opslagruimte. Tijdens het veldwerk is fysisch-geografisch onderzoek verricht door drs. A.J. Wullink en ir. W.J.F. Thijs (ARC). De uitwerking van het specialistisch onderzoek is gedaan door mw. drs. L. van Beurden (BIAX, pollenanalyse), mw. drs. M.C. Blom (leer), dr. H. Buitenhuis (faunaresten), mw. drs. M. Dalemán, (metaal), drs. C.G. Koopstra, (slakmateriaal), mw. drs. S. Lange (Eco-Archeologie en BIAX, hout)<sup>2</sup>, mw. dr. W.A. Out (waardering hout en botanische macroresten), M. Schepers, MA (botanische macroresten), drs. J. Schoneveld (historisch onderzoek en aardewerk), drs. J.R. Veldhuis (natuur- en vuursteen), drs. M. van Waijen (BIAX, pollenanalyse), drs. A.J. Wullink (fysische geografie) en mw. drs. K.M. Wojciechowska-Treder (conservering metalen objecten). Dendrochronologisch onderzoek naar houtmonsters is verricht door mw. ir. M. Domínguez-Delmás, stichting RING, en door ir. S. van Daalen, BAAC. Tekeningen van enkele houten objecten zijn vervaardigd door J. Kaarsemaker, Wervershoof.

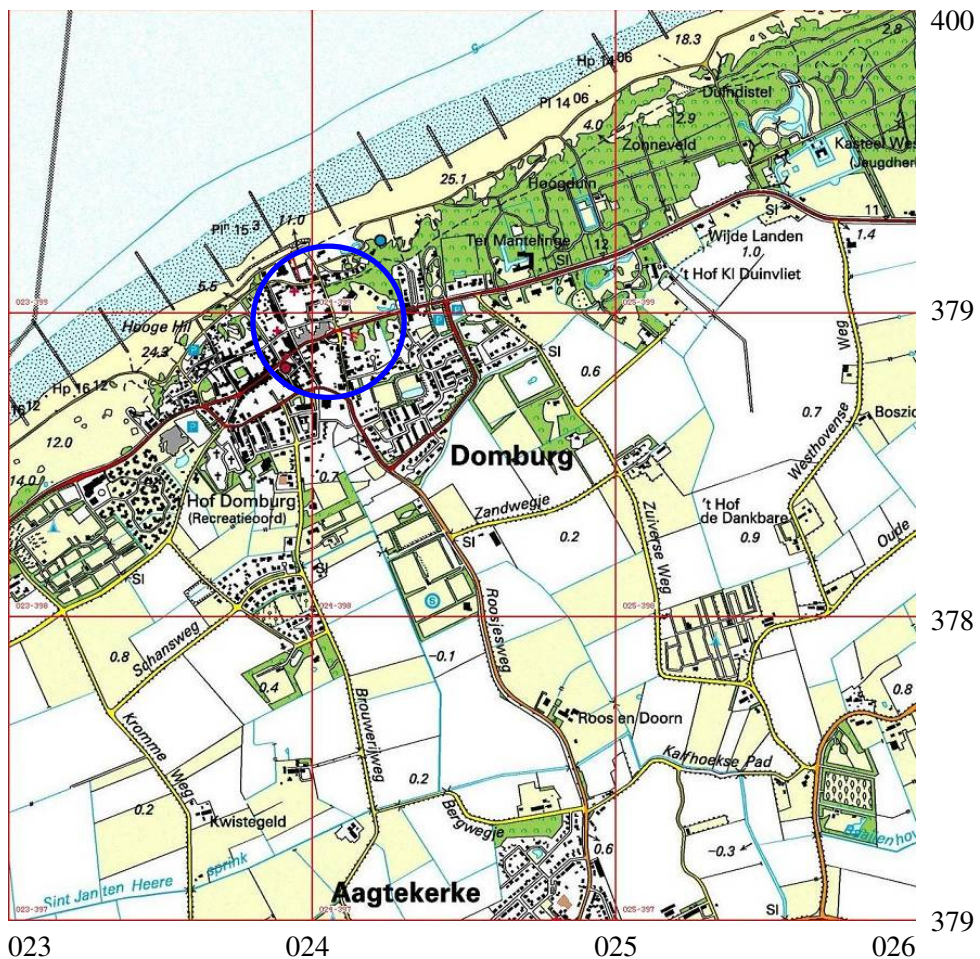
## 2.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksterrein bevindt zich in het centrum van Domburg, gemeente Veere (Z.). Aan de zuidzijde wordt het terrein begrensd door de Wijngaardstraat, aan de oostzijde door de Badstraat en aan de noordzijde door de Voorschotenstraat (afb. 2.1). De ringwalburg is door twee kruislings gelegen straten in vier kwadranten ingedeeld. Deze zijn in het huidige stratenpatroon nog zichtbaar en bestaan uit de noord-zuid georiënteerde Badstraat/Schuitvlotstraat en uit de oostwest georiënteerde Ooststraat/Domburgseweg. Het plangebied bevindt zich in het noordwestelijke kwadrant binnen de ringwalburg (afb. 2.2). In het Programma van Eisen en andere documenten wordt naar de onderzoekslocatie gerefereerd als Domburg, Badstraat 1–3. Op deze plaats stond voorheen Badmotel 't Groentje, daarom wordt de onderzoekslocatie ook wel als zodanig aangeduid.

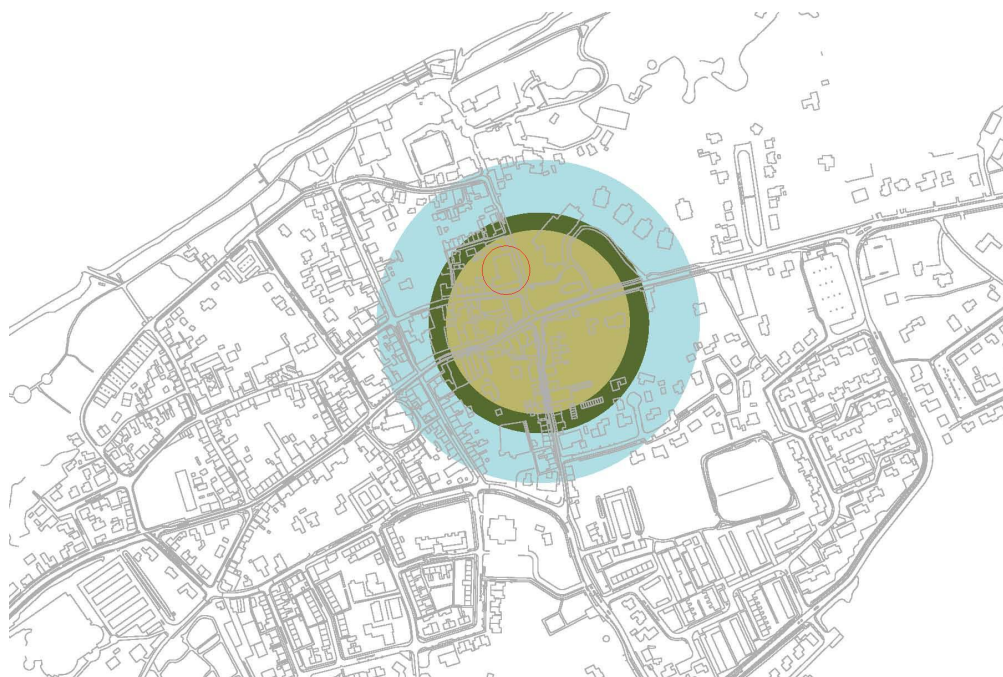
---

<sup>2</sup>Voor de uitwerking van het hout is door het bevoegd gezag gunning verleend om slechts eenderde van het bemonsterde hout nader te analyseren. Door mw. drs. S. Lange (BIAX) is geheel onbezoldigd al het verzamelde hout bestudeerd en beschreven. De resultaten zijn gepubliceerd in *BIAXiaal* 562, 2012. Dit rapport is integraal opgenomen in bijlage 9 en 10. Hierbij willen we Silke Lange bedanken voor haar enorme inzet.





Afbeelding 2.1. Topografische kaart van de onderzoekslocatie en omgeving (omcirkeld), voorzien van RD-coördinaten. Bron: Topografische Dienst Nederland.



Afbeelding 2.2. De ringwalburg geprojecteerd op de topografische kaart, het plangebied is aangegeven met een rode cirkel. Kaart: B. Silkens, WAD.

## 2.3 Objectgegevens

---

Provincie	Zeeland
Gemeente	Veere
Plaats	Domburg
Toponiem	Badstraat 1 – 3 (Motel 't Groentje)
Kaartblad	65A
RD-coördinaten	NW: 024.027/399.030 NO: 024.051/399.037 ZO: 024.069/398.982 ZW: 024.033/398.974
Periode	Vroege Middeleeuwen
Type object	Ringwalburg
Type bodem	Duinzandgronden, antropogene ophoging
Geomorfologie	Kustduinglooiingen

---

## 2.4 Doel van het onderzoek

Ten behoeve van het onderzoek is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld door C.T. Kraan namens ADC ArcheoProjecten.<sup>3</sup> In dit PvE is de vraagstelling geformuleerd die als uitgangspunt dient. Het primaire doel van het onderzoek is het documenteren van de gegevens en het veiligstellen van materiaal van de vindplaats om daarmee informatie te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden. De reden van het onderzoek is de vervanging van de bestaande bebouwing. Deze zal worden gefundeerd op schroefpalen. Onder de nieuwbouw zal een parkeergarage worden gerealiseerd. De aanleg van deze parkeerkelder zal de bodem tot ca. 3,3 m –mv verstoren.

Wat betreft het onderzoekskader, de relatie met de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie (NOaA) en de synergie, sluit het onderzoek aan bij de hoofdstukken 16 en 24 van de NOaA, versie 1.0 ([www.noaa.nl](http://www.noaa.nl)). De relevante onderzoeksthema's uit hoofdstuk 16, *De Middeleeuwen en vroegmoderne tijd in West-Nederland* zijn de volgende:

- Relatie tussen mens en landschap;
- Handel en uitwisseling;
- Materiële cultuur en identiteit;
- Dorpsvorming in het duingebied.

Hoofdstuk 24 betreft *De stad in de Middeleeuwen en de vroegmoderne Tijd*. De volgende onderzoeksthema's uit dit hoofdstuk zijn relevant:

- Ontstaan en ruimtelijke ontwikkeling van de stad;
- De stad als centrum;
- De stedelijke identiteit (diversiteit en wooncultuur, en materiële cultuur).

Daarnaast kan het onderzoek bijdragen aan de algemene kennislacunes met betrekking tot dit terrein zoals geformuleerd in Van Heeringen et al. (1995). Deze vragen hebben voornamelijk betrekking op het gebruik van het terrein vóór de aanleg van de ringwalburg en de aan- en afwezigheid van continuïteit van de bewoning op de locatie. Ten slotte kan het onderzoek bijdragen aan de specifieke kennislacunes met betrekking tot botanisch en zoölogisch onderzoek voor het westelijke mariene gebied. Zeeuwse vindplaatsen waar botanisch en archeozoölogisch onderzoek heeft plaatsgevonden zijn schaars. Ook zijn Karolingische locaties in heel Nederland slecht onderzocht. Met betrekking tot voedselvoorziening en landschap uit deze periode zijn nauwelijks betrouwbare gegevens beschikbaar (Wagner & Depuydt 2007).

Specifiek voor de onderzoekslocatie zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- 1 *Uit welke perioden dateren de verschillende archeologische waarden en is er sprake van (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein? Verklaar eventuele discontinuïteit.*

---

<sup>3</sup>PvE-nummer 07-200. Project 4107880 PvE Domburg-Badstraat 1-3, 23-10-2007.

- 2 *Zijn er resten van infrastructuur aangetroffen? Hoe zag deze eruit?*
- 3 *Zijn er huisplaatsen aangetroffen tijdens de opgraving? Hoe zagen deze eruit? Hoe verhoudt de locatie van deze huisplaatsen zich tot eventuele resten van infrastructuur en andere sporen?*
- 4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*
- 5 *Is er sprake van erfscheidingen? In welke vorm zijn deze aanwezig?*
- 6 *Zijn er andere structuren aangetroffen die gerelateerd kunnen worden aan een huisplaats? Welke structuren zijn dat en hoe kunnen deze worden geïnterpreteerd?*
- 7 *Zijn er menselijke resten aangetroffen? Indien deze in graven zijn aangetroffen, hoe zag het graf eruit (oriëntatie, vorm, diepte etc.)? Wat is de relatie tussen graven/crematies onderling en graven en andere structuren?*
- 8 *Wat is de leeftijdsopbouw van de populatie? Is er sprake van pathologieën? Zijn deze specifiek voor dit soort gemeenschappen?*
- 9 *Hoe is de man/vrouw/kind verhouding? Hoe kan deze worden geïnterpreteerd?*
- 10 *Hoe zag de natuurlijke omgeving van de vindplaats eruit?*
- 11 *Op welke wijze hebben de bewoners van de omgeving gebruik gemaakt?*
- 12 *Welke cultuurgewassen werden er verbouwd?*
- 13 *Kunnen er uitspraken worden gedaan over de herkomst van deze gewassen?*
- 14 *Zijn er aanwijzingen dat er dieren werden gehouden en als voedselbron werden gebruikt?*
- 15 *Hoe is het voedingspatroon van de bewoners van de vindplaats geweest? Zijn er verschillen in tijd en ruimte?*
- 16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*
- 17 *Hoe verhouden de aangetroffen archeologische waarden zich tot die van vergelijkbare vindplaatsen in de omgeving? Komt een en ander overeen of zijn er verschillen? Waar kunnen eventuele verschillen aan worden toegeschreven? E.e.a. vergelijken met Oost-Souburg.*
- 18 *Klopt het aantal onderzoeksniveaus zoals vooraf aangeduid, met het uiteindelijk aangetroffen aantal gebruiks- en bewoningsniveaus?*
- 19 *Hoe dateren de verschillende niveaus? Volstaat de datering van het aardewerk en ander gebruiksvoorwerpen of zijn laboratoriumdateringen ( $C^{14}$ , dendrochronologie, OSL) noodzakelijk?*
- 20 *Wat is de aard van de verschillende niveaus?*
- 21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie per niveau?*

## 2.5 Onderzoeksgeschiedenis

### 2.5.1 Onderzoeksgeschiedenis van Domburg 't Groentje

In 2006 is voor de onderzoekslocatie een bureaustudie met controleboringen verricht door ArcheoMedia BV (Wagner & Van Dasselaar 2006). Uit het bureau-onderzoek komt naar voren dat het plangebied zich in de noordwestelijke kwadrant van de vroegmiddeleeuwse ringwalburg bevindt. Dit deel van de ringwalburg betreft een terrein van zeer hoge archeologische waarde en is niet beschermd.<sup>4</sup> In theorie is bewoning op deze plaats mogelijk vanaf de Vroege Middeleeuwen. Het oude maaiveld ten tijde van de ringwalburg en de voorafgaande bewoning wordt verwacht op een diepte van 2,75 m –maaiveld of hoger. Vanaf de 11e eeuw tot in de Nieuwe Tijd kunnen bewoningssporen worden verwacht, al dan niet continu. Doordat de ringwalburg in de Middeleeuwen met een dik pakket duinzand is overstoven, zal de conservering van het bodemarchief goed zijn. Er is alleen verstoring in de vorm van een moderne kelder, twee ondergrondse brandstoftanks en ca. 130 heipalen van de bestaande bebouwing.<sup>5</sup> Controleboringen hebben aangetoond dat de archeologische lagen rijk zijn aan informatiewaarde, botanisch materiaal is goed geconserveerd. Ten aanzien van de top van het archeologische niveau is enige onduidelijkheid (Wagner & Van Dasselaar 2006, p. 27 en voetnoot 55 op p. 27). In de tekst wordt gesproken over een hoogte van 1,8 m +NAP, terwijl in voetnoot 55 een hoogte van 3,4 m +NAP wordt genoemd als top van het archeologische niveau. De aanbeveling van het bureau-onderzoek luidt dat, als het bodemarchief niet *in situ* kan worden behouden, de archeologische resten door middel van een opgraving *ex situ* moeten worden veilig gesteld. Voorafgaand aan een eventuele opgraving kan het bevoegd gezag besluiten tot het laten verrichten van een verkennend archeologisch onderzoek.

In april 2007 is door ArcheoMedia BV een proefsleuvenonderzoek verricht op de onderzoekslocatie (Wagner & Depuydt 2007). Er is één proefsleuf gegraven in zeven vlakken die, vanwege de instabiliteit en grondwater, tragsgewijs is verdiept. De afmeting van de proefsleuf op het eerste vlak is 15×8 m.<sup>6</sup> Het oostprofiel is in zijn geheel gedocumenteerd tot een diepte van ca. 1,85 m +NAP, van de overige profielen zijn delen gedocumenteerd. Uit dit proefsleuvenonderzoek wordt geconcludeerd dat er gebruiksfasen zijn van af het (eind van de 9e/) begin 10e eeuw tot ca. het eind van de 13e/begin 14e eeuw. Het aardewerk is sterk gefragmenteerd, de organische resten zijn goed geconserveerd en hebben een hoge informatiewaarde. De antropogene sporen bestaan van boven naar beneden uit een akkerlaag, een bewoningslaag, een ophoogpakket en een plaggenstapeling. Wagner & Depuydt (2007, p. 33) beschrijven dat de natuurlijke ondergrond noch in het vlak, noch in de boringen is aangetroffen. Uit controleboringen onder het diepste vlak blijkt dat

<sup>4</sup> ARCHIS-monumentnummer 15834.

<sup>5</sup> Deze verstoringen zijn aangenomen op basis van bureau-onderzoek en een persoonlijke mededeling van dhr. F.A. Meijers, voormalig eigenaar van Motel 't Groentje, aan ArcheoMedia. Tijdens de opgraving bleek dat de verstoring uiteindelijk minder groot was dan op voorhand was aangenomen.

<sup>6</sup> Het oppervlak van de diepere vlakken van deze proefsleuf worden niet in de tekst gemeld, de schaal van de vlaktekeningen in bijlage 2 is niet consistent.

aard laag	datering	diepte -maaiveld	m +NAP	dikte in m
bewoningslaag in stuifzand	Nieuwe Tijd	1,00	4,80	1,00
akkerlaag	VME-D/LME-A	2,35–3,10	3,45–2,70	0,45–0,75
bewoningslaag	VME-D/LME-A	3,10	2,70	0,30
ophoogpakket, twee mestpakketten gescheiden door kleilaag	VME-D/LME-A	3,10–3,35	2,70–2,45	0,60–0,85
bewoningslaag met pluggenstapelning	VME-D/LME-A	3,95	1,85	min. 1,15
top natuurlijke ondergrond	–	5,60	0,20	–

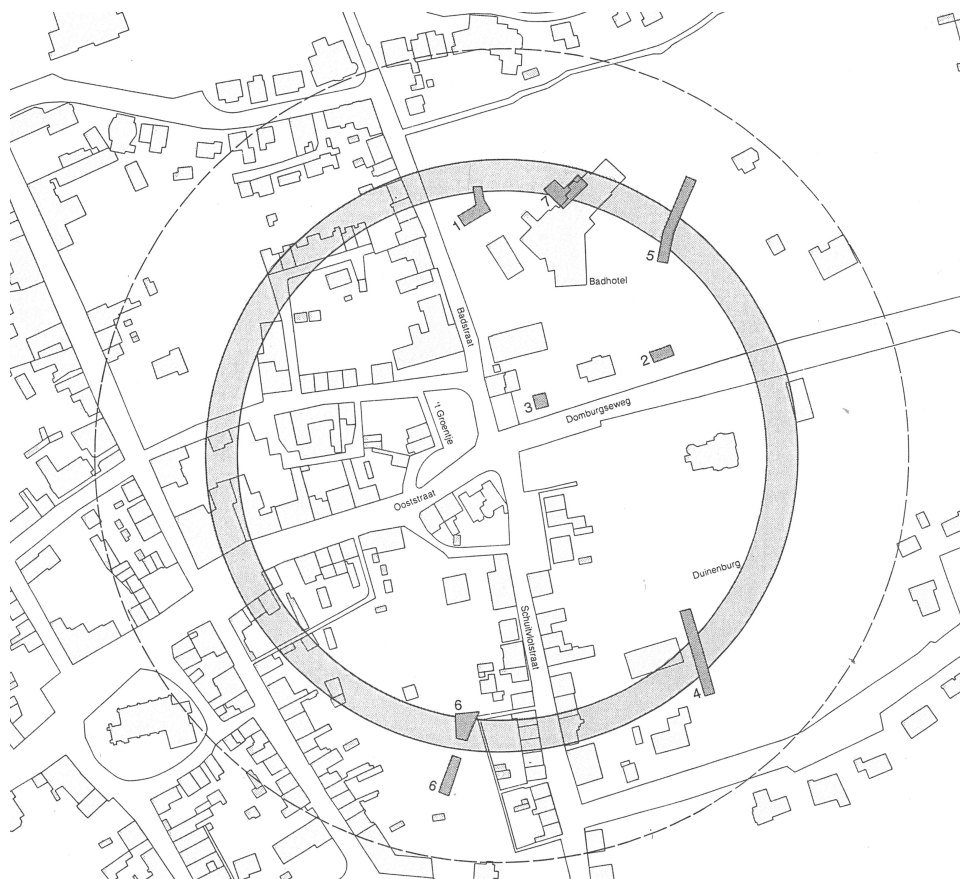
Tabel 2.1. Onderscheiden cultuurlagen uit het vooronderzoek van ArcheoMedia BV. Bron: Wagner & Depuydt 2007, p. 30.

stratigrafie	m +NAP	dikte in m
onderkant stuifzand = top steigeraarde	3,90–3,70	1,1
bovenkant Karolingische bewoningsniveaus = basis steigeraarde	2,80–2,60	ca. 2,0
top bovenste Karolingische vloerniveau	2,25–2,15	–
top natuurlijke ondergrond	0,90–0,80	–

Tabel 2.2. Onderscheiden cultuurlagen uit de opgraving van ARC.

de antropogene lagen uit de periode van de ringwalburg en/of van een eerdere gebruiksfase van het terrein in ieder geval nog tot 1,5–2,5 m onder het diepste niveau van de proefsleuf reiken. Dit zou impliceren dat de top van de natuurlijke ondergrond zich bevindt tussen 0,35 m +NAP en 0,65 m –NAP. Wagner & Depuydt (2007, p. 29) beschrijven echter de onderkant van een gelaagd (en antropogeen) pakket bestaande uit afwisselend kleilaagjes en cultuurlaagjes op ca. 0,30 m +NAP. Dit impliceert dat de top van de natuurlijke ondergrond rond 0,30 m +NAP ligt. De middeleeuwse lagen zijn afgedekt door een pakket stuifzand, met daarin bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd. Dit betreft 15e/16e-eeuwse perceelgreppels die in de 17e eeuw zijn gedempt en overbouwd met een woonhuis. In tabel 2.1 is weergegeven op welke niveaus de vijf cultuurlagen zich bevinden, die door ArcheoMedia zijn onderscheiden. Deze waarden zijn leidend geweest voor het Programma van Eisen dat is opgesteld ten behoeve van het definitieve onderzoek. Overigens blijkt uit tabel 2.2 dat bij de definitieve opgraving de onderscheiden cultuurlagen niet, of op een ander niveau zijn aangetroffen.

Op 19 juli 2010 heeft er een archeologische begeleiding plaats gevonden bij het slopen van een 18e/19e-eeuwse waterkelder, aan de zuidoostzijde van het plangebied. Deze begeleiding is uitgevoerd door drs. E. Eimermann en ing. M.C. Botermans namens ARC bv. Het doel van deze begeleiding was om eventuele waardevolle archeologische resten te documenteren. Er is een vlak aangelegd op 3,02 m +NAP en het noord- en westprofiel zijn gefotografeerd. Achteraf is de locatie van de begeleiding werkput 50 genoemd. De gelaagdheid in de profielen correspondeert met de gelaagdheid zoals deze ook in de hogere zones van de profielen bij het definitief onderzoek zijn gedocumenteerd. De onderkant van de gedocumenteerde profielen bevond zich nog boven de basis van de steigeraarde (zie tabel 2.2). Er werd bijzon-



Afbeelding 2.3. De ligging van de wal en gracht van de burg en de plaats van eerder onderzoek. Uit: Van Heeringen (1995b, afb. 17).

der veel hinder ondervonden van grondwater, waardoor de profielen reeds na korte tijd instortten. In het vlak bevonden zich geen grondsporen. Dit is niet opmerkelijk omdat het vlak is aangelegd in de steigeraarde. Uit de beide profielen zijn vondsten geborgen, die tijdens de uitwerking van het definitieve onderzoek zijn bestudeerd en beschreven.

## 2.5.2 Eerder onderzoek op andere locaties binnen de ringwalburg

Ook in andere delen van de ringwalburg heeft in het verleden archeologisch onderzoek plaatsgevonden, zei het op zeer beperkte schaal en zeer summier gepubliceerd. De resultaten worden hieronder kort samengevat onder de aanduidingen zoals ze zijn weergegeven in afbeelding 2.3. Na de publicatie van Van Heeringen et al. (1995) is er in 2001 opnieuw archeologisch onderzoek uitgevoerd, aangegeven met nummer 8 (Dijkstra et al. 2006, afb. 4.5, p. 19). In tabel 2.3 worden de gepubliceerde NAP-waardes weergegeven. Uit deze tabel blijkt enerzijds dat er grote niveauverschillen zijn met de in tabel 2.1 herkende lagen en anderzijds met de bewoningsniveaus in de verschillende delen van de ringwalburg.



locatie	nr*	NAP maaiveld / onderzijde wal	NAP 'bovenzijde'	omschrijving volgens oorspronkelijke bron
Badhotel 1986	1-3	2,10-3,00	2,80-4,35	top cultuurlaag
Duinenburg 1991	4	0,50	ca. 1,10	bovenzijde wal
Badhotel 1991	5	-	1,50-2,00	maaiveld 11e/12e eeuw
Schuitvlotstraat 1992	6	-	-	
Badhotel 1993	7	2,10	3,00	maaiveld 11e/12e eeuw
Singel 6	8	0,30	2,40	onderzijde maaiveld en bovenzijde wal

Tabel 2.3. Gepubliceerde NAP-waardes van het eerder onderzoek. \* = nummering volgens Van Heeringen (1995b, afb. 28, p. 37).

### 1-3. Badhotel (1986)

In juni 1986 werden drie kleine werkputten gegraven op het terrein van het voormalige Badhotel, langs de Badstraat en de Domburgse weg (Van Heeringen 1987a en Van Heeringen 1987b). In werkput 1, op de locatie van het voormalig Badhotel, kon de bodemopbouw goed worden bestudeerd. De antropogene lagen bevonden zich in profiel 1 van 3,0m +NAP tot ruim 4,0m +NAP en in profiel 2 tussen ca. 2,10 en 2,80m +NAP (Van Heeringen 1987b, afb. 1).<sup>7</sup> Er werden twee waterputten aangetroffen. De ene was geconstrueerd van staken (en mogelijk vlechtwerk) en omhuld met klei. Deze waterput was ingegraven tot een diepte van 1,50m +NAP en onderin voorzien van een laag strandschelpen. De tweede waterput was uit plaggen opgebouwd. Voorts werden er palen aangetroffen, waarvan enkele in een rij.<sup>8</sup> Aardewerk (N=130) uit de cultuurlaag bestond voor het grootste gedeelte uit Pingsdorfaardewerk (67,7%), gevolgd door kogelpotaardewerk (26,9%) en tot slot een geringe hoeveelheid fragmenten van het Andenne-type. Dit aardewerk wordt globaal in de 12e eeuw geplaatst. Bij de faunaresten was schaap/geit met maar liefst 52,8% vertegenwoordigd, rund met 3,5% en varken met 10,0%. Analyse van het aardewerk per 10 cm gaf geen aanwijzing voor chronologische verschillen binnen de cultuurlaag. Het onderzoek leverde geen directe gegevens op over de Karolingische ringwalburg, maar toonde volgens Van Heeringen (1987a, p. 10) wel intensieve bewoning aan in de 12e eeuw. Het is overigens aannemelijk dat de cultuurlaag overeenkomt met het pakket steigeraarde dat is aangetroffen bij het onderzoek in Domburg 't Groentje en beschreven in hoofdstuk 5. Er zijn grote overeenkomsten met de onder andere de profielen zoals afgebeeld op afbeelding 5.68 op p. 96, op afbeelding 5.72, onder, op p. 100, en op afbeelding 5.74 op p. 103. Dit zou betekenen dat onder de genoemde 3,0m +NAP als onderkant van

<sup>7</sup>Als het pakket zwart humeus zand als top van de cultuurlaag wordt gezien, bevindt de top zich in profiel 1 op ca. 3,80m +NAP en in profiel 2 op ca. 2,60m +NAP. Als ook het lichtgrijze zand wordt meegerekend, bevindt de top van de cultuurlaag in profiel 1 zich op ca. 4,35m +NAP en in profiel 2 op 2,80m +NAP.

<sup>8</sup>Helaas is niet bekend waar de waterputten zijn gelegen en ook is er geen overzichtstekening van de grondsporen gepubliceerd. Overigens noemt Van Heeringen (1995b, p. 28) dat de bewoningslagen teruggingen tot de 'burgentijd'. Afgaande op de basisbeschrijvingen van dit onderzoek, moet dit worden gelezen als: tot aan de 'burgentijd', immers de 'burgentijd' zelf is bij dit onderzoek niet aangetoond (Van Heeringen 1987a en Van Heeringen 1987b).



de cultuurlaag er niet sprake is van een natuurlijke gelaagdheid met veen, afgewisseld met klei- en zandlaagjes, maar dat dit antropogene, Karolingische lagen zijn, analoog aan de opgraving Domburg 't Groentje.<sup>9</sup> De onderkant van dit pakket bevindt zich dan op een diepte van ca. 1,20 m +NAP, een niveau dat veel beter overeenkomt met de resultaten van ander archeologisch onderzoek binnen de ringwalburg. Overigens vermeldt Van Heeringen (1987b, p. 86) dat zich bovenin dit veen '... meerdere laagjes blauwe klei bevinden, die waarschijnlijk door mensenhanden zijn opgebracht.'

#### **4. Duinenburg (1991)**

In 1991 werd opnieuw archeologisch onderzoek verricht, nu werden twee proefsleuven gegraven, beide in de ringwal (Van Heeringen 1992, pp. 57–59). In de nieuwbouwwijk Duinenburg werd in maart van dat jaar een sleuf aangelegd door de gracht en wal in het zuidoostelijk kwadrant van de burg. De wal was tot een hoogte van ca. 60 cm bewaard gebleven en bestond uit onregelmatig gestapelde plaggen.<sup>10</sup> Op de overgang naar de ondiepe gracht waren de plaggen regelmatig gestapeld. De breedte van de wal werd geschat op ca. 12 m. De wal was aangelegd op een dunne laag stuifzand op een vlak na de Romeinse Tijd gevormde kleilaag. Het oude maaiveld bevond zich op ca. 0,50 m +NAP. Op dit oude maaiveld werden enkele fragmenten 9e-eeuws Badorf-aardewerk geborgen, hoger in het profiel ook jonger pingsdorfaardewerk. Overigens komt deze maaiveldhoogte goed overeen met de door ArcheoMedia gereconstrueerde top van de natuurlijke ondergrond in Domburg 't Groentje op 0,30 m +NAP (zie tabel 2.1).

#### **5. Badhotel (1991)**

Een tweede sleuf werd in september 1991 aangelegd op het terrein van het oude Badhotel, in de wal en gracht van het noordoostelijke kwadrant van de burg. Op deze plek was de wal ca. 16 m breed, had een onregelmatige opbouw en was verstevigd met houten palen. Onder de wal werd een inhumatie aangetroffen van een vrouw van 45–50 jaar. De oriëntatie van de inhumatie wordt niet vermeld. De oudste niveaus op het binnenterrein leverden geen dateerbare vondsten op. De indruk werd gewekt dat, nadat de wal buiten functie was geraakt, het burgerterrein werd opgehoogd met klei- en zandplaggen, waardoor het maaiveld in de 11e- of 12e eeuw zich op 1,5–2,0 m +NAP bevond. Deze hoger gelegen lagen bevatten pingsdorf-, andenne- en kogelpotaardewerk uit de 11e en 12e eeuw. Uit dit onderzoek kon de diameter van de wal worden gereconstrueerd en kon ook met zekerheid het kruisvormige wegenpatroon worden geïdentificeerd. Vanaf de buitenzijde van de wal gerekend, bedraagt de diameter 265 m. De noordzuid-as wordt gevormd

<sup>9</sup>Een andere reden om te twijfelen aan de interpretatie als veenpakket is het feit dat bij geen enkel ander onderzoek in de ringwalburg op dit niveau veen is aangetroffen. Dit is echter een constatering uit 2011 en dit is dus de onderzoekers uit 1986 niet aan te rekenen.

<sup>10</sup>Er wordt in de publicatie van Van Heeringen (1992) geen NAP-waarde vermeld van de top van de wal. Evenmin is er informatie omtrent de dikte van de wal en het pakket van de verschillende woonniveaus.

afmetingen in meters	Domburg	Middelburg	Oostburg	Burgh	Oost-Souburg
diameter burg	265	220	220	200	144
diam. binnenterrein	241	202	200	190	132
breedte wal	12	9	10	5	6
breedte gracht min.	20	42	30	50	15
breedte gracht max.	50	–	–	–	40
diam. ringwalburg min.	305	303	280	300	174
diam. ringwalburg max.	365	–	–	–	224
opp. binnenterrein in m <sup>2</sup>	45.594	32.031	31.400	28.339	13.678

Tabel 2.4. Overzicht van de afmetingen van de vijf Zeeuwse ringwalburgen. Naar: Van Heeringen et al. (1995).

door de Badstraat en de Schuivlotstraat, de oostwest-as door de Domburgseweg en de Ooststraat. Tabel 2.4 laat zien dat de ringwalburg van Domburg daarmee fors groter is dan de andere vier Zeeuwse ringwalburgen.

## 6. Schuivlotstraat (1992)

In oktober 1992 volgde een onderzoek op de plaats waar ten westen van de Schuivlotstraat een supermarkt zou worden gerealiseerd (Van Heeringen 1993). Op de plaats van de bouwput werd ook hier de wal aangetroffen. In de uit zandplaggen opgebouwde wal werden twee aangepunte essenhouten palen geborgen. Op het oude maaiveld, direct onder de wal, bevond zich een kistbegruving.<sup>11</sup> Dit betrof een inhumatie van een 40-jarige vrouw, bijgezet in een eiken kist van hergebruikt hout. De oriëntatie was oost-west, het hoofd was naar het westen gericht. Met zekerheid kon worden waargenomen dat de kist is geconstrueerd bij het opwerpen van de wal (Van Heeringen 1993, p. 57). Op basis van dendrochronologisch onderzoek werd vastgesteld dat de jongste jaarring dateert uit 825 n. Chr.

## 7. Badhotel (1993)

In maart 1993 kon de ligging en opbouw van de wal opnieuw worden bestudeerd, op het terrein van het voormalige Badhotel (Van Heeringen 1994, p. 57). Er werden drie profielen in een 14×18 m grote bouwput gedocumenteerd. De profielopbouw vertoonde grote overeenkomsten met het in 1986 gedocumenteerde profiel. De voet van de wal bevond zich op ca. 2,10 m +NAP. Het wallichaam kon tot 3,0 m +NAP worden vervolgd. Op dit niveau was de wal genivelleerd en afgedekt met 11e/12e-eeuwse bewoningslagen. Dit komt overeen met de waarnemingen in Duinenburg (Van Heeringen 1992, p. 58). Van Heeringen (1994) constateert dat de maaiveldhoogte aanmerkelijk hoger ligt dan op de meer oostelijk en zuidelijk gelegen waarnemingspunten bij Duinenburg (1991) en Schuivlotstraat (1992). Het binnenterrein zou een verval van 1,5 m kennen. Overigens noemt Van Heeringen (1995b, p. 29) de maaiveldhoogte waarop de ringwal is aangelegd in het noordoostelijke

<sup>11</sup>Helaas worden hier geen NAP-waardes vermeld.

kwadrant op 1,25 m +NAP. Dit correspondeert expliciet niet met de NAP-hoogtes zoals vermeld in Van Heeringen 1987a, Van Heeringen 1987b en Van Heeringen 1994. Er is een verschil in de hoogte van het oud oppervlak van max. 2,5 m, maar het is de vraag of dit als verval moet worden gezien (Van Heeringen 1994, p. 57). Er kan ook sprake zijn van micro-reliëf in het duingebied waarin de ringwalburg is aangelegd.

## 8. Singel 6 (2001)

In oktober 2001 werd archeologisch onderzoek verricht voorafgaand aan de uitbreiding van de C1000-supermarkt (Dijkstra et al. 2006). De bouwput bedroeg ca. 30×11 m en werd in vier kwadranten opgegraven, waardoor ook diverse profielen konden worden gedocumenteerd. De meest opvallende resultaten waren de vondst van een houten gebouw onder de wal, en aanvullende informatie omtrent de wal zelf. Het vloerniveau van de gebouwplattegrond bevond zich op 1,25 tot 1,30 m +NAP, buiten het huis lag het loopniveau rond 1,15 m +NAP. Onder het vloerniveau bevond zich een pakket ophogings- en grondverbeteringslagen van ruim 0,8 m. Van het gebouw zelf resteerde de zuidelijke korte zijde, met hierin een ingangspartij met een houten drempel. De breedte van dit huis was 7 m en de lange wanden konden over een lengte van ca. 1,5 m worden vervolgd. De wanden waren geconstrueerd van vlechtwerk van gevlochten wilgentenen. Er zijn géén (klei)plaggen aangetroffen in de wandconstructie. Op 1 m vanaf de wand bevonden zich twee palen die mogelijk deel hebben uitgemaakt van een dragende constructie.

De wal werd op enkele plaatsen al zichtbaar op 0,60 m –maaiveld. De lagen in de wal lopen in zuidoost-noordwestelijke richting en bestaan uit zand met kluiten klei, kleilig zand, zandige klei, zandplaggen en mestlagen. Voorts wordt beschreven dat de richting van deze lagen (de helling) tegenovergesteld is aan de richting zoals deze is gedocumenteerd tijdens het onderzoek in 1991 (Dijkstra et al. 2006, p. 17). Voorts wordt hier gesteld dat vlak voordat de wal op deze plaats werd opgeworpen, het gebouw met vlechtwerkwanden is gesloopt.<sup>12</sup> Deze aanname komt expliciet niet overeen met een afgebeelde scan van de veldtekening van een coupe door de zuidwand van het gebouw (Dijkstra et al. 2006, afb. 4.3). Uit de richting van de gelaagdheid die is afgebeeld op deze coupe kan alleen maar worden afgeleid dat het huis is gesitueerd op het burgerrein, aan de binnenkant van de wal. De afgebeelde scan van een profiel over het binnenste deel van de wal zou kunnen worden geherinterpreteerd (Dijkstra et al. 2006, afb. 4.4). In onze optiek is er geen sprake van een fasering in de wal, maar representeren de afgebeelde pakketten woon- en ophogingslagen, zoals deze ook elders op het binnenterrein zijn gedocumenteerd. De genoemde gelaagdheid zoals hierboven geciteerd, past in onze ogen ook eerder bij bewonings- en ophogingslagen dan bij een wallichaam. Dit geldt zeker voor de genoemde mestlagen. De ingang in de korte zuidwand impliceert dat er een

---

<sup>12</sup>Voetnoot 6 op p. 17 in Dijkstra et al. (2006) vermeldt dat het verstoorde deel van de plattegrond tot op een dieper niveau is vergraven. Hier wordt geen onderbouwing voor gegeven en overigens zou het opmerkelijk en betrekkelijk zinloos zijn om eerst tot op een dieper niveau te gaan vergraven en vervolgens een wal op te werpen.

vindplaats	nr	jaar	locatie	aardewerk	datering
Badhotel	1-3	1986	cultuurlaag	pingsdorf, kogelpot, andenne	12e eeuw
Duinenburg	4	1991	oude maaiveld	badorf	9e eeuw
Duinenburg	4	1991	hoger gelegen lagen	pingsdorf	11e-12e
Badhotel	5	1991	hoger gelegen lagen	pingsdorf, kogelpot, andenne	11e-12e
Schuitvlotstraat	6	1992	grachtvulling	hunneschans	850-950
Badhotel	7	1993	hoger gelegen lagen	weinig pingsdorf en kogelpot	11e-12e

Tabel 2.5. Locatie en dateringen van het aardewerk uit eerder onderzoek.

omgang moet zijn geweest tussen de wal en de bebouwing.

Onder de ophogingslagen, op de top van de natuurlijke ondergrond die zich hier bevindt op 0,30 m +NAP, werden resten gevonden van een inhumatie van een kind van 3-4 jaar oud. Er is geen hout aangetroffen, dat op dit niveau onder het grondwater goed geconserveerd zou moeten zijn. Het betreft daarom waarschijnlijk geen kistbegrafing. Dit skelet is <sup>14</sup>C-gedateerd op 1348±43 BP (UtC-11766). Deze datering komt opvallend goed overeen met die van het skelet dat in 1991 bij het Badhotel in het natuurlijke zand onder de wal is gevonden en ook hier is sprake van een hiaat van ruim een eeuw tussen de de begrafening en de aanleg van de wal, ofwel de ophogingen binnen de wal, die beide geplaatst zijn in de late 9e eeuw (Dijkstra et al. 2006, p. 19). In navolging van Van Heeringen (1995b) suggereren de onderzoekers dat het reservoir-effect een verklaring voor deze ‘oude’ datering is (zie hieronder).

## Dateringen

Uit de eerder onderzoeken van Van Heeringen blijkt dat de bewoning twee fasen kent, namelijk de laat-Karolingische fase van de burg, en vervolgens een 11e/12e-eeuwse bewoningsfase. In deze tweede fase wordt de wal genivelleerd en het binnenterrein opgehoogd met klei- en duinzandplaggen. Het bewoningspakket uit deze 11e/12e-eeuwse fase is ongeveer 1 m dik. In tabel 2.5 worden de aardewerkdateringen samengevat. Het valt op dat er bijzonder weinig Karolingisch aardewerk is aangetroffen. De fragmentjes Badorf hebben een goede context, het Hunneschans-aardewerk betreft slechts één wandfragment. Het overige materiaal is afkomstig uit de laatmiddeleeuwse ophogingslagen.<sup>13</sup>

Tabel 2.6 geeft een overzicht van de <sup>14</sup>C-dateringen. Het betreft één datering van locatie 4, Duinenburg (1991) en de overige dateringen zijn alle uit locatie 5, Badhotel (1991) (Van Heeringen 1995b, p. 29, afb. 17).<sup>14</sup> In Van Heeringen (1995b,

<sup>13</sup>De publicatie van het onderzoek aan Singel 6 geeft geen enkele indicatie over de herkomst van het vondstmateriaal (Dijkstra et al. 2006). Er wordt alleen gesteld dat 106 van de 137 scherven uit de laat-9e en vroeg-10e eeuw dateren. Voorts is er wat opspit uit de Romeinse Tijd en een geringe hoeveelheid aardewerk uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Het is daarom niet mogelijk om de aardewerkdateringen van deze opgraving in tabel 2.5 te betrekken.

<sup>14</sup>In Van Heeringen (1995b, afb. 28) zijn de nummers 15 en 16 omgewisseld. Dat betekent dat de verklaring die Van Heeringen (1995b, p. 38) geeft voor ‘te oude’ dateringen ook moeten worden

p. 32, voetnoot 34) wordt nog een <sup>14</sup>C-datering gegeven, deze is ook in de tabel opgenomen. Het betreft een plank van de goot die in het onderste niveau van de opgraving Badhotel 1991 (nr. 5) te voorschijn kwam. Het betreft de bodem van de goot, die bij nader onderzoek een kimplank van een rivieraak bleek te zijn. Het betreft dus hergebruikt scheepshout. Tot slot is er een <sup>14</sup>C-datering van een kinderskelet dat is aangetroffen op de top van de natuurlijke ondergrond bij locatie 8, de opgraving aan Singel 6. Omdat, onder andere door *wiggle-matching*, de calibratiecurves telkens nauwkeuriger worden, zijn de ongecalibreerde data opnieuw gecalibreerd.<sup>15</sup>

Van Heeringen (1995b, p. 37) noemt als de oudste fase van de wal de <sup>14</sup>C-datering van 1177±10 BP. Zowel uit Van Heeringen (1995b, tabel 1, p. 38) als uit tabel 2.6 blijkt dat de houten paal uit Duinenburg waarschijnlijk ouder is. Overigens zijn er meer opvallend oude dateringen. Het hergebruikte scheepshout van de goot uit Badhotel (1991), lijkt met grote waarschijnlijkheid in 677–830 te moeten worden geplaatst. Naast het feit dat het hergebruikt hout betreft, kan hier trouwens ook sprake zijn van ‘oud-hout’-effect, indien het hout een aanzienlijke eigen leeftijd heeft (Lanting & Van der Plicht 2000, pp. 4–7). De zeer vroege datering van het menselijke skelet van Badhotel 5 wordt toegeschreven aan het zgn. ‘reservoir-effect’. Zelfs als er 80 jaar bij wordt opgeteld (Van Heeringen 1995b, p. 31), dan valt de datering rond maximaal 852, maar waarschijnlijk eerder. Het kinderskelet van locatie 8, Singel 6 heeft een opmerkelijk overeenkomstige datering. Ook hier wordt een reservoir-effect geopperd als mogelijke verklaring. Het reservoir-effect zou goed kunnen worden onderbouwd door vondsten van resten van zeevis. In bovengenoemde publicaties wordt niet op deze vondstcategorie ingegaan. Uit deze publicaties kan niet worden afgeleid of er in de zeevresiduen geen visresten zijn aangetroffen, of dat dit type faunaresten niet is bestudeerd. Uit de zeevresiduen van de ecologische monsters van Domburg ’t Groentje zijn opvallend weinig visresten gevonden, en overigens ook opvallend weinig schelpen die met consumptie in verband kunnen worden gebracht.<sup>16</sup> Het is daarom niet waarschijnlijk dat het skelet van een 45–50 jaar oude vrouw uit Badhotel 5 als schijnbouwoffer moet worden geïnterpreteerd, maar dat het bij eerdere activiteiten op het terrein hoort (Van Heeringen 1995b, p. 31). Voor een schijnbouwoffer is de datering te vroeg, en zijn er bovendien geen concrete aanwijzingen voor een reservoir-effect. Afgezien van bovengenoemde argumenten dat het reservoir-effect niet als verklaring moet worden gezien, is het onwaarschijnlijk dat het kind van 3–4 jaar oud uit locatie 8, zulke grote hoeveelheden zeevis heeft genuttigd dat hierdoor de datering ruim 100 jaar ouder uit valt.

Naar onze mening is het daarom goed mogelijk dat het toeval is dat de wal van de ringwalburg over het vrouwenskelet is opgeworpen. Het kinderskelet bevindt

---

omgewisseld. Nummer 15 wordt verklaard doordat dit zaken betreft van vóór de aanleg van de burg, en nummer 16 door het zgn. reservoir-effect. Dit effect treedt alleen op bij mensen en dieren die veelvuldig of (vrijwel) uitsluitend zeevis consumeren.

<sup>15</sup>CALIB RADIOCARBON CALIBRATIONPROGRAM. Copyright 1986–2010, M. Stuiver and P.J. Reimer.

<sup>16</sup>Een hoeveelheid schelpen van mossel uit werkput 1, spoor 15 is afkomstig uit 11e/12e-eeuwse ophogingslagen (zie tabel 10.2 op p. 157).

locatie	nr	GrN-nr	jaren BP	cal AD, 2 sigma, 1995	cal AD, 2 sigma, 2011	standaard deviatie, 2011	materiaal
Domburg I (Duinenburg 4)	16 –	19098 –	1221±13 –	782–829 831–874	721–741 770–877	0,084291 0,915709	houten paal
Domburg II (Badhotel 5)	18 –	19506 –	1138±12 –	888–897 910–964	882–904 913–969	0,265310 0,734690	houten paal
Domburg III (Badhotel 5)	17 –	19507 –	1177±10 –	827–883 873–890	780–791 804–891	0,092741 0,907259	houten paal
Domburg IV (Badhotel 5)	15 –	19508 –	1280±20 –	684–777 <i>701–749</i> <i>760–773</i>	675–772 <i>684–717</i> <i>743–768</i>	'invalid' † <i>0,559476</i> <i>0,440524</i>	menselijk bot
(Badhotel 5)	– –	20606 –	1250±30 –	692–876 –	677–830 836–868	0,916874 0,083126	houten goot
Singel 6 (locatie 8)	– –	11766 ‡ –	1348±43 –	621–775 –	613–728 736–772	0,835771 0,164229	kinderskelet

† De standaard-deviatie van GrN-19508 bij 2 sigma is 'invalid'. Dit wordt veroorzaakt doordat de kansverdeling bimodaal is. In cursief worden de waardes met 1 sigma gegeven.

‡ Deze datering is in Utrecht verricht op 6 januari 2003 en dit betreft dus een UtC nummer.

Tabel 2.6. Overzicht van de <sup>14</sup>C-dateringen volgens Van Heeringen (1995b, tabel 1, p. 38) en calibratie juni 2011 en Dijkstra et al. (2006, p. 19).

zich immers onder de ophogingslagen net binnen het burgterrein. Het is eerder waarschijnlijk dat de inhumaties in verband moeten worden gebracht met de nabijgelegen, oudere nederzetting Walacria (zie ook hoofdstuk 4).

De enige dendro-datering betreft eikenhout van een kistbegrafing uit de Schuivlotstraat (1992). De jongste jaarring dateert uit 825 n. Chr. Om de veldatum vast te kunnen stellen, moeten nog eventueel ontbrekende jaarringen en 8–24 jaar spintehout worden opgeteld. Aangezien het hergebruikt hout betreft, veronderstelt Van Heeringen een waarschijnlijke datering in het derde kwart van de 9e eeuw (Van Heeringen 1993, p. 57). Naderhand wordt het voor de kist (her-)gebruikte eikenhout als scheepshout bestempeld (Van Heeringen 1995b, p. 31) en de datering aangepast naar de derde of het laatste kwart van de 9e eeuw. Van Heeringen (1995b, p. 39) noemt Domburg de enige burg waarbij de oprichting nauwkeurig lijkt te kunnen worden bepaald, namelijk in de jaren 881–887, met een tweede (herstel)fase in de periode 929–954. Op basis van de hier gepresenteerde gegevens is het echter denkbaar dat de oprichting van burg vroeger moet worden geplaatst.

## 2.6 Werkwijze

Op basis van het vooronderzoek van ArcheoMedia BV is in het PvE een werkwijze omschreven die uitgaat van vijf onderzoeksniveaus (zie tabel 2.1), namelijk:

*Onderzoeksviveau 1* Bewoningsniveau behorende bij de stadskern uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd. Het op te graven oppervlak beslaat 1660 m<sup>2</sup>.

*Onderzoeksviveau 2* Akkerlaag met ploegsporen op 3,45–3,00 m +NAP. Het op te graven oppervlak beslaat 1660 m<sup>2</sup>.

*Onderzoeksviveau 3* Bewoningslaag VME D/LME A op 3,00–2,70 m +NAP. Het op te graven oppervlak beslaat 1096 m<sup>2</sup>.

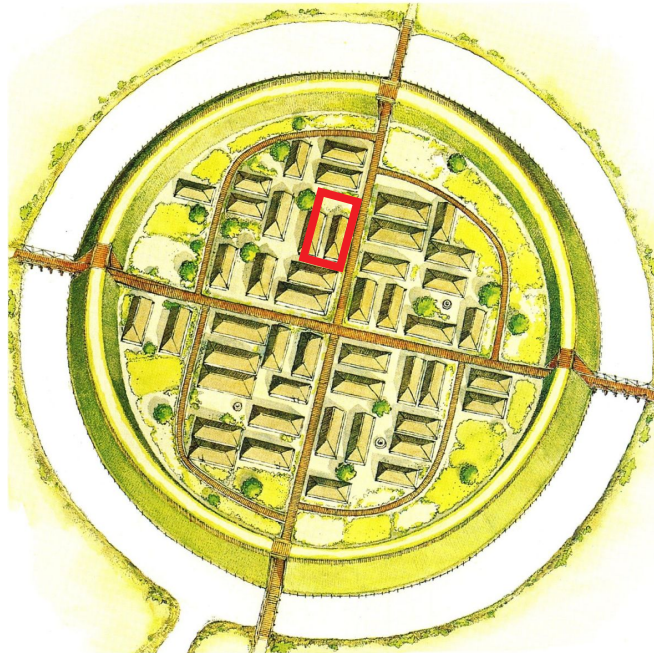
*Onderzoeksviveau 4* Ophogingspakket VME D/LME A op 2,70–2,45 m +NAP. Het op te graven oppervlak beslaat 500 m<sup>2</sup>.

*Onderzoeksviveau 5* Bewoningslaag VME D/LME A met plagenstapelings, alleen op te graven indien de verstoring dieper dan 3,00 m –mv gaat.

In het PvE is een puttenplan bijgeleverd met een verdeling van twintig werkputten over het onderzoeksterrein van gemiddeld 5×20 m. De opgravingsstrategie en het puttenplan zijn gebaseerd op de aanname dat op een groot deel van het plangebied heipalen aanwezig zijn van het inmiddels gesloopte Badmotel 't Groentje.

De definitieve versie van het PvE is gemaakt op 1 april 2008. Tussen het moment van opstellen van het PvE en de uiteindelijke uitvoering van het onderzoek zijn er echter wijzigingen opgetreden. Het project was inmiddels overgenomen door een nieuwe eigenaar en daarmee veranderden ook de bouwplannen. Zo is er niet langer sprake van een ondergrondse parkeergarage op twee verschillende niveaus, maar wordt de parkeerkelder overal even diep aangelegd. Dat betekent dat onderzoeksniveau 4 vlakdekkend kan worden onderzocht. Ook zal naar verwachting een groter deel van onderzoeksniveau 5 moeten worden opgegraven. Daarom, en om bouwtechnische redenen, wordt onderzoeksniveau 1 opgegeven, zodat er meer tijd beschikbaar is voor het opgraven van de onderzoeksniveaus die behoren bij de vroegmiddeleeuwse ringwalburg. Daarnaast bleken er beduidend minder heipalen van het gesloopte pand Badmotel 't Groentje aanwezig te zijn dan op grond van het bureau-onderzoek was aangenomen. Het oorspronkelijke puttenplan ging ervan uit dat er in raaien tussen de heipalen gegraven moest worden. De invulling van een nieuw puttenplan ligt bij ARC. Deze wijzigingen op de opgravingsstrategie zijn op 7 oktober 2010 door B. Meijlink, als vertegenwoordiger van het bevoegd gezag, in een 'Nota van toelichting en wijziging' vastgelegd.

Op 21 oktober 2010 is tijdens een bouwvergadering op locatie vastgesteld dat in eerste instantie een noord-zuid gerichte strook van 10 m breed, aan de oostzijde van het onderzoeksterrein wordt opgegraven. Het achterliggende idee is dat deze strook onmiddellijk grenst aan de Badstraat, één van de twee kruisende wegen door de ringwalburg. Middeleeuwse bebouwing kan zeker worden verwacht langs deze wegen en de kans op het aantreffen van huizen is hier het grootst (afb. 2.4). Aan de hand van de opgravingsresultaten wordt vervolgens bepaald op welke locaties in westelijke richting een uitbreiding plaatsvindt. Het doel is om één of twee erven volledig te documenteren, indien nodig ten koste van andere terreindelen. De



Afbeelding 2.4. Reconstructie van de oudste fase van de ringwalburg van Oost-Souburg, met daarin de locatie van het onderzoeksterrein van Domburg geprojecteerd (rood omlijnd). Bron: Bloemers et al. (1981, p. 138).

zones die niet geselecteerd worden voor opgraving, moeten om bouwtechnische redenen op diepte worden afgegraven in de weken 46–50 van 2010. Dit gebeurt onder begeleiding van een archeoloog van de Walcherse Archeologische Dienst. Tot slot is vastgesteld dat een zone met tamelijk dichtgestelde heipalen niet nader wordt onderzocht. Dit herziene plan van aanpak is vastgelegd in een ‘Notitie archeologische opgraving Badstraat 1–3’, dd. 2 november 2010, door B. Meijlink, Walcherse Archeologische Dienst. In dit document is tevens een overkoepelende onderzoeksvraag geformuleerd, waarop het plan van aanpak van het onderzoek vooral gericht moet zijn:

- 1 *Hoe was de inrichting van de ringwalburg in de verschillende gebruiks- en bewoningsfasen, zoals deze in de te onderzoeken lagen tot op het niveau van 2,45 m +NAP onderscheiden kunnen worden?*
- 2 *Indien de resten van woonhuizen / boerderijen en omringende erven worden aangetroffen: Hoe was de leefsituatie, de materiële cultuur en de voedings-economie van de bewoners van de ringwalburg in de betrokken bewonings-fase? De context van een woonhuis / boerderij en bijbehorend erf moet, voor zover binnen de grenzen van de bouwkuil mogelijk, integraal onderzocht worden.*

In een aangepast puttenplan werd uitgegaan van een werkput van 10×18 m noordelijk van de heipalen en een werkput van 10×32 m zuidelijk van de heipalen. Deze beide werkputten zouden conform het PvE in drie vlakken op de vastgestelde NAP-hoogtes worden onderzocht. De absolute ondergrens van de opgraving



was vastgesteld op 2,45 m +NAP. Dit had enerzijds te maken met de maximale verstoringsdiepte van de parkeerkelder en anderzijds met de damwandconstructie, die door een diepere ontgraving in gevaar kon komen. Overigens werd op 18 november 2010 duidelijk dat het ontgravingspeil om bouwtechnische redenen werd verlaagd tot 2,20 m +NAP. Daarmee werd ook het onderste te onderzoeken niveau verlaagd. In de praktijk bleek het niet haalbaar om grote werkputten aan te leggen. De ondergrond was te slap, waardoor de graafmachine na de aanleg van het eerste vlak niet opnieuw de werkput in kon rijden. Werkput 1 is daarom in drie segmenten van ca. 5 m breedte aangelegd, met het oog op de reikwijdte van de giek van de graafmachine. Deze segmenten zijn laagsgewijs verdiept tot de voorgeschreven vlakniveaus. De afmetingen van de overige werkputten zijn ook gerelateerd aan de bereikbaarheid voor de graafmachine van het onderste niveau. Om veiligheidsredenen zijn de werkputten iets onder talud aangelegd. Hierdoor sluiten de hoogste vlakken niet volledig op elkaar aan. Voor het totaalbeeld is dit echter niet bezwaarlijk, aangezien het onderste vlak de meest relevante sporen bevat.

Gaandeweg de werkzaamheden werd duidelijk dat de vlakniveaus, zoals beschreven in het PvE, een aanpassing behoeften. De akkerlaag met ploegsporen werd nergens aangetroffen, maar in plaats daarvan was er sprake van dikke ophogingspakketten uit de 11e en vroeg-12e eeuw, tot ongeveer 2,60–2,40 m +NAP. Vanaf dit niveau bevond zich de bovenzijde van de jongste fase van de Karolingische bewoning, bestaande uit houtbouw, al dan niet met plaggenwanden. Dit niveau is vanaf 30 november 2010, na overleg met het bevoegd gezag, aangehouden als eerste te documenteren vlak. Zoals gezegd is het tweede vlak overal op 2,20 m +NAP gedocumenteerd. Incidenteel zijn tussenvlakken ingeschetst of gefotografeerd. Overigens is, omwille van de beschikbare tijd, in de werkputten 9, 13 en 14 alleen een vlak aangelegd op 2,20 m +NAP, dus het onderste onderzochte niveau. Dit kan het verspreidingspatroon van het vondstmateriaal in deze bewuste werkputten beïnvloeden.

Het veldwerk was door de opdrachtgever strikt ingepland voor de weken 46 t/m 50 van 2010, waarin de gehele bouwput in eerste instantie tot op 2,45 m +NAP moest worden ontgraven. In tweede instantie werd het ontgravingspeil verlaagd tot 2,20 m +NAP. Het bepalen van de juiste onderzoeksniveaus, maar vooral het vrij prepareren en documenteren van het houtwerk, dat juist in het onderste niveau te voorschijn kwam, bleek zeer tijdrovend. Om toch een zo groot mogelijk areaal van het 2.167 m<sup>2</sup> grote plangebied te onderzoeken is, vanaf 23 november 2010, met de inzet van de WAD een tweede veldteam geformeerd, bestaande uit B. Meijlink en B. Silkens, aangevuld met een veldtechnicus van ARC. Door B. Meijlink werd daarnaast een bijgesteld puttenplan opgesteld met een verdeling voor beide veldteams. Dit puttenplan voorzag in zeventien werkputten, waarvan zeven stuks een oppervlak van 50 m<sup>2</sup> hadden (wp 6–12), acht met een gepland oppervlak van ca. 70 m<sup>2</sup> (wp 2–5 en 14–17), één werkput van 190 m<sup>2</sup> (wp 1) en één werkput ter plaatse van het geplande kraanfundament en de liftkokers en waarvan het oppervlak naar bevinding wordt vastgesteld (wp 13). Uiteindelijk zijn er in de praktijk om logistieke redenen nog wijzigingen aangebracht in dit voorgestelde puttenplan. Hierdoor zijn er hiaten in de nummering van de werkputten ontstaan (afb. 2.5). In

totaal is 3.087 m<sup>2</sup> in de verschillende opgravingsvlakken gedocumenteerd en het oppervlak van het onderzoeksniveau op 2,20 m +NAP bedraagt 1.350 m<sup>2</sup>.

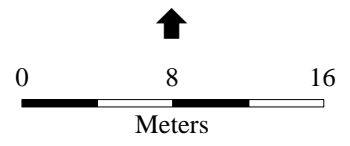
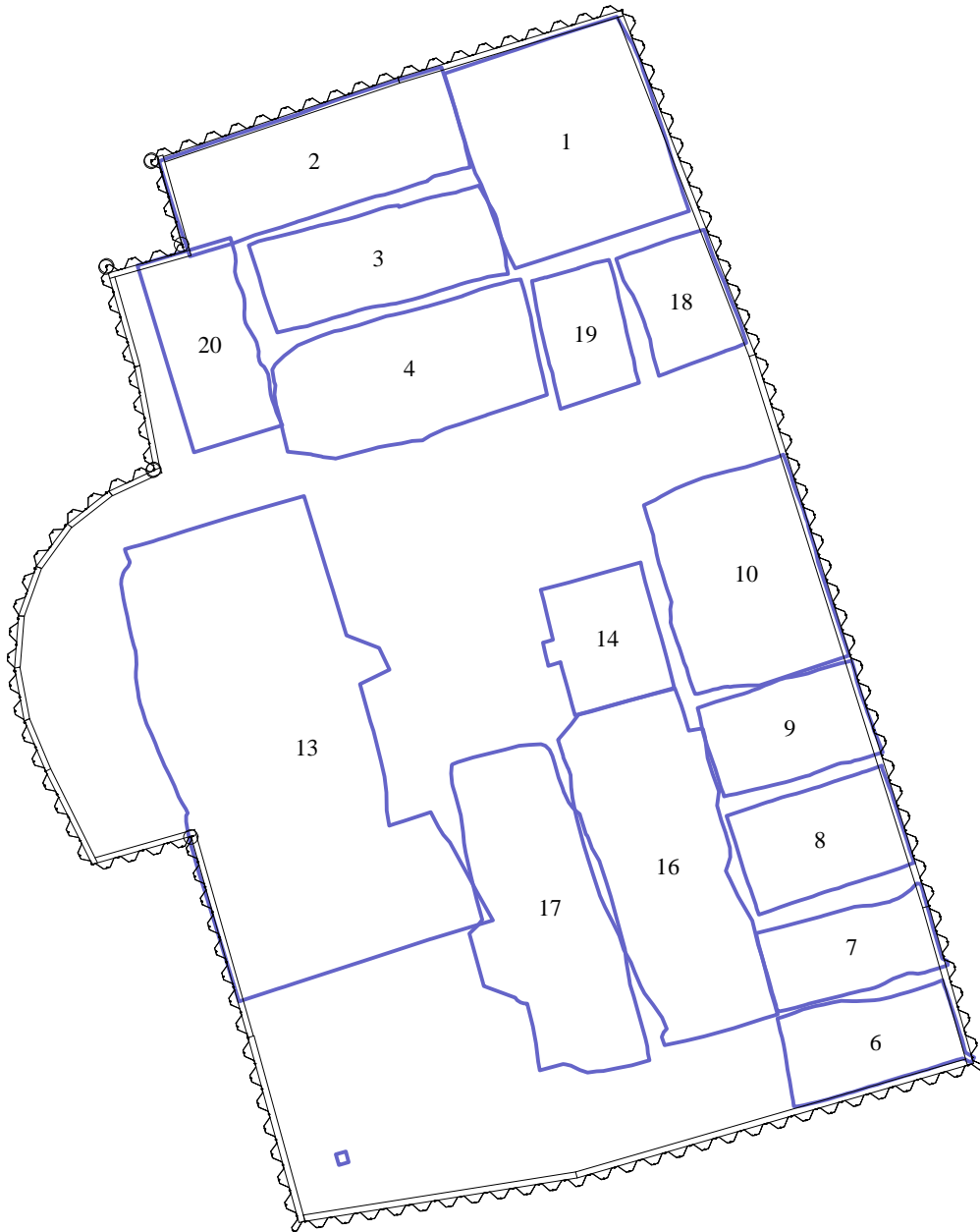
Op basis van de gereconstrueerde diameter van de ringwalburg (zie tabel 2.4), is het oppervlak van het binnenterrein berekend, dus exclusief de wal en de gracht. Dit oppervlak bedraagt in totaal 45.594 m<sup>2</sup>. Dat betekent dat het plangebied 4,75% van het totale oppervlak bedraagt, en dat er 2,96% op het niveau van 2,20 m +NAP min of meer aaneengesloten is opgegraven.

Daarnaast is in totaal 71,5 m profiel gedocumenteerd, waarvan 34,5 m noord-zuidprofiel en in totaal 37 m oost-westprofiel. Het noord-zuidprofiel is gedocumenteerd aan de westzijde van de werkputten 1, 19, 10, 9 en 8. Oost-westprofielen zijn gedocumenteerd in de lengterichtingen van twee huizen, te weten huis 1 in werkput 8 en 16 en huis 3 in werkput 1 (zie de subparagrafen 5.2.3 en 5.2.5).

Op de onderzoekslocatie bevond zich een pakket duinzand/stuifzand met een gemiddelde dikte van ca. 1 m en daaronder de antropogene bewonings- en ophogingspakketten. De grond onder het duinzand werd tijdens de opgraving onmiddellijk afgevoerd. Hiervoor was in eerste instantie een rijbaan aangelegd, parallel aan de werkputten 6–10. Nadat deze strook was onderzocht, werd de rijbaan verlegd en konden de werkputten 14, 16 en 17 worden opgegraven. Vanwege hoogteverschil tussen het niveau binnen de bouwput en het straatniveau, liep deze rijbaan ter hoogte van de werkputten 6 en 7 zo sterk op, dat het niet verantwoord was om hier een profiel aan te leggen. Het duinzand werd in eerste instantie op de locatie opgeslagen en vervolgens in de afgewerkte opgravingsputten teruggestort.

Nadat het reguliere veldwerk was afgerond, werd er op 2 en 3 februari 2011 nog een deel van het bodemarchief ter plaatse onderzocht. Ter hoogte van werkput 13 werd een deel ontgraven tot een diepte van ca. 0,80 m +NAP. De reden hiervoor was het plaatsen van een kraanfundament ten behoeve van bouwwerkzaamheden. Deze ontgraving werd begeleid en gedocumenteerd door B. Meijlink en B. Silkens van de Walcherse Archelogische Dienst. Op gemiddeld 1,85 m +NAP werd een eerste vlak aangelegd over een oppervlak van ca. 90 m<sup>2</sup>. Op een dieper niveau werd ca. 50 m<sup>2</sup> gedocumenteerd op gemiddeld 1,0 m +NAP. Ter plaatse werd het westprofiel gedocumenteerd over een lengte van 7 m en tot een maximale diepte van 0,30 m +NAP.

Tijdens het veldwerk werd, met name op de diepste niveaus, veel hinder ondervonden van (grond)water, en met name in week 48 ook van sneeuw en vorst, met een absoluut dieptepunt van -12°C op vrijdag 3 december 2010. Binnen de damwanden was bronbemaling aangelegd die het grond- en hemelwater moest onttrekken tot op een niveau van ca. 2,00 m +NAP. Als gevolg van de dikke pakketten antropogene ophogings- en bewoningslagen kon grond- en hemelwater echter niet goed lateraal worden afgevoerd (afb. 2.6). Dit had tot gevolg dat de opgravingsvlakken slechts kort leesbaar waren en tijdens documentatie snel veranderden in een modderpoel. Direct na de aanleg van de vlakken werden de houtresten gemarkeerd met pvc-buizen, om ze zo zichtbaar te houden. Het was niet te vermijden dat deze niet-esthetische pvc-buizen mee zijn gefotografeerd op de officiële veldfoto's. Een voordeel van de hoge grondwaterstand is echter dat met name het hout en de botanische macroresten zeer goed bewaard zijn gebleven.



Afbeelding 2.5. Locatie van de werkputten. Kaart: B. Schomaker.



Afbeelding 2.6. Het inklassen van de lagen in het zuidprofiel van werkput 2.  
Foto: A. Ufkes.

## 3 Fysische geografie

*A.J. Wullink*

### 3.1 Inleiding

In het najaar van 2010 heeft ARC bv een opgraving uitgevoerd aan de Badstraat in Domburg. Als onderdeel van deze opgraving is ook een fysisch-geografisch booronderzoek uitgevoerd. Dit booronderzoek is op 23 en 24 november 2010 uitgevoerd door fysisch-geografen A.J. Wullink en W.J.F. Thijs van ARC bv.

De onderzoekslocatie ligt in het centrum van Domburg. Het oorspronkelijke maaiveldniveau ligt op circa 5,0 m +NAP. De aanwezige bebouwing, een hotel, is voor aanvang van de opgraving gesloopt, waarna een bouwput is aangelegd waarvan het peil op circa 4,2 m +NAP ligt. De bouwput is voorzien van damwanden en wordt gedraineerd. Ten tijde van het booronderzoek zijn vier werkputten (1, 6, 18 en 19) aangelegd, waarvan het peil op circa 2,2 m +NAP ligt. Van de voormalige bebouwing rest nog een aantal heipalen.

### 3.2 Werkwijze

Voor het fysisch-geografisch onderzoek zijn in totaal zestien boringen geplaatst, in drie raaien: A (boringen 1–6), B (boringen 12–16) en C (boringen 7–11). De afstand tussen de boringen is 10 m, de afstand tussen de raaien 20 m. Boringen 1 en 2 zijn geplaatst in werkput 1, boring 3 in werkput 18. De positie van de boringen is ten opzichte van boring 2, waarvan de RD-coördinaten uit de vlaktekening bekend waren, ingemeten met behulp van meetlinten. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is met behulp van een waterpasinstrument ingemeten.

Voor de boringen is gebruik gemaakt van een edelmanboor met een diameter van 7 cm en een guts met een diameter van 3 cm. Enkele boringen zijn verbuisd, zodat het zand van het waterverzadigde bovenste zandpakket niet in het boorgat kon stromen. Om de verbuizing te plaatsen is gebruik gemaakt van een edelman met een diameter van 12 cm en een pvc-buis met een diameter van 10 cm. De boringen zijn beschreven volgens de archeologische standaard boorbeschrijvingsmethode (ASB, Bosch 2005).

## 3.3 Resultaten

### 3.3.1 Aardwetenschappelijk kader

Domburg ligt in de duinen van het Zeeuwse eiland Walcheren. Walcheren kent een lange en bewogen ontstaansgeschiedenis, die nauw samenhangt met de Holoceene zeespiegelstijging. Aan het begin van het Holoceen, zo'n 10.000 jaar geleden, staat de zeespiegel zo'n 100 m lager dan nu. Het landschap, dat in het Pleistoceen is gevormd en voor het grootste deel uit dekzandvlaktes en -ruggen bestaat, wordt doorsneden door tal van kleine en grote rivierdalen. Walcheren ligt aan de rand van het dal van de Schelde. Het pleistocene landoppervlak helt af in noordelijke richting. Aan de zuidkant van Walcheren ligt dit niveau op 4,0 m –NAP en aan de noordkant op 10,0 m –NAP. Het dal van de Schelde vormt de basis voor het getijdebekken van Zeeland waar, door de stijgende zeespiegel, een groot waddengebied tot ontwikkeling komt. Dit waddengebied wordt aan zeezijde begrensd door lage strandwallen. Rond 5500 v. Chr. ligt deze kustbarrière nog zo'n 20 km ten westen van Walcheren, maar rond 3850 v. Chr., wanneer het waddengebied haar grootste uitbreiding kent, bereikt de kustlijn haar meest oostelijke positie. Ter hoogte van Domburg valt die kustlijn samen met de huidige. Tussen 3850 v. Chr. en 1500 v. Chr. sluiten de strandwallen zich aaneen en breidt de kust zich in Zeeland iets in westelijke richting uit en ontstaan op de strandwallen lage duinen. Bij Domburg ligt deze kustlijn iets ten westen van de huidige. De strandwalafzettingen vormen het Laagpakket van Zandvoort binnen de Formatie van Naaldwijk, de getijdeafzettingen het Laagpakket van Wormer binnen dezelfde Formatie.

Doordat de strandwallen zich aaneensluiten, verzoet de lagune achter de strandwallen en ontstaat een uitgestrekt veengebied, dat rond 1500 v. Chr. grote delen van West- en Noord-Nederland bedekt. Rond 500 v. Chr. is het West-Nederlandse laagveen doorgeëvolueerd tot hoogveen, dat enkele meters boven het zeeniveau kon liggen. Het Zeeuwse veengebied is in deze periode droog genoeg voor bewoning. Men houdt zich bezig met veeteelt en zoutwinning. Dit veenpakket is het zogenaamde Hollandveen Laagpakket binnen de Formatie van Nieuwkoop.

Vanaf 500 v. Chr. vindt langs de Zeeuwse kusterosie plaats, waardoor de strandwallen openbreken en hierachter kleine getijdebekken worden gevormd. Eén van deze getijdebekken ligt vlak ten noordoosten van Domburg. Doordat mensen het hoogveen gaan draineren, daalt het oppervlak en kan de zee steeds verder het veengebied binnen dringen. Door grootschalige ontginningen en de daarmee gepaard gaande ontwatering, turfwinning en selnering in de Romeinse Tijd, wordt de erosie van het veen versterkt. Getijdegeulen dringen het achterland binnen en voor zover het veen niet is verdwenen, wordt er klei op afgezet. Rond 350 n. Chr. zijn alle ontgonnen gebieden in Zeeland onbewoonbaar. Daarna worden ook de onontgonnen gebieden aangetast. In die tijd is alleen in de duinen van Walcheren nog bewoning mogelijk. Rond 800 n. Chr. bereikt het getijdegebied haar grootste uitbreiding. Ook vindt actieve duinvorming plaats, hetgeen blijkt uit de overstuiving van het Inheems-Romeinse heiligdom van Nehalennia, dat ten noordwesten van Domburg in de duinen heeft gelegen en door kusterosie in de 17e eeuw weer bloot is komen

te liggen. De getijdeafzettingen die op het Hollandveen worden afgezet, worden binnen de Formatie van Naaldwijk tot het Laagpakket van Walcheren gerekend en de duinafzettingen tot het Laagpakket van Schoorl. Daar waar het Hollandveen ontbreekt, door erosie of omdat het nooit is gevormd, is het onderscheid tussen de Laagpakketen van Wormer en Walcheren niet te maken. De getijdeafzettingen worden in dit geval niet verder onderverdeeld.

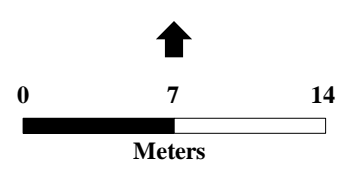
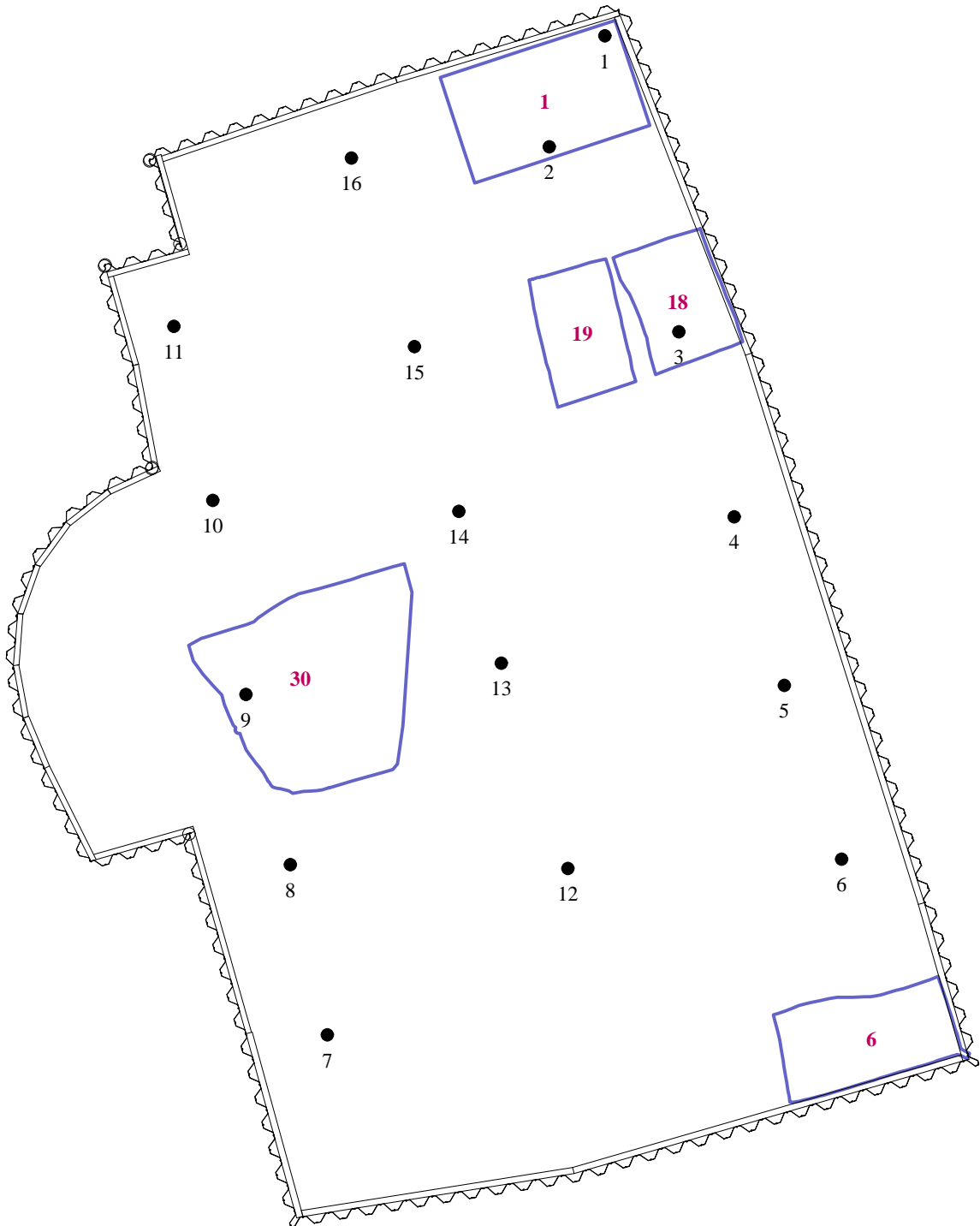
Na 800 n. Chr. verzanden de getijdegeulen. Door differentiële klink komen deze kreekafzettingen hoger te liggen dan het omringende landschap. Op de kreekkruggen kan bewoning plaats vinden. Naast Domburg worden ook de ringwalburgen van Oost-Souburg en Middelburg gesticht. In de Late Middeleeuwen vindt op grote schaal moertering plaats. Hierbij wordt het veen onder het kleidek afgegraven voor zoutwinning; het kleidek wordt vervolgens weer terug gezet. Het hoogteverschil tussen de kreekkruggen en de omringende vlakten werd hiermee nog sterker geaccentueerd. Rond 1200 zijn de delen van Zeeland die tot dan toe niet aan erosie zijn ten prooi gevallen en die worden aangeduid als Oudland, bedijkt en afgesloten van verdere mariene invloed. De delen van Zeeland waar het veen na de Romeinse Tijd is verdwenen en die na 1200 zijn bedijkt, worden Nieuwland genoemd. Vanaf de 12e eeuw wordt er ook meer sediment aangevoerd langs de kust. Hierdoor ontstaan op de relatief lage oude duinen, hoge duinen. In deze periode raakt Domburg overstoven (De Mulder et al. 2003, Berendsen 2004, Barends et al. 2005, Berendsen 2005, Vos et al. 2011).

### **3.3.2 Resultaten booronderzoek**

De locatie van de boringen is weergegeven in afbeelding 3.1. De boorstaten zijn te vinden in bijlage 8.

De bodem bestaat uit vier opeenvolgende pakketten. Aan het maaiveld (op circa 4,2 m +NAP) wordt een pakket matig fijn, zwak siltig duinzand aangetroffen. De dikte van het pakket varieert: de ondergrens ligt tussen 3,2 en 3,9 m +NAP, de dikte varieert van 30 cm tot 1 m. De top van dit duinzand (tussen ca. 4,2 en 5,0 m +NAP is al afgegraven.

Onder het duinzand ligt een dik antropogeen ophogingspakket. De ondergrens van dit pakket ligt tussen 0,75 m +NAP en 0,10 m –NAP, maar gemiddeld zo rond 0,40 m +NAP. Bij met name het diepere voorkomen van dit pakket is het mogelijk dat in een grondspoor is geboord. Profiel 5.74 op p. 103 bijvoorbeeld laat een slootvulling zien die beneden NAP ligt. In het pakket zijn grofweg twee niveaus te onderscheiden. De bovenste helft van het pakket bestaat overwegend uit vrij homogene sterk humeuze zandige klei of kleiig zand, zogenaamde steigeraarde. De onderste helft van het pakket bestaat veel meer uit een afwisseling van al dan niet humeuze zand- en kleilagen met humeuze lagen en mestlagen. Dit pakket is ontstaan door afwisselend ophoging met plaggen, mest en overstuiving door duinzand. Dit uit zich mooi doordat er enerzijds sprake is van een afwisseling van ‘vuil’ zand met humeuze lagen en mestlagen (opgebracht) en anderzijds van (opgestoven) ‘schoon’ zand afgewisseld met humeuze lagen en mestlagen. Het



Afbeelding 3.1. Locatie van de boorpunten. Kaart: J.J. van Ams



onderste onderzochte sporenniveau ligt rond de overgang van het plaggenpakket en de steigeraarde, op circa 2,20 m +NAP.

Onder het antropogene ophogingspakket ligt in alle boringen, behalve boringen 1, 3, 4 en 5, een dunne laag matig fijn, zwak siltig duinzand. De dikte van dit pakket varieert van 10 cm in boring 12 tot meer dan een meter in boring 9. De ondergrens van het pakket ligt tussen 0,50 m –NAP en 0,50 m +NAP.

Het onderste pakket, ten slotte, bestaat vooral uit sterk siltige klei met zandlaagjes. Dit zijn getijde-afzettingen. De top van deze afzettingen ligt tussen 0,10 m –NAP en 0,75 m +NAP en deze getijde-afzettingen lopen ten minste door tot 7,3 m –NAP in boring 1. In deze boring is tussen 2,6 en 3,1 m –NAP een meer zandig pakket met kleilaagjes aangetroffen. Mogelijk is dit een oeverwal van een kreekkrug.

Hoe passen de aangetroffen afzettingen in het bredere aardwetenschappelijke kader, zoals hierboven beschreven, en wat zijn de implicaties hiervan in het licht van de opgraving?

Kort gezegd is op de onderzoekslocatie een pakket getijde-afzettingen aangetroffen met daarop twee fases van duinafzettingen gescheiden door een cultuurlaag. Hollandveen ontbreekt. Binnen het pakket getijde-afzettingen valt door het ontbreken van veen geen onderscheid te maken tussen de Laagpakketten van Wormer en Walcheren. Toch moet in het pakket getijde-afzettingen een discordantie verborgen zitten. Wormer-afzettingen komen over het algemeen niet boven 3 à 4 m –NAP voor, omdat de zeespiegel aan het eind van de Wormer-fase nog steeds 3 à 4 m lager stond dan nu. De meeste droogmakerijen van West-Nederland, waar Wormer-afzettingen aan het maaiveld voorkomen, liggen op dat niveau. In veel gebieden waar Wormer- en Walcheren-afzettingen boven elkaar voorkomen en waar het Hollandveen ook is verdwenen, zijn de afzettingen vaak nog wel van elkaar te onderscheiden doordat de top van de Wormer-afzettingen die zijn afgezet in een lagunair milieu vaak kleiiger en humeuzer zijn dan de bovenliggende Walcheren-afzettingen. Dat dit hier niet het geval is, kan worden verklaard door de kustnabije ligging, pal achter de strandwal. De grens tussen de oudere en jongere getijde-afzettingen zou dan moeten liggen rond het meer zandige niveau rond 3,0 m –NAP. Een andere verklaring is dat vanuit het getijdebekken ten noorden van Domburg tussen 500 v. Chr. en 600 n. Chr. alle oudere afzettingen tot een diepte van 7,3 m –NAP zijn opgeruimd.

Hoe het ook zei, het Hollandveen en mogelijk een deel van de Wormer-afzettingen is tussen 500 v. Chr. en 600 n. Chr. verdwenen en de top van de getijde-afzettingen is in ieder geval in deze periode afgezet.

We weten dat in de 7e eeuw duinvorming plaats vond langs de kust, waarbij de Nehalennia-tempel is overstoven. Het onderste pakket duinzand zal van ná deze periode dateren. Vanaf wanneer het antropogene pakket is opgeworpen, dus wanneer de ringwalburg is ontstaan, is op basis van het fysisch-geografisch onderzoek moeilijk te zeggen. Echter, de oudste door ARC bv aangetroffen bebouwing dateert uit het laatste kwart van de 9e eeuw; dit niveau bevindt zich op ca. 2,20 m +NAP. Onder dit niveau ligt nog zo'n 170 cm aan plaggen, mestlagen, opgebracht zand en klei en overstuivingsniveautjes, voordat het onderliggende natuurlijke pakket

duinzand wordt aangetroffen. Dit betekent dat de ringwalburg voor die tijd moet zijn opgeworpen. Vanuit historische bronnen komt het jaar 835 in aanmerking (zie hoofdstuk 4), toen Lodewijk de Vrome opdracht gaf om verdedigingswerken tegen de Noormannen op te werpen.

Het bovenste pakket duinafzettingen dateert uit de fase van hernieuwde mariene activiteit in de Late Middeleeuwen en Vroege Nieuwe Tijd.

## 4 Historische context

*J. Schoneveld*

### 4.1 Ringwalburgen

In de periode, kort vóór het ontstaan van de Zeeuwse ringwalburgen, waren grote delen van Walcheren onbewoonbaar. Langs de kust lagen de oude duinen, waar reeds de Romeinen hun handelsnederzetting hadden. Het achterland echter was woest en ledig. In dit gebied werd vanaf ongeveer 300 n. Chr. een schorrenlandschap gevormd dat bestond uit kreekruggen en kleigebieden in een getijdenlandschap. Nederzettingen die vanaf de 7e eeuw op de kreekruggen werden gevestigd, overzagen een gebied dat uitstekend geschikt was voor het weiden van schapen. Daardoor kon het gebied een belangrijk achterland worden voor Vlaanderen, leverancier van wol en laken.

Omdat Walcheren gelegen is aan de monding van de Schelde, in die tijd de Oosterschelde, staat het gebied open voor bezoekers uit zee. Als probleem deed dit zich voor in de tijd van de invallen van de Noormannen. Het is bekend dat er in de jaren 879 tot 885 en van 891 tot 892 door de Noormannen activiteiten werden ontwikkeld in het gebied van Vlaanderen en de zuidelijke Nederlanden. Uit het jaar 880 zijn er berichten van vijandelijkheden van Noormannen met Vlamingen en Zeeuwen (Henderikx 2002, p. 242). Om de bevolking en vooral om de kostbare schaapskuddes te beschermen werden ringwalburgen aangelegd. Hier konden mensen en vee een veilig heenkomen vinden voor de langsvarende vloten van de Vikingen (Schoneveld 1982). In Zeeland werden deze vluchtburgen aangelegd te Oost-Souburg, Middelburg en Domburg op Walcheren, Oostburg in Zeeuws-Vlaanderen en Burgh op Schouwen-Duiveland. Algemeen wordt aangenomen dat ze zijn gerealiseerd tussen 880 en 890 (Henderikx 1995).

### 4.2 Walacria

Tot zover wat meestal over de Zeeuwse ringwalburgen naar voren wordt gebracht. Over Domburg valt echter meer te verhalen. Deze ringwalburg ligt op slechts 500 meter afstand van Romeinse nederzettingssporen op het strand, net voor de huidige

duinenrij. Het betreft onder andere een heiligdom voor de godin Nehalennia. Voor het onderhavige onderzoek echter zijn de Merovingische en Karolingische vondsten op het strand bij Domburg belangrijker. Deze zijn afkomstig uit een nederzetting en grafvelden op een afstand van ongeveer 1500 meter van de ringwalburg. Uit deze strandvondsten blijkt dat er geen doorlopende bewoning is geweest vanaf de Romeinse Tijd en dat er een bewoningsonderbreking is van de 3e tot de 6e eeuw (Capelle 1976).

Vanaf de Merovingische Tijd wordt weer vondstmateriaal aangetroffen en door de muntvondsten weten we dat de vroegmiddeleeuwse nederzetting vanaf de 7e eeuw een knooppunt geweest moet zijn in de handel tussen Friesland, het Scheldegebied, Engeland, de Maasstreek en het Rijnland (Henderikx 1993). De naam van de nederzetting is vermoedelijk Walacria geweest, een naam die eveneens aan het gehele omliggende eilandgebied werd gegeven. Ook een koningsgoed dat hier gelegen moet hebben werd met dezelfde naam aangeduid. Uit het vondstmateriaal op het strand, vooral de aangetroffen munten, blijkt dat de nederzetting moet hebben gefloreerd tot ca. 840, om in de late 9e eeuw zijn betekenis te verliezen.

Willibrord is één van de eersten wiens naam met de nederzetting in verband wordt gebracht. Rond 700, tijdens één van zijn missietochten, kwam hij aan in de villa Walacria (*Villam Walichrum*) en vernielde daar in een heiligdom, voor de ogen van een bewaker, het beeld van de afgod. De bewaker sloeg hem in wilde woede met een zwaard op het hoofd. Willibrord liep echter geen enkel letsel op en zorgde ervoor dat de bewaker niet ter plekke werd gestraft. Nog dezelfde dag echter werd de man door de duivel bezeten en stierf na drie dagen.

Ook de duinen op Walcheren hebben we aan Willibrord te danken. Deze zendeling wilde namelijk een einde maken aan de overstromingen die het gebied keer op keer troffen. Daartoe trok hij met zijn wandelstok een streep op de grond. Uit het spoor in de grond kwam een enorme hoeveel zand omhoog die de zee tegenhield alsof het een sterke muur was. Deze zandhopen noemden de plaatselijke bewoners in hun taal *dunon* (Rentenaar 1977).

### 4.3 Domburg

Voor het moment van ontstaan van de ringwalburgen op Walcheren is de jaren '80 van de 9e eeuw aannemelijk gemaakt (Henderikx 1995). Echter, uit het aangetroffen aardewerk in de opgraving moet worden geconstateerd dat in deze periode ook de bewoning van de burg van Domburg begint. In het laatste kwart van de 9e eeuw verandert kennelijk het karakter van de burg van vluchtburg naar doorlopend bewoonde nederzetting. Onder de laag met nederzettingssporen is een dik pakket aangetroffen met ophogingslagen en stuifzand voordat het oorspronkelijke loopvlak van de ringwalburg wordt bereikt. Dit pakket lijkt niet in korte tijd te zijn ontstaan, zodat men kan twijfelen aan de tot nu toe aangenomen stichtingsperiode van de ringwalburg. Die moet een aantal jaren vóór het stichten van de nederzetting worden geplaatst om het ontstaan van ruim anderhalve meter ophoging met resten van houten structuren te verklaren.

De burg van Domburg, met een doorsnede van 241 m, is bovendien de grootste van de ringwalburgen in Zeeland. Men mag aannemen dat deze omvang te maken heeft met de op te vangen doelgroep, de bewoners van een belangrijke handelsplaats. In de loop van de 9e eeuw neemt het belang van de handelsnederzetting Walacria dermate af, dat zo'n grote vluchtburg niet meer nodig hoeft te zijn. In de periode daarvoorafgaand kan men veronderstellen dat het belang van zo'n belangrijk handelscentrum een grote ringwalburg noodzakelijk maakte.

Aangezien de ringwalburgen tegen aanvallen van de Vikingen zijn opgericht, heeft het zin de geschiedenis van deze raids te volgen. De eerste invallen op de Zeeuwse kust werden in 810, ten tijde van de regering van Karel de Grote, uitgevoerd door de Deense koning Godfried. Na de brandschatting van alle eilanden voor de Friese kust, dus vermoedelijk ook de Zeeuwse, wordt de kustverdediging ter hand genomen. Er wordt een oorlogsvloot gebouwd en men richt wachtposten en wachtschepen in langs de riviermonden. Deze kustverdediging blijft lang gehandhaafd. Echter de strijd tussen keizer Lodewijk de Vrome en zijn zonen vanaf ongeveer 830, brengt onrust in het rijk en ondermijnt het gezag. Zelfstandige groepen Vikingen zien hun kans schoon en plunderen de Friese gebieden inclusief Dorestad. In 837 is Walcheren het terrein van plundering en vrouwenroof. Over deze aanval weten we wat meer omdat ze beschreven is in verschillende analen. Het blijkt dat keizer Lodewijk de Vrome, na de aanval op Dorestad in 835, de kustverdediging opnieuw organiseert door het bouwen van versterkte garnizoensplaatsen, *seditiones*. Echter bij de aanval in 837 op Walcheren landen de Denen weliswaar bij een *seditio*, maar de verdedigers zijn niet goed voorbereid omdat de garnizoensplaats nog niet voltooid is. In de volgende veldslag sneuvelen graaf Eggihard van Walcheren, een aan de Frankische kant vechtende, Christelijke Deense prins genaamd Hemming en verder een aantal rijksgroten, *optimates* van de keizer. In 838 worden dan vervolgens nieuwe maatregelen voor de kustverdediging genomen (Henderikx 1995).

Gezien de ophogingslagen onder de nederzetting in Domburg is het aannemelijk dat de ringwalburg één van de *seditiones* is van Lodewijk de Vrome. Uit de aanwezigheid bij de verdediging van graaf Eggihard en een aantal rijksgroten blijkt dat het een belangrijke garnizoensplaats moet zijn geweest. Bovendien zal een zo belangrijke handelsnederzetting om een verdediging van enige omvang hebben gevraagd. De grootste ringwalburg in Zeeland is zo'n plaats. Een ontstaan in de jaren 835 tot 838 is daarom aannemelijk.

In de periode 879 tot 892 is, aan de hand van schriftelijke bronnen, acht keer een grote vloot van Vikingschepen het Scheldegebied gepasseerd. Het is juist in deze periode dat Domburg van vluchtburg verandert in een nederzetting. Kennelijk voelden de bewoners van het kustgebied en vooral van het uitgeplunderde Walacria zich niet meer veilig in de oude nederzetting. Deze was inmiddels ook onbelangrijk geworden voor de handel langs de kust en naar Engeland en men kon zich beter terugtrekken achter de duinen in de burg.

Uit de aardewerkvondsten is af te leiden dat de intensiteit van bewoning afneemt in de 11e eeuw om vrijwel te verdwijnen in de 12e eeuw. Historische bronnen sluiten hierop aan. Aangenomen mag worden dat de kerk van de handelsnederzetting

Walacria is gesticht door Willibrord (Dekker 1971). Bij het verlaten van de nederzetting en de aanvang van de bewoning in de burg zal deze kerk mee zijn verhuisd. Vervolgens wordt in de 11e eeuw de parochie opgedeeld in een van Westkapelle en een van Oostkapelle, beide gewijd aan Willibrord. Het betreft een deling met de grens precies door de burg. Kennelijk was de bewoning van zo weinig belang geworden dat er geen afsplitsing plaatsvond, maar een regelrechte deling. Wie beide nieuwe kerken gesticht heeft, blijft onbekend. Vermoedelijk was het de bisschop van Utrecht, nauw verbonden met Willibrord, maar mogelijk ook het klooster Echternach. De laatste had belangrijke bezittingen op Walcheren en was de erfgenaam van het persoonlijk grondbezit van Willibrord (Henderikx 1993). Voor Domburg zelf betekende het ook een deling van het dorp, een deling in Domburg *infra castellum* (binnen de burg, Oost-Domburg) en Domburg *extra castellum* (buiten de versterking, West-Domburg). West-Domburg kreeg een dochterkerk van Westkapelle, gewijd aan St.-Jan, Oost-Domburg een dochterkerk van Oostkapelle, gewijd aan St.-Agatha. In 1325, met goedkeuring van de bisschop van Utrecht, werd deze laatste kerk afgebroken en opnieuw gebouwd in het huidige Aagtekerke. Dat betekent dat er in die periode nauwelijks nog bewoning binnen de burg (*infra castellum*) geweest zal zijn.

In 1223 ontving Domburg van graaf Floris IV van Holland stadsrechten (Kruisheer 1984). Dat dit meer een wens tot stadsvorming was dan een bevestiging van een bestaande toestand, blijkt uit het feit dat Domburg nooit is ommuurd. Het werd een smalstad genoemd, weliswaar een plaats met stadsrechten, maar eigenlijk platteland. Men mag aannemen dat de nieuwe poorters er vaak alleen een huis bouwden voor tijdelijke bewoning, om in andere periodes van het jaar elders te vertoeven. In 1336 werd er daarom door graaf Willem een keur opgesteld om Domburg van blijvende bewoners te voorzien. Het werd verboden voor eenieder daar ter plaatse een huis of erf te kopen zonder poorter of burger te zijn of zulks meende te worden. Daarmee werd de grondslag gelegd voor een Domburg met meer stadse allure.

# 5 Sporen en structuren

A. Ufkes

## 5.1 Inleiding


In onderstaande paragrafen zullen de structuren worden besproken, die op het onderzoeksterrein zijn aangetroffen. Vanwege het feit dat er in erg kleine werkputten werd gewerkt, en vanwege het feit dat de de werkputten – eenmaal op de gewenste diepte – vrijwel onmiddellijk weer met bouwzand werden dichtgestort, heeft de herkenning en reconstructie van de structuren pas naderhand, op de tekentafel kunnen plaatsvinden. Afbeelding 5.1 toont alle grondsporen die zijn aangetroffen.

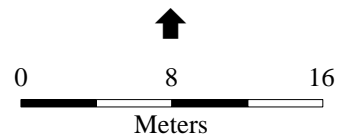
Zowel uit de diverse onderzoeken die eerder in de ringwalburg zijn uitgevoerd, als uit de opgraving op Domburg 't Groentje, blijkt dat boven de Karolingische bewoningsniveaus een dik pakket steigeraarde ligt, met daarin voornamelijk vondstmateriaal uit de 11e- en 12e eeuw. Dit pakket steigeraarde is deels gevormd door inwaaiend duinzand en deels door opzettelijke plaggenophoging. Eventueel vondstmateriaal hieruit bevindt zich dus feitelijk niet *in situ*. Overigens is er überhaupt betrekkelijk weinig vondstmateriaal dat eenduidig aan de structuren kan worden toegeschreven. Daarom worden in dit hoofdstuk uitsluitend de structuren beschreven, en in separate hoofdstukken wordt nader ingegaan op de verschillende vondstgroepen. Daar waar mogelijk, zal wel worden verwezen naar relevante hoofdstukken of paragrafen.

Tenzij anders aangegeven, zijn alle structuren afgebeeld op schaal 1:200 en zijn de afbeeldingen noordgericht. Voor de kleurcoderingen van de sporen en de hulplijnen wordt verwezen naar Waterbolk (2009, p. 41) en afbeelding 5.4. Structuren waarin houtsoorten zijn gedetermineerd zijn voor een betere leesbaarheid afgebeeld op schaal 1:100. Voor de huistypologie is Van Heeringen & Oele (1995) gehanteerd. Afbeelding 5.2 toont de structuren en hun onderlinge positie, zoals ze zijn aangetroffen op de onderzoekslocatie. Alle profielen zijn afgebeeld op schaal 1:40, tenzij anders aangegeven. In afbeelding 5.3 zijn de structuren aangegeven met de werkputnummers en de locatie van de profielen.



Legenda

 Insteek	 Staakgat	 Sloot
 Recente verstering	 Mestkuil	 Haard
 Vlek	 Waterput	 Ploegspoor
 Houten paal	 Plank	 Balk
 Greppel	 Kuil	 Hout
 Paalspoor		

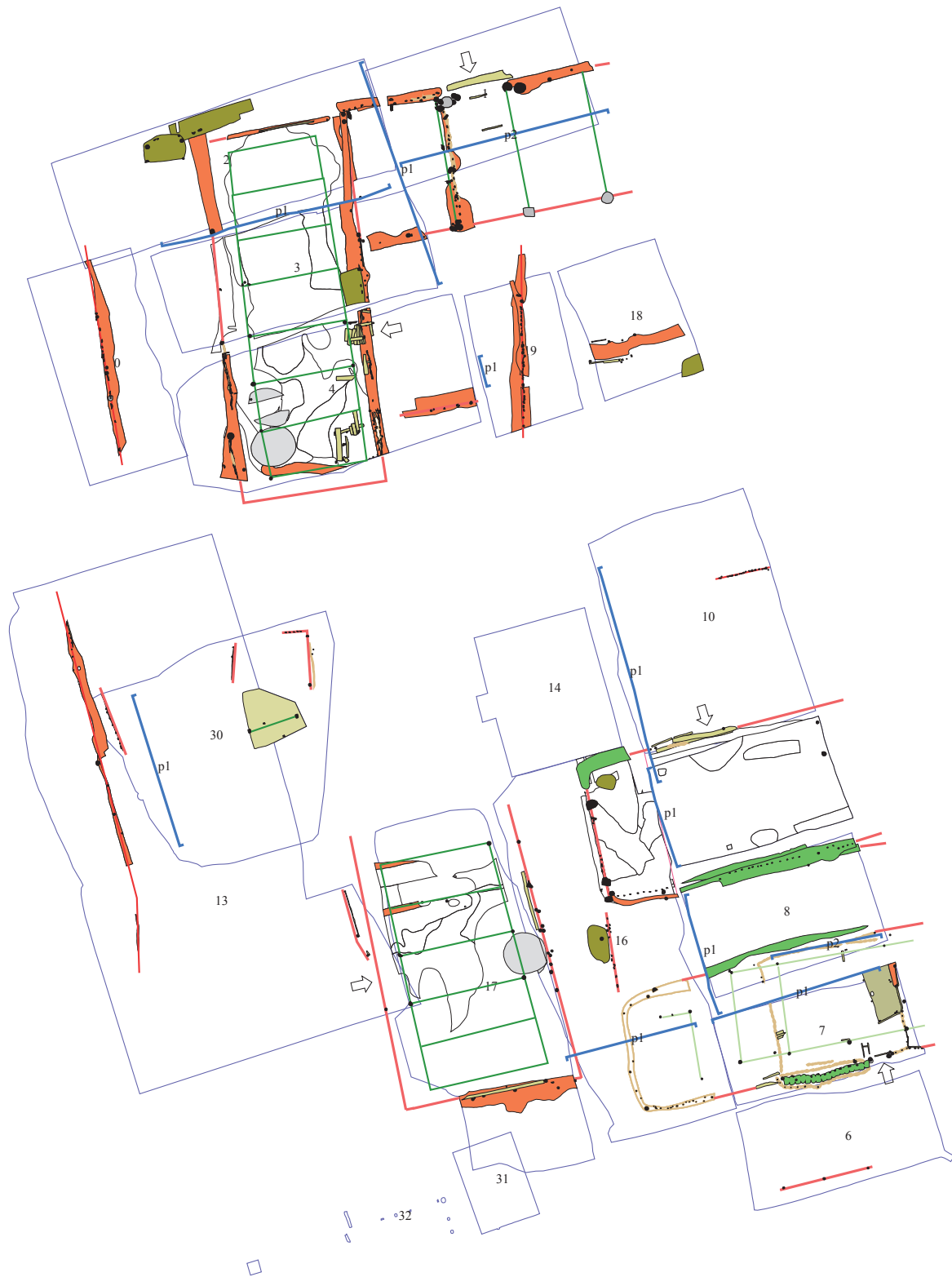


Afbeelding 5.1. Overzicht van alle grondsporen. Kaart: B. Schomaker.

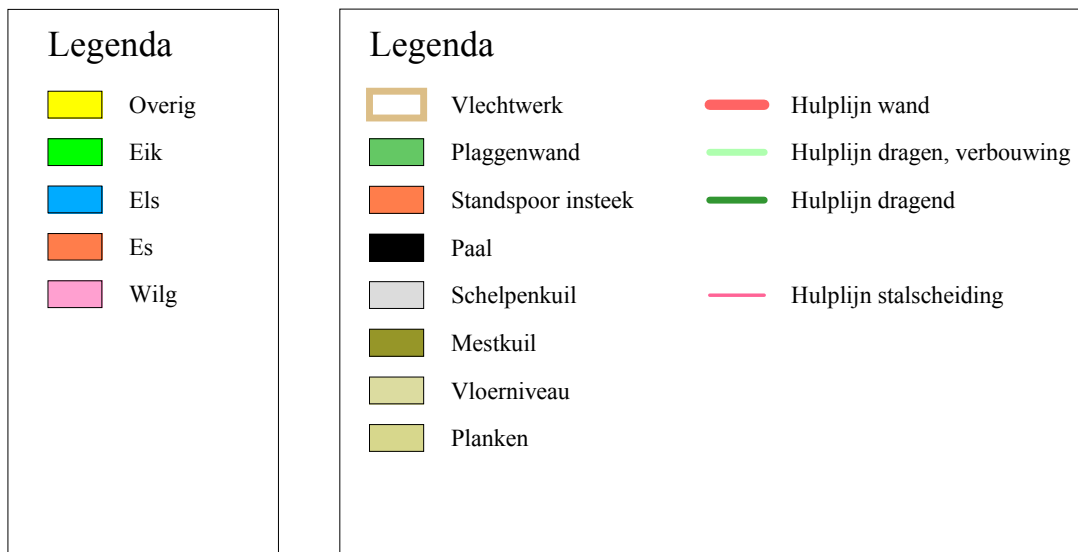




Afbeelding 5.2. Overzicht van alle structuren met de structuurnummers, schaal 1:300.  
Kaart: A. Ufkes.



Afbeelding 5.3. Overzicht van de structuren, de werkputnummers en de locatie van de profielen, schaal 1:300. Kaart: A. Ufkes.



Afbeelding 5.4. Kleurcoderingen conform Waterbolk (2009) en legenda voor de meest voorkomende houtsoorten.

## 5.2 Huizen

### 5.2.1 Inleiding

Op het onderzoeksgebied zijn resten van vijf huizen opgegraven. De huizen 1–4 zijn relatief goed bewaard gebleven. Huis 5 is herkend door een sjabloon van de overige plattegronden te projecteren op deze structuur. De maatvoering, indeling en ingangspartijen zijn meer dan toevallig. Het is niet volledig uitgesloten dat er in het midden en in het zuidwesten van het plangebied zich nog huizen bevinden. Vanwege de geringe beschikbare ruimte en het feit dat er fragmenten van mogelijke erfscheidingen zijn, lijkt het echter niet waarschijnlijk dat zich op het onderzochte niveau in het middendeel nog een huis zou bevinden. In het zuidwesten zou zich, parallel aan huis 5, theoretisch ook nog een huis kunnen bevinden, maar ook hier is de beschikbare ruimte eigenlijk te krap. Het is daarom aannemelijk dat de bebouwing op het onderzoeksniveau van 2,20 m +NAP niet dichter is geweest dan hieronder is gereconstrueerd. De huizen zullen op volgorde van nummering worden besproken.

### 5.2.2 Huistypologie

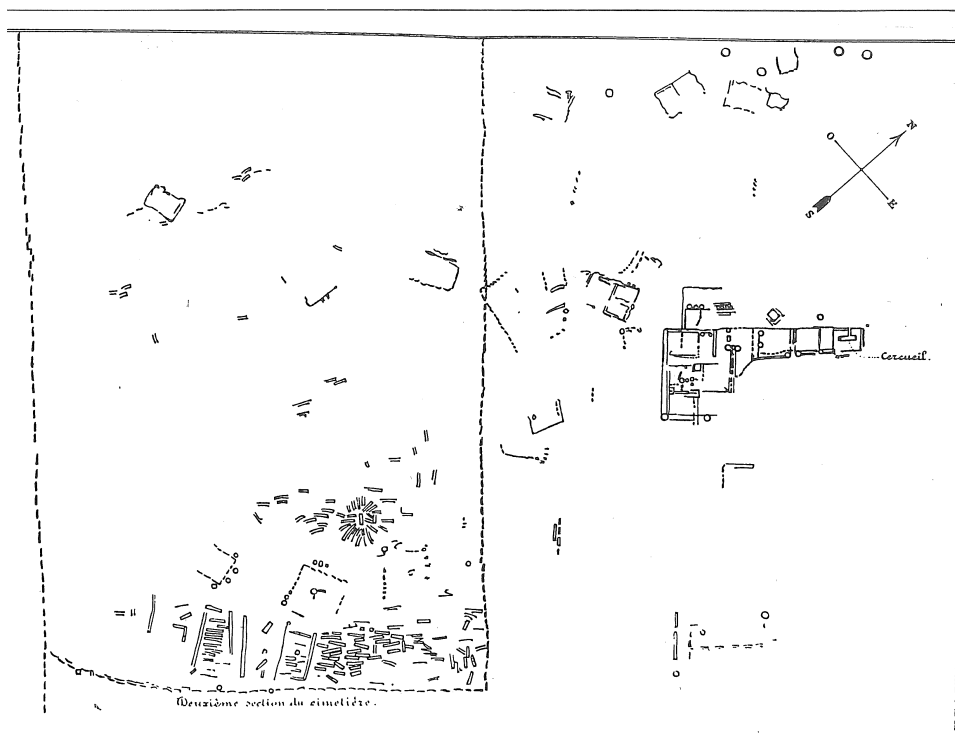
Voor de indeling van de huizen is gebruik gemaakt van het gedetailleerde werk van Van Heeringen et al. (1995), waarin een huistypologie voor de huizen in Oost-Souburg wordt gepresenteerd (Van Heeringen & Oele 1995). De huizen worden onderscheiden in vier typen, I t/m IV, die vervolgens in subtypes worden onderverdeeld. De voor Oost-Souburg opgestelde huistypologie heeft slechts ten dele een

typochronologische waarde. De huistypes I, II en III worden toegeschreven aan de eerste bewoningsfase, vanaf het begin van de 10e tot het eind van de 10e eeuw, deze types komen dus gelijktijdig voor (Van Heeringen 1995b, p. 23). Huistype IV is jonger. Dit huistype is in gebruik in de tweede bewoningsfase, in de 11e of 12e eeuw. In subparagraaf 2.5.2 zijn de dateringen (en hun problematiek) van het eerder onderzoek in de ringwalburg van Domburg reeds besproken.

Er zijn echter duidelijke verschillen tussen de huizen, of de resten daarvan, in de beide ringwalburgen. In tegenstelling tot de gereconstrueerde huizen uit Oost-Souburg, is in géén van de vijf huizen een haardplaatst terug gevonden. Eveneens anders dan in Oost-Souburg, kunnen bij de meeste huizen ingangen worden gereconstrueerd. Een groot verschil is dat de huizen in Domburg een duidelijke binnenindeling kennen, waarbij gebruik wordt gemaakt van planken of vlechtwerk scheidingswanden. Een ander belangrijk verschil is dat er bij alle huizen gebruik wordt gemaakt van hout, in de vorm van planken of vlechtwerk, in de buitenwand. Alleen huis 1 en huis 2 hebben daarnaast ook kleiplaggen in de buitenwandconstructie. De plaggenhuizen in Oost-Souburg weerspiegelen waarschijnlijk een lokale bouwtraditie.

Er is veel voor te zeggen om voor de huizen in Domburg een andere bouwtraditie te veronderstellen. Tijdens een zeer lage waterstand in 1866 zijn door J.C. Frederiks waarnemingen verricht op het strand ten noordwesten van Domburg, op de plaats waar de handelsnederzetting Walacria zich bevond (zie hoofdstuk 4). Deze, en andere oude waarnemingen, zijn afgebeeld op Capelle 1976, Taf. 41. Taf. 42 (boven) toont een schets van een grafveld (links) en fragmenten van huisplattegronden (rechts, afb. 5.5). Capelle (1976, pp. 7–8) geeft een summiere beschrijving van deze gebouwen. Er zijn kleine, bijna vierkante gebouwtjes van 3 tot 4 m, maar ook rechthoekige gebouwen met een lengte van meer dan 14 m. De schets op Taf. 42 is op een zeer kleine schaal weergegeven en daarom lastig te lezen. Er wordt nergens gerept over bouwmaterialen maar, gezien de vondstomstandigheden, moet toch eerder worden gedacht aan hout dan aan (klei)plaggen. Daarnaast lijken er overeenkomsten te zijn tussen de vorm en indeling van de huizen op Walacria en die in de ringwalburg van Domburg. Deze redenatie volgend, zouden de houten huizen uit Domburg uit de bouwtraditie van de handelsnederzetting Walacria komen. Het is in ieder geval niet waarschijnlijk dat beschikbaarheid van grondstoffen een doorslaggevende factor is in de materiaalkeuze van de wanden van de huizen. Klei(plaggen) zijn in Domburg voorradig en hout zal in Oost-Souburg ook beschikbaar zijn geweest.

Een ander aspect betreft de datering, waar ook hierboven op wordt gewezen. De huizen uit de vroegste fase van Oost-Souburg dateren vanaf het begin van de 10e eeuw tot het eind van de 10e eeuw. De huizen uit Domburg zijn ongeveer een kwart eeuw ouder, zoals blijkt uit dateringen van diagnostisch aardewerk en metaal. Het is daarom, evenmin als de beschikbaarheid van grondstoffen, niet waarschijnlijk dat dit – relatief geringe – dateringsverschil van zo'n grote invloed is op de huisvormen en de gebruikte bouwmaterialen. Uit een studie van vroegmiddeleeuwse huizen in het Noord-Nederlandse kustgebied blijkt dat juist in handelsnederzettingen plaggenhuizen in een vroeger stadium plaats maken voor houtbouw, de tra-



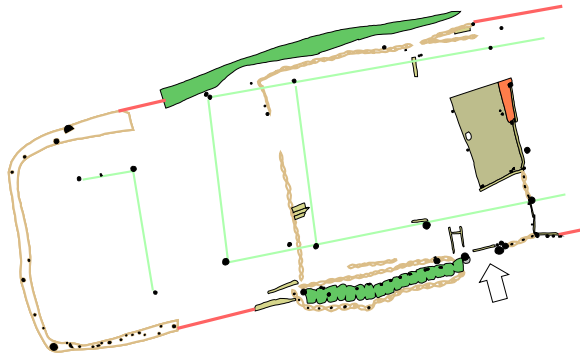
Afbeelding 5.5. Plattegrond van de vondsten aan het strand van Domburg. Bron: Capelle (1976, Taf. 42).

ditie van plaggenbouw loopt elders in het Noord-Nederlandse kustgebied langer door (vriendelijke mondelinge mededeling D. Postma, MA, GIA, Rijksuniversiteit Groningen). Het is denkbaar dat dit fenomeen ook in het Zuidwest-Nederlandse kustgebied zich voordoet.

### 5.2.3 Huis 1

#### *Constructie*

In het zuidoosten van het plangebied bevindt zich één van de best bewaarde huizen, huis 1 (afb. 5.6 en 5.7). Dit huis is grotendeels opgegraven, aan de oostzijde wordt het huis echter doorsneden door de damwand. Daardoor kan de lengte niet met zekerheid worden vastgesteld. De lengte is minimaal 14 m en de breedte varieert tussen 6–6,6 m. Gezien de maatvoeringen van de overige huizen op de onderzoekslocatie, en gezien het huistype (zie hieronder), is het aannemelijk dat huis 1 ca. 16–16,5 m lang is geweest. Dit huis is min of meer oost-west georiënteerd. De dragende constructie bestaat uit ankerbalkgebinten. Uit de positie van de staanders kan worden afgeleid dat huis 1 een verbouwings- of reparatiefase heeft gekend. De staanders hebben een variabele tussenafstand, er kunnen daarom geen regelmatige traveeën worden onderscheiden. Aan de lange zuidwand bedraagt de afstand van de staanders tot de buitenwand 1 m. Aan de lange noordwand ontbreken staanders, maar het lijkt erop dat de afstand van de staanders tot de wand kleiner is.



Afbeelding 5.6. Huis 1. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.7. Overzicht van huis 1 tijdens de opgraving. Foto: B. Meijlink.

Afbeelding 5.8 toont de houtsoorten die van huis 1 zijn gedetermineerd. De vlechtwerkwallen zijn geel gekleurd. Deze kleur representeert ‘overigen’. Dit wil zeggen: ofwel een houtsoort die slechts sporadisch is aangetroffen, ofwel een combinatie van verschillende soorten. In dit geval zijn de wallen overwegend uit wilgentenen gevlochten. Het staantde hout is – voor zover bemonsterd en geanalyseerd – alle es (*Fraxinus*).

#### *wanden*

De buitenwand bestaat grotendeels uit vlechtwerk, al dan niet gecombineerd met plaggen. In de lange zuidwand is er over een lengte van 4,5 m sprake van een plaggenwalle aan de voet van een dubbele vlechtwerkwand (afb. 5.9). Het betreft uit klei gestoken zoden. In een coupe door dit deel van de zuidwand zijn op een dieper niveau mestige opvullingslagen aangetroffen die zouden kunnen wijzen op een verlaagd vloerniveau, zoals bij een potstal.<sup>1</sup> In de lange noordwand zijn over een lengte van minimaal 8 m kleizoden gestapeld tegen de buitenkant van het vlechtwerk. In deze noordwand kan een verbouwings- of reparatiefase worden herkend. Aan de oostzijde stopt het vlechtwerk bij een paal en wordt de wand gevormd door plaggen die met houten staken zijn vastgezet. Aan de korte westelijke zijde is het vlechtwerk tot een zeer geringe opgaande hoogte bewaard gebleven en kon alleen in coupes onder het vlakniveau worden gedocumenteerd (afb. 5.10). De westelijke korte zijde heeft licht afgeronde hoeken. Het feit dat de plaggen in de wandconstructie expliciet kleiplaggen betreft, is een bewuste keuze. Niet alleen bij huis 1, maar bij alle andere huizen waar sprake is van plaggen in de wandconstructie, zijn dit kleiplaggen. Klei is niet alleen steviger, maar is tot op zekere hoogte ook waterdicht.

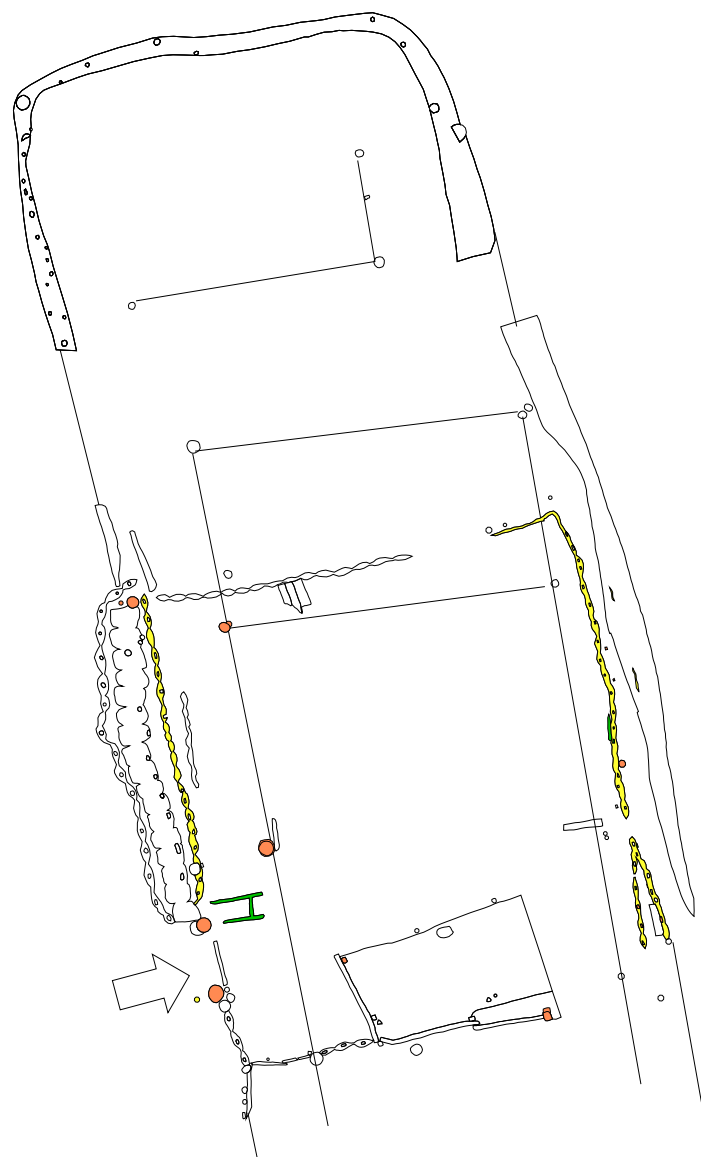
Het vlechtwerk is aan de binnenzijde van de lange noordwand goed bewaard gebleven (afb. 5.11). Het betreft compact en stevig vlechtwerk. Vanaf de onderzijde resteren nog zeven rijen wilgentenen. Afbeelding 5.12 toont het vrijprepareren van het vlechtwerk. Op deze foto is eveneens een deel van de vlechtwerk scheidingswand te zien (zie hieronder). Tegen de wand bevond zich een licht ovale houten schijf van eikenhout (vnr. 222, afb. 5.13). De ene zijde van de schijf is vlak en de zijde die tegen het vlechtwerk staat, is licht convex. Deze schijf is om onbekende redenen tegen de wand geplaatst. Het maakt geen constructief onderdeel uit van de wand, het vlechtwerk loopt achter de schijf gewoon door.

#### *ingangen*

In de lange zuidwand is een ingang bewaard gebleven (afb. 5.14). In de vlechtwerkwand is een ca. 0,75 m brede onderbreking. Als deurposten fungeren twee esenhouten palen. Ook de drempel is nog aanwezig. Dit geeft meteen een indicatie omtrent het oorspronkelijke looppniveau. Vlakbij de ingang bevindt zich binnenshuis liggend hout dat mogelijk als een laddertje kan worden geïnterpreteerd (afb.

---

<sup>1</sup>Een van de kenmerken van deze vindplaats is een zeer hoge grondwaterstand, die fluctueert bij eb en vloed. Daarnaast is er sprake van een dik pakket van diverse ophogingslagen tot ca. 1,70 m onder het opgegraven looppniveau. Deze beide factoren veroorzaken een slappe bodem. Het is daarom de vraag in hoeverre men bewust een verlaagd vloerniveau uitdiepte. Het is goed mogelijk dat bij het uitmesten onwillekeurig materiaal van de bodem werd meegeschept. Ook kan door vertreding (*trampling*) mest dieper in de ondergrond worden vertrappt.



Afbeelding 5.8. Overzicht van de houtsoorten binnen huis 1. Kaart: M. van Kalmthout.

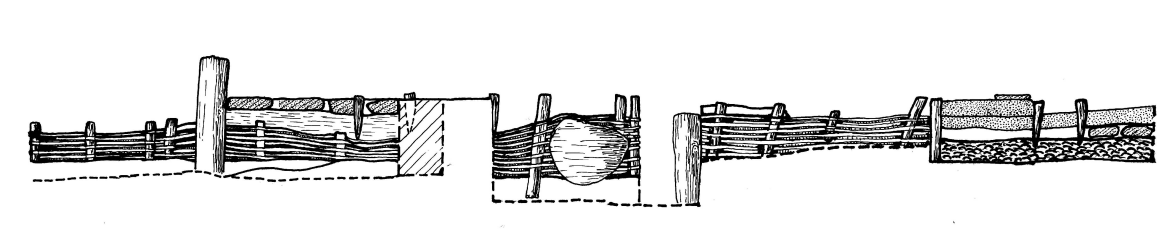




Afbeelding 5.9. Coupe door de lange zuidwand van huis 1. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.10. Coupe door de korte westwand van huis 1. Foto: H.H. Bürmann.



Afbeelding 5.11. Detailtekening van de noordelijke vlechtwerkwand van huis 1, schaal 1:40. Tekening: B. Huizenga.



Afbeelding 5.12. Binnenzijde van de noordelijke vlechtwerkwand tijdens het vrijprepareren. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.13. Detail van de houten schijf tegen de vlechtwerkwand (vnr. 222). Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.14. Ingang in de zuidwand van huis 1. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.15. Fragment van een mogelijk laddertje in huis 1. Foto: B. Silkens.

5.15). Er zijn geen aanwijzingen voor een ingang in de tegenoverliggende lange noordwand. De korte oostwand kon niet worden onderzocht. Het is in theorie mogelijk dat zich hier een ingang heeft bevonden. Dit lijkt een logische plaats voor een ingang, omdat deze zijde op de weg is gericht. In dit kader moet erop worden gewezen dat bij géén van de opgegraven huizen in Oost-Souburg een eenduidige ingangspartij kon worden herkend (Van Heeringen & Oele 1995, o.a. p. 133, huis 10).

#### *binnenindeling*

In huis 1 kunnen tenmiste drie vertrekken worden onderscheiden. Overigens moet worden opgemerkt dat de ruimtes die door vlechtwerkwallen zijn gescheiden, niet overeenkomen met de traveeën van de dragende constructie. Het meest oostelijke vertrek kan niet goed worden geduid aangezien hier slechts een zeer klein deel van kon worden onderzocht. Scheidingswallen van horizontale planken en van vlechtwerk bakken een middenruimte af van  $5,5 \times 6$  m. De vloer van dit vertrek bestaat uit schone zandplaggen (afb. 5.16). Tegen de oostwand van dit vertrek bevindt zich een rechthoekige bak van ca.  $1,5 \times 2,5$  m (afb. 5.17). Hierbinnen bevindt zich sterk humeuze klei, er zijn echter geen vondsten gedaan die de functie ervan kunnen duiden. Van Heeringen & Oele (1995, p. 135) beschrijven als kenmerk specifiek voor huistype III, dat in Oost-Souburg in enkele huizen van type III een grote kuil aanwezig is met een zwarte, humeuze kuilvulling. Deze beschrijving doet sterk denken aan het fenomeen in huis 1, met dien verstande dat de positie binnen het huis wel iets anders is. Het meest westelijke vertrek is  $6 \times 7$  m. Het is echter denkbaar dat deze ruimte in tweeën is verdeeld.

Dwars door het huis, in de lengterichting, is het noordprofiel gedocumenteerd (afb. 5.18). Omdat de profielen zich in verschillende werkputten bevinden, sluiten ze niet helemaal op elkaar aan (zie afb. 5.3). Helaas bevindt het meest oostelijke vertrek zich nèt oostelijk van het noordprofiel, waardoor er geen informatie betreffende de opbouw van dit vertrek voorhanden is. Ook uit de profielen komen de verschillen in de ruimtelijke indeling van huis 1 naar voren. De oostzijde van het profiel in werkput 16 representeert het meest westelijke vertrek. De profielop-





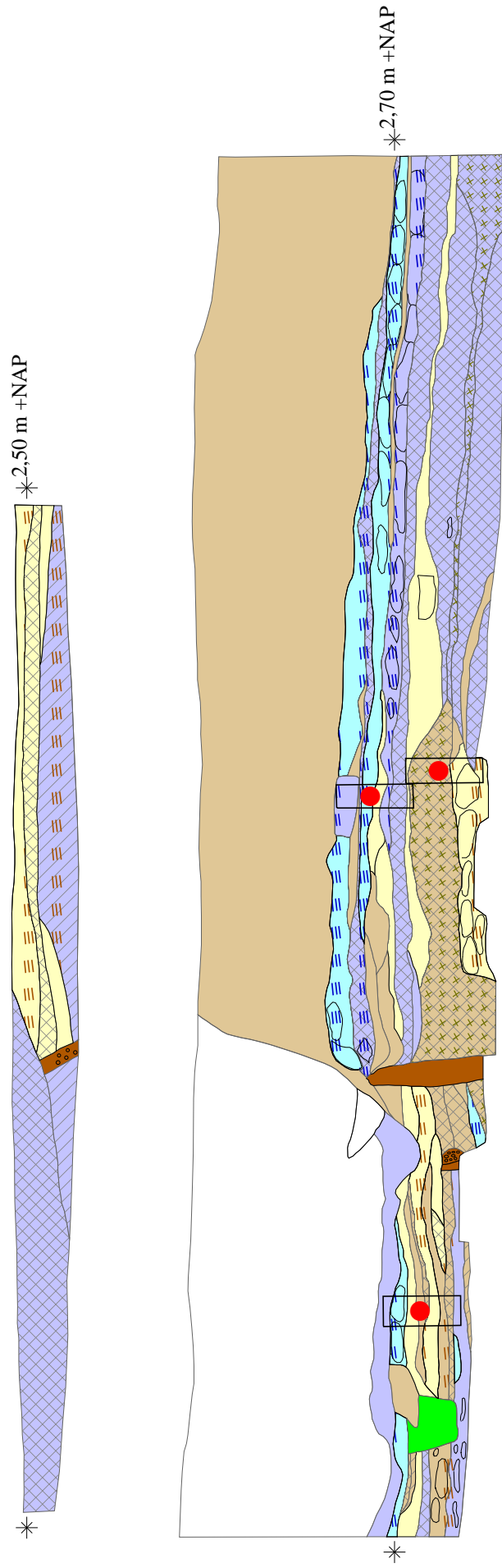
Afbeelding 5.16. Binnenruimte van huis 1, bekleed met zandplaggen. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.17. Rechthoekige bak in de binnenruimte van huis 1. Foto: B. Silkens.

bouw laat een betrekkelijk fijne gelaagdheid zien, die verschillende looppniveaus representeert. In het noordprofiel van werkput 7 is, tussen beide locaties van de pollenbakken, een restant vlechtwerk en een houten paal zichtbaar (afb. 5.18, onder). Deze vormen de scheiding tussen het westelijke en het middelste vertrek. Direct oostelijk van deze scheiding bevindt zich op het onderste niveau een 2,0 m brede zone met mestig materiaal in een matrix van sterk humeus, sterk siltig zand. Dit zou kunnen duiden op het feit dat dit deel van het middelste vertrek op een zeker moment als veestalling heeft gediend. Meer oostelijk in het middelste vertrek bevinden zich verhoudingsgewijs dikke pakketten humeuze klei. De dikte van de onderste pakketten in het middelste vertrek is opvallend groter dan van de lagen in het westelijke vertrek en ook groter dan de bovenliggende lagen in het middelste vertrek. Dit suggereert niet alleen een ander gebruik van het middelste vertrek, maar ook een veranderend gebruik van dit vertrek. De jongste looppniveaus worden gerepresenteerd door een ophoging met kleiplaggen. Een verschillend gebruik van beide vertrekken kan ook worden afgeleid uit het feit dat in het westelijk vertrek er nagenoeg geen aanrijking met humus is, terwijl de dikke pakketten op het onderste niveau in het middelste vertrek wél sterk humeus zijn. In het noordprofiel van werkput 16 is duidelijk te zien dat ook in het westelijke vertrek van huis 1 bewust is opgehoogd met plaggen. Het meest westelijke deel van dit profiel, dat uitsluitend uit zandige klei bestaat, representeert een open ruimte tussen huis 1 en huis 5.

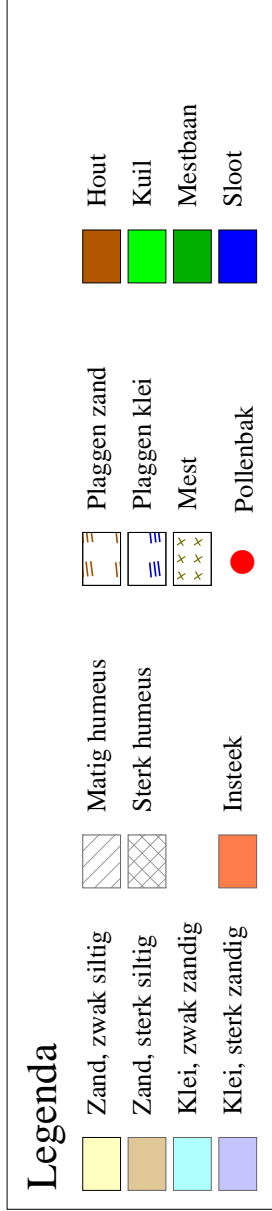
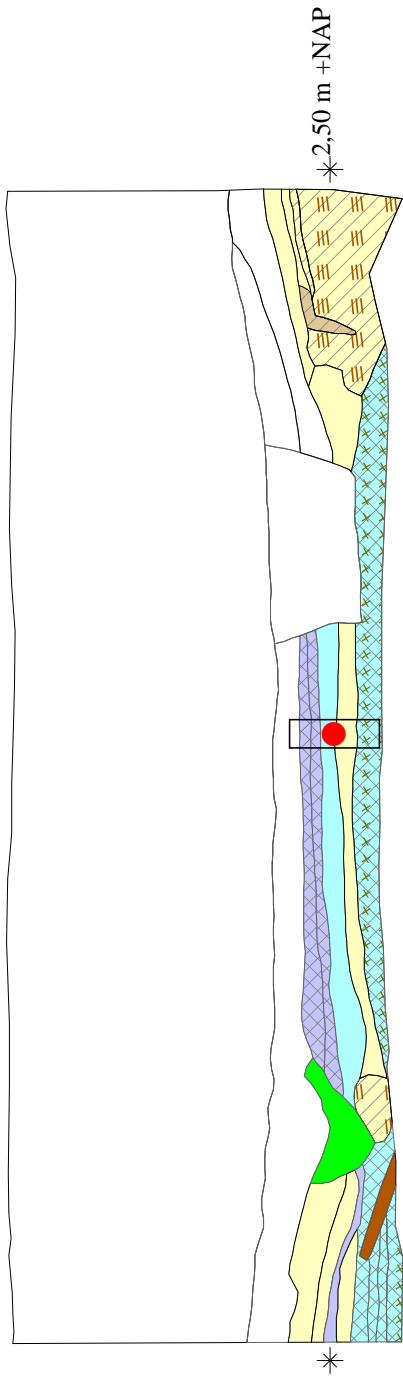
Zoals gezegd is er over het meest oostelijke vertrek van huis 1 geen informatie omdat een stalen damwand het onderzoeksgebied begrenst. Wellicht heeft zich in de korte oostwand een ingang bevonden, analoog aan de gebouwplattegrond van Singel 6, locatie 8 (Dijkstra et al. 2006, afb. 2 en paragraaf 2.5.2). Het feit dat dit vertrek direct is gericht op de noordzuid-as van de ringwalburg, maakt het aannemelijk dat zich ook hier een ingang heeft bevonden. Het is niet duidelijk of het woongedeelte in dit oostelijke vertrek moet worden gezocht of juist in het meest westelijke vertrek. Het middelste vertrek heeft waarschijnlijk eerste instantie als veestal gediend. Vervolgens zou het kunnen zijn benut als werkgedeelte, waarbij het looppniveau met plaggen werd verbeterd en er een rechthoekige houten bak



**Legenda**

Zand, zwak siltig	Matig humeus	Plaggen zand	Hout
Zand, sterk siltig	Sterk humeus	Plaggen klei	Kuil
Klei, zwak zandig	Insteek	Mest	Mestbaan
Klei, sterk zandig		Pollenbak	Sloot

Afbeelding 5.18. Noordprofiel in werkput 16 (boven) en 7 (onder) door huis 1. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.19. Westprofiel van werkput 8, tussen huis 1 en huis 2. Kaart: M. van Kalmthout.

tegen de oostelijke scheidingswand werd geplaatst.

Uit het westprofiel van werkput 8 blijkt dat de bodemopbouw op het erf tussen huis 1 en huis 2 eveneens verschilt van de gelaagdheid binnenshuis (afb. 5.19). Op het erf bestaat de gelaagdheid uit al dan niet humeuze pakketten zand en klei. Overigens lijkt aan de basis van het profiel sprake te zijn van een mogelijk doorlopend pakket van sterk humeuze, zwak zandige klei met insluitsels van mest. Aan de noordzijde is er een zone met duidelijke zandplaggen. Dit zou mogelijk kunnen behoren bij een ophoging ten behoeve van huis 2.

#### *type en datering*

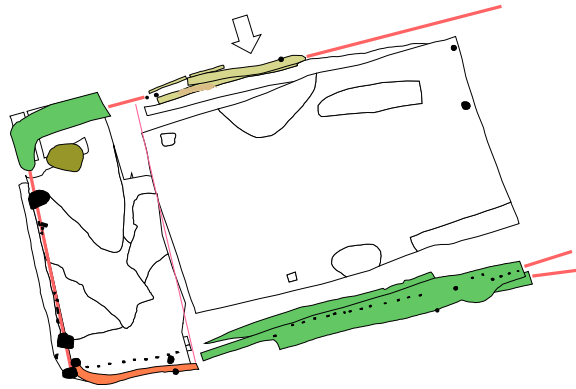
Het feit er in huis 1 een grote kuil bevindt, is onvoldoende reden om dit huis tot huistype III te rekenen. Huis 1 kan eerder toegeschreven aan type IIa (Van Heeringen & Oele 1995, pp. 133–134). Dit type betreft betrekkelijk lange, smalle huizen van ca. 16×6,6 m. Huistype IIa is driebeukig. De gebinten staan 2 m uit elkaar en vormen een 4 m brede binnenruimte. De beide zijbeuken zijn ca. 1 m breed, en dit is waarschijnlijk te smal voor veestalling. In tegenstelling tot type IIb, heeft type IIa geen middenstaanders in de constructie. Op basis van het vondstmateriaal kan huis 1 gedateerd worden aan het eind van de 9e eeuw. De dragende constructie van huis 1 bestaat uit essenhout. Daarom is er geen datering verkregen (bijlage 13 en 14, vnrs. 242 en 243). Er kon wel worden vastgesteld dat beide bomen in hetzelfde jaar zijn gekapt.

### **5.2.4 Huis 2**

#### *constructie*

Huis 2 ligt 4 m noordelijk van huis 1 en heeft exact dezelfde oriëntatie. Op basis van de ligging mag een gelijktijdigheid worden verondersteld. Een scheidingswandje van het erf tussen beide huizen (structuur 11), aansluitend aan de westelijke kopse kanten duidt eveneens op synchronie. Huis 2 is niet alleen minder goed bewaard gebleven, maar er zijn ook verschillen in de constructie en binnenindeling. Huis 2 lijkt geen dragende constructie van gebintparen te hebben (afb. 5.20). Langwerpige verkleuringen van restanten van kleizoden in de binnenruimte representeren wellicht de restanten van plaggenwanden of plaggen walletjes aan de basis van vlechtwerkwallen. Dit zou impliceren dat huis 2 driebeukig is, met ca. 1 m brede zijbeuken. De sporen zijn echter niet erg overtuigend, en ontbreken in het staldeel (zie hieronder). Ook van huis 2 kan de lengte niet worden vastgesteld. De plattegrond is 7 m breed en minimaal 12 m lang. Juist omdat het huis verhoudingsgewijs breed is, zou een ankerbalkgebint, al dan niet met korbelen, mogen worden verwacht. De lengte van het huis hoeft niet persé groter zijn. Als er sprake is van een samenhang met een oriëntatie op de kruisende wegen binnen het burgerterrein, dan kan ook van huis 2 een lengte van 16–16,5 m worden verondersteld.

Van huis 2 is slechts weinig hout bemonsterd voor houtsoortenbepaling (afb. 5.21). Het gedetermineerde hout is weergegeven in geel. In dit geval betreft het es (*Fraxinus*), maar één van de kleinere houtresten is els (*Alnus*).



Afbeelding 5.20. Huis 2. Kaart: M. van Kalmthout.

#### *wanden*

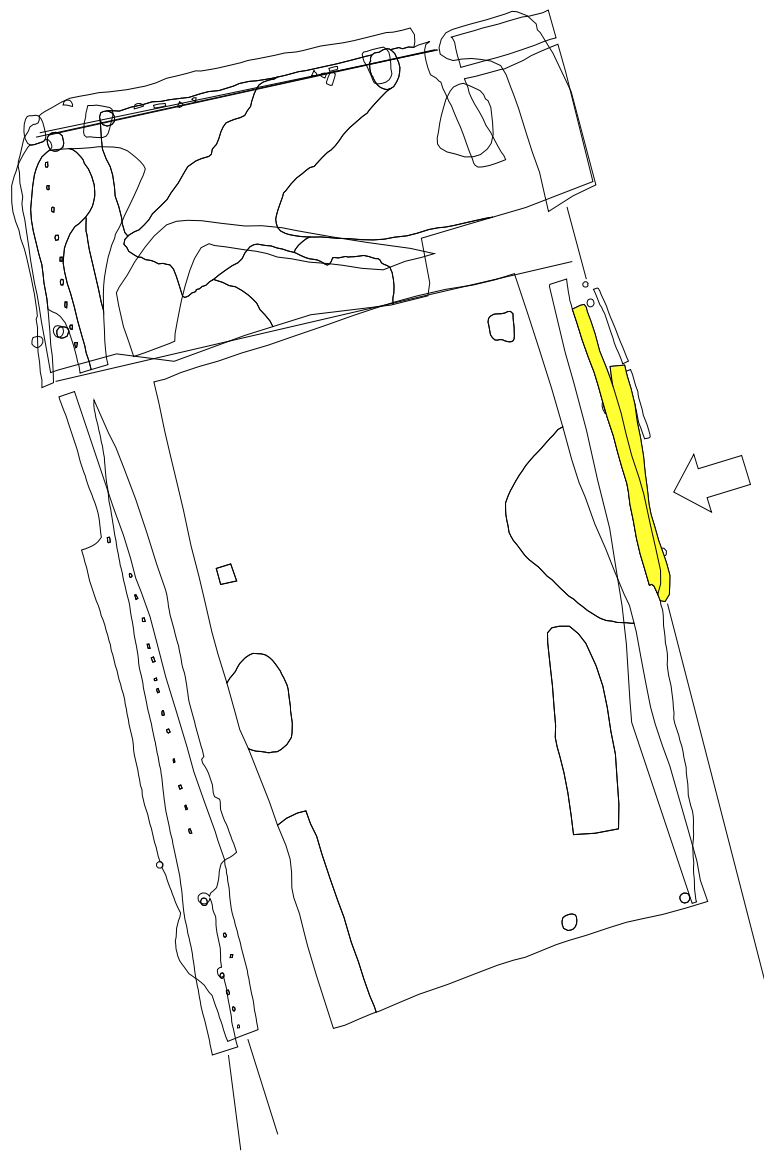
De lange zuidwand bestaat uit een combinatie van kleiplaggen en vlechtwerk. Uit een kleine oriëntatieverschuiving blijkt dat er sprake is van verbouwing of reparatie in deze wand. De westelijke korte wand heeft licht afgeronde hoeken. In deze westelijke korte zijde bevinden zich twee opvallend zware palen. Het is denkbaar dat deze palen een indicatie zijn voor een opgaande topgevel en daarmee een zadeldakconstructie. De lange noordwand ontbreekt grotendeels. Er is een klein restant vlechtwerk aanwezig, westelijk van de veronderstelde ingang. Ook bevinden zich hier enkele planken.

#### *ingangen*

Er is een ingang in de lange noordwand gepostuleerd. Er zijn twee redenen waarom voor deze plaats is gekozen. In de eerste plaats is het opvallend dat zich juist hier liggend hout bevindt. Naar analogie van huis 3 zou zich hier een ingangspartij kunnen bevinden (zie subparagraaf 5.2.5). De tweede reden is gelegen in het feit dat noordelijk van huis 2 zich een ruim 7 m breed onbebouwd erf bevindt, dat vermoedelijk bij huis 2 hoort. Dan zou het logisch zijn om een ingang aan deze zijde te veronderstellen. Het is niet ondenkbaar dat er een tweede ingang in de lange noordwand zit, en wel tussen de brede plaggenwand en het liggend hout. In het meest westelijke deel van huis 2 bevindt zich, naast een mestkuil, verhoudingsgewijs veel mest in de ophogingslagen. Dit deel van het huis lijkt daarom het staldeel te zijn (zie hieronder). In dat geval zou het voor de hand liggen dat vee niet via een woon-werkdeel naar binnen cq. buiten wordt geleid, maar via een eigen staldeur. Evenals bij huis 1, is het zeker niet uitgesloten dat er een ingang in de korte oostwand is. Doordat dit deel van het huis niet kon worden opgegraven, kan dit echter niet worden vastgesteld.

#### *binnenindeling*

Vooral op basis van de textuur van de bewoningslagen, is aan de westkant van huis 2 een staldeel gepostuleerd. Het betreft een 3,5 m brede strook, waar zich mestlagen bevinden. In de noordwesthoek van deze ruimte bevindt zich een ovaal-



Afbeelding 5.21. Overzicht van de houtsoorten binnen huis 2. Kaart: M. van Kalmthout.





Afbeelding 5.22. Overzicht van het oostelijk deel van huis 2. Foto: B. Meijlink.

ronde mestkuil. De indeling van de rest van het huis is speculatief. Als de twee palen tegen de oostkant van het onderzoeksterrein toegeschreven worden aan een binnenconstructie, ontstaat er een middenruimte met een lengte van 8 m (zie afb. 5.22). Indien huis 2 een lengte heeft van 16 m, dan kan er een oostelijk vertrek worden gereconstrueerd met een lengte van 4,5 m. Het is verleidelijk om een woondeel in het oostelijk vertrek te veronderstellen, een werkdeel in het midden en een staldeel in het westelijk vertrek van huis 2. Een woon- of werkdeel kunnen echter archeologisch niet worden aangetoond.

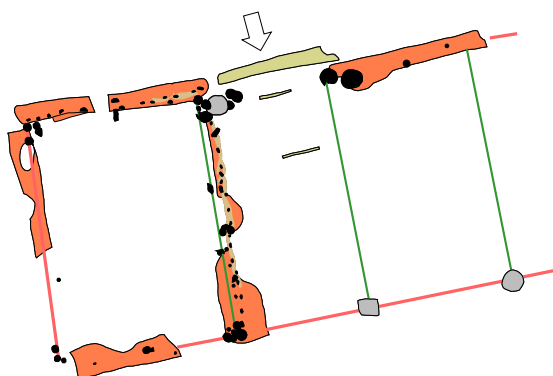
#### *type en datering*

Er vanuit gaande dat huis 2 even lang is als huis 1, dan komt huis 2 overeen met de maatvoering van huistype IIIa. Hoewel er geen duidelijke aanwijzingen zijn voor ankerbalkgebinten, kan het zijn dat dit zware constructiehout bij de afbraak van huis 2 is verwijderd om elders te worden hergebruikt. Deze actie heeft dan geen eenduidige grondsporen opgeleverd. De grondsporen wijzen eerder op een eenbeukig gebouw. Of huis 2 aan type II of III moet worden toegeschreven, doet voor de datering niet terzake, beide types vallen in de eerste bewoningsfase van de ringwalburg. Huis 2 is contemporain aan huis 1 en heeft dus een zelfde datering.

### **5.2.5 Huis 3**

#### *constructie*

Huis 3 ligt in de noordoosthoek van het onderzoeksgebied en is, net als de huizen 1 en 2, min of meer oostwest georiënteerd. Van dit huis zijn grote delen van

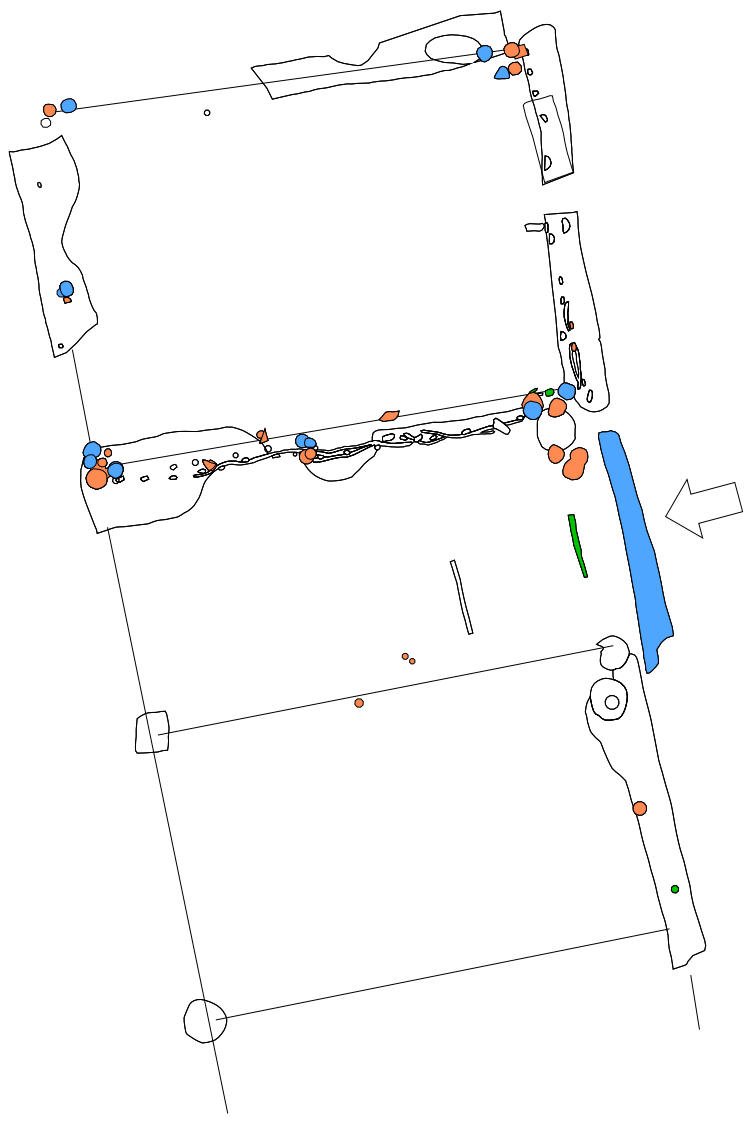


Afbeelding 5.23. Huis 3. Kaart: M. van Kalmthout.

de lange noordwand, fragmenten van de korte westwand en met name één van de scheidingswanden goed bewaard gebleven (afb. 5.23). In de lange wanden zijn over betrekkelijk grote tussenafstanden zware staanders geplaatst. Huis 3 is op een zeker moment afgebroken en drie van deze staanders zijn daarbij in hun geheel uit de grond getrokken. Er zijn sterke aanwijzingen dat op andere plaatsen het constructiehout is afgekapt op, of vlak boven, het niveau van het toenmalig maaiveldniveau (zie afb. 5.26 en 5.27). Het is namelijk opvallend dat de bovenzijde van al het constructiehout tot een hoogte van ca. 2,50 m +NAP bewaard is gebleven. Dit geldt niet alleen voor het relatief fragiele vlechtwerk, waarvan zou kunnen worden verondersteld dat het door postdepositionele formatieprocessen is gedesintegreerd. Ook het niveau van de resterende hoogte van de betrekkelijk zware palen in de wandconstructie is nagenoeg identiek. Het is niet erg waarschijnlijk dat dit door niet-antropogene, post-depositionele formatieprocessen is veroorzaakt. Immers, als de conserveringsomstandigheden ongunstig waren geweest, was er in het slechtste geval überhaupt geen hout bewaard gebleven. Het heeft evenmin te maken met het grondwaterpeil. Deze is – als gevolg van de getijdenwerking van de zee – sterk variabel. Maar ook op een hoger niveau, in het pakket steigerarde, zijn organische resten zeer goed geconserveerd.

Huis 3 betreft vrijwel zeker een eenbeukig gebouw. De breedte bedraagt 6,5 m en de resterende lengte is 12 m. Als huis 3 gelijktijdig is aan huis 1 en 2 en op dezelfde manier is gericht op het kruisende wegenpatroon, dan zou de lengte 16–16,5 m kunnen zijn. Er ontstaat dan een regelmatige binnenverdeling met breedtes van – van west naar oost – van 4,5 m, 3,5 m, en dan ofwel twee vertrekken van 4 m en 4–4,5 m ofwel één vertrek van ca. 8–8,5 m breed.

Afbeelding 5.24 toont de soorten van het bemonsterde hout van huis 3. Het is opvallend dat er vrijwel uitsluitend els en es is toegepast. Beide soorten komen ook ongeveer evenveel voor in het staande, opgaande hout (staanders, palen, staken). Slechts twee staken zijn van eikenhout, evenals een liggende plank nabij de veronderstelde ingangspartij (zie hieronder). Een liggende paal van elzenhout markeert deze ingang.



Abbeelding 5.24. Overzicht van de houtsoorten binnen huis 3. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.25. Detail van vlechtwerk scheidingswand in huis 3. Foto: A. Ufkes.

#### *wanden*

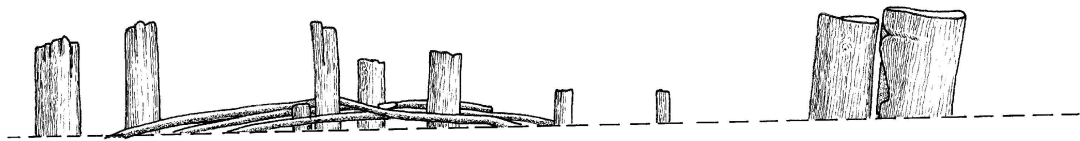
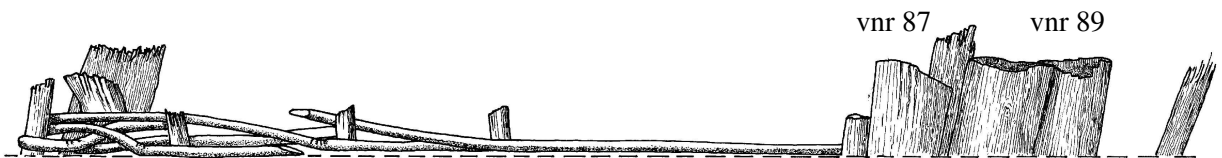
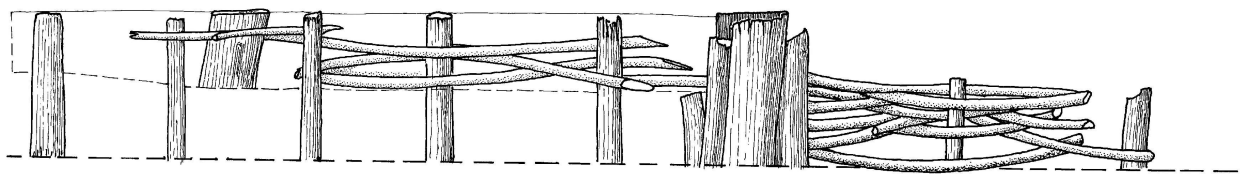
Van een groot deel van de wanden resteert alleen de insteek. Het westelijk vertrek heeft wanden van vlechtwerk, voor het oostelijk deel van huis 3 kan niet worden vastgesteld of dit vlechtwerk betreft, of wellicht planken wanden. De in afbeelding 5.23 grijs gekleurde sporen markeren plaatsen waar houten palen zijn verwijderd. De tussenafstand tussen deze dragende wandpalen is relatief groot. In de wandconstructies is geen gebruik gemaakt van kleiplaggen. Zoals gezegd is met name een vlechtwerk scheidingswand zeer goed bewaard gebleven (afb. 5.25 en 5.26). Op afbeelding 5.26 is te zien dat het resterende hout allemaal tot op hetzelfde niveau bewaard is gebleven. In deze afbeelding worden twee vondstnummers vermeld, dit betreft hergebruikt hout, beide nagenoeg identiek van vorm en afmetingen. Ze hebben aan de ene zijde een wigvormig uiteinde, een stekgleuf om verticaal hout in te zekeren en de andere zijde is min of meer recht afgekapt, waarschijnlijk bij de afbraak van het huis (afb. 5.27).<sup>2</sup> Het vlechtwerk is compact en stevig gevlochten. Bij de hoekpalen is er geen onderbreking, maar wordt het vlechtwerk om één hoekpaal gebogen en vervolgens door minstens twee palen als het ware klem gezet. Hierdoor wordt het vlechtwerk niet alleen de bocht om geforceerd, maar wordt het ook gezekerd, zonder gebruikmaking van pennen of nagels.

#### *ingangen*

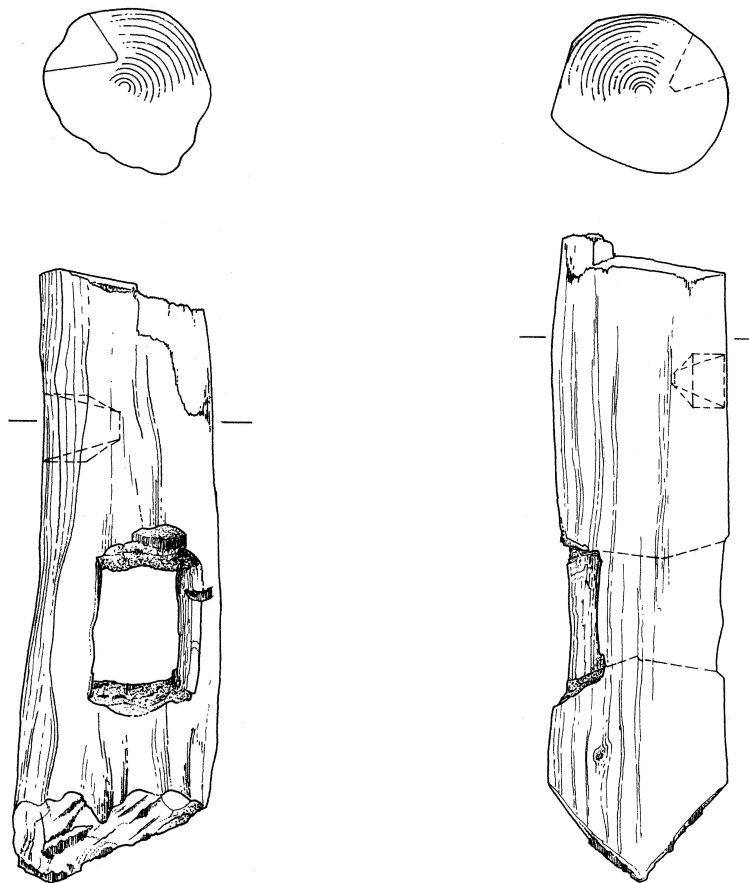
Er is een ingang gereconstrueerd in de noordelijke lange wand, ter hoogte van een liggende elzenhouten paal. Hier is een onderbreking in het vlechtwerk, en deze andere wandconstructie kan samenhangen met een ingangspartij. Daarnaast komt deze constructie overeen met de noordwand van huis 2, waar op ongeveer dezelfde plaats liggend hout onderdeel uitmaakt van de wandconstructie. Overigens is ook de liggende rondhouten balk waarschijnlijk hergebruikt.<sup>3</sup> De balk is grotendeels ontschorst, maar ten dele is de bast nog aanwezig. In de balk zijn doorboringen aangebracht, met daarin op sommige plaatsen nog essenouten penrestanten. De

<sup>2</sup>De contextgegevens zijn: vnr. 87, wp 1, vlak 4, spoor 122 en vnr. 89, wp 1, vlak 4, spoor 123.

<sup>3</sup>De contextgegevens zijn: vnr. 90, wp 1, vlak 4, spoor 120.



Afbeelding 5.26. Scheidingswand in huis 3, schaal 1:20. Tekening: B. Huizenga.



Afbeelding 5.27. Hergebruikt en afgekapte constructiehout in huis 3, vnr. 87 (links) en vnr. 89 (rechts), schaal 1:10. Tekening: J. Kaarsenmaker.





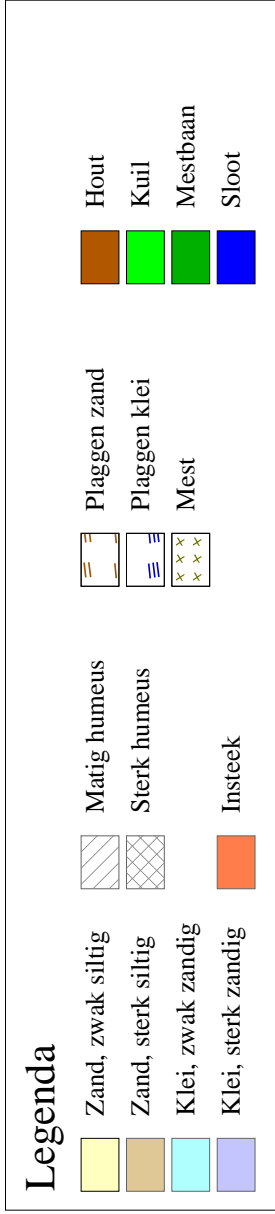
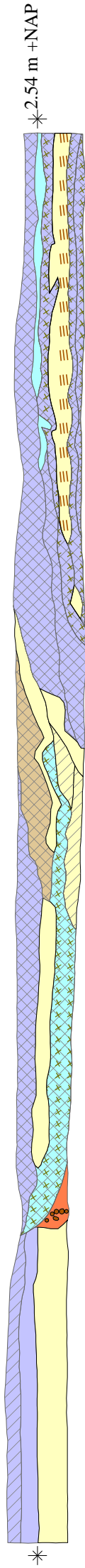
Afbeelding 5.28. Overzicht van huis 3, foto richting oost. Foto: B. Silkens.

balk vertoont geen sporen van verwerking of slijtage. Het is niet uitgesloten dat deze balk deel uitmaakte van de kapconstructie van huis 3, en bij de afbraak hier is terechtgekomen. Maar het is meer waarschijnlijk dat deze paal zich net onder het oorspronkelijke looppniveau bevond en daardoor niet is gesleten. Een onduidelijke configuratie van houten plankjes net buiten de noordwand van huis 3 representeert – in ieder geval op een zeker moment – het oorspronkelijk looppniveau ten tijde van het gebruik van huis 3 (afb. 5.28). Dubbele palen in het midden van de vlechtwerk scheidingswand markeren wellicht de doorgang van het ene naar het andere vertrek (zie hieronder).

#### *binnenindeling*

Huis 3 heeft een goed herkenbare binnenindeling, die bestaat uit vermoedelijk vier vertrekken. Aan de hand van de textuur van de grond kan worden afgeleid dat deze vertrekken elk hun eigen specifieke functie hadden. Afbeelding 5.29 toont het noordprofiel dat in de lengterichting door huis 3 is aangelegd. De hoogte representeert het hoogteverschil tussen het 3e en 4e vlak. Aan de westzijde valt op dat er sprake is van een pakket fijn duinzand, afgedekt door meer kleiige sedimenten. Op afbeelding 5.25 is te zien dat dit zand sterk watervoerend is. Er zijn nauwelijks antropogene indicatoren in de vulling. Het is daarom niet eenvoudig om een verklaring te vinden omtrent de functie van dit vertrek. Dat het een onderdeel van huis 3 vormt, is echter wel zeker. Een kenmerk van de omringende erven is dat de grond daar vertrapt, gehomogeniseerd en sterk humeus is. Dit kon mede ontstaan doordat de erven bloot staan aan weersinvloeden. In dit westelijke vertrek is de bodem juist opvallend schoon.

Direct oostelijk bevindt zich een vertrek dat wordt gekenmerkt door een dik pak-



Afbeelding 5.29. Noordprofiel door huis 3. Kaart: M. van Kalmthout.





Afbeelding 5.30. Detail van het noordprofiel door het staldeel van huis 3. Foto: A. Ufkes.

ket mestig materiaal, afgedekt door een laag zand en vervolgens humeuze klei. Op afbeelding 5.30 is te zien dat de vlechtwerk scheidingswand ook duidelijk de scheiding tussen de ophogingslagen tussen de vertrekken markeert. De manier waarop het mestpakket is ingetrapt, doet denken aan een potstal. Met een pakket schoon zand heeft men de ingetrapte vloer van de stal op een zeker moment genivelleerd en opgeschoond. Dat dit vertrek een staldeel representeert, is evident. Deze indeling doet sterk denken aan de indeling van huis 1, met dien verstande dat het staldeel van huis 1 een breedte heeft van ca. 2 m. De breedte van het staldeel van huis 3 is identiek aan het staldeel van huis 2.

Het derde vertrek wordt gemarkeerd door een fijnere gelaagdheid en een andere opbouw, waarbij opvalt dat hier veelvuldig met zandplaggen is opgehoogd (afb. 5.31). Indien de uitgetrokken staander in de zuidwand een scheiding tussen twee traveeën markeert, dan is dit vertrek 4 m breed. Er vanuit gaande dat de lengte van huis 3 ook ongeveer 16 m bedraagt, dan ligt de kopse oostkant 4–4,5 m buiten de damwand. Het zou kunnen dat huis 3 bestaat uit drie vertrekken, waarbij het meest oostelijke vertrek dan ruim twee keer zo groot is als de overige twee. Echter, voor zover er inzicht kan worden verkregen in de binnenindeling van huis 2, lijkt er hier ook sprake te zijn van opvallende grootteverschillen tussen de vertrekken onderling. Doordat het meest oostelijk deel van de plattegrond van huis 3 niet is opgegraven, kan er helaas geen uitsluitsel worden gegeven omtrent het aantal en de formaten van de verschillende vertrekken.

#### *type en datering*

Huis 3 is een rechthoekig en eenbeukig gebouw. Verhoudingsgewijs zware wandpalen wijzen erop dat de lange wanden dakdragend zijn. Dit huis past niet goed in



Afbeelding 5.31. Bodemopbouw van zandplaggen in het profiel en het vlak van het oostelijke vertrek van huis 3. Foto: A. Ufkes.

de typologie van Van Heeringen (1995a, pp. 137–139). Huistype IVb, uit de tweede bewoningsfase van Oost-Souburg is weliswaar eenbeukig, maar er zijn te veel bezwaren om huis 3 tot dit type te rekenen. Huistype IV is een betrekkelijk robuust type. De afstanden tussen de gebinten bedraagt ca. 3 m en de wanden bestaan uit panelen, die tegen de buitenzijde van de stijlen zijn aangebracht. Van dit type wordt expliciet vermeld dat deze zich stratigrafisch op een hoger niveau bevinden dan de huizen uit de Karolingische bewoningsfase. Alle niet ingegraven elementen kunnen in de bouwvoor zijn opgenomen. Huis 3 bevindt zich daarentegen op het zelfde niveau als de overige huizen, die – zei het met variaties – tot de Karolingische huizen behoren. De oriëntatie komt nagenoeg overeen met die van de huizen 1 en 2 en tot slot wordt huis 3 oversneden door huis 4. Dit alles pleit voor een datering vergelijkbaar met huis 1 en 2. De datering van aardewerk dat is geassocieerd met huis 3 is eveneens uit dezelfde periode als huis 1 en 2. Tijdens het veldwerk is door het bevoegd gezag verzocht om een dendrochronologische spoeddatering van één van de zware palen in de lange noordwand. Vanwege het feit dat het essenhout betreft, is er helaas geen resultaat verkregen (bijlage 12). Ook twee monsters die in een later stadium zijn ingediend, leverden geen resultaat, aangezien ook dit essenhout betrof (bijlage 13, vnr. 94 en 14, vnrs. 76 en 92).

Het is opvallend dat de rooilijn van de achtergevels van huis 1 en 2 overeenkomt met de scheidingswand van het meest westelijke vertrek van huis 3. Aangezien het in veld evident was dat dit doorlopend vlechtwerk betrof, is dit vertrek niet een latere uitbreiding, maar behoort dit bij de oorspronkelijke binnenindeling. Als de lengte van huis 3 ongeveer hetzelfde is als die van de overige huizen, zal er in de rooilijn aan de straatkant een verspringing zitten. Uit de opgraving van Oost-Souburg blijkt dat de huizen als het ware in blokken zijn gegroepeerd, met daartussen paden. Het is mogelijk dat bij huis 3 een nieuw ‘bouwblok’ start. Maar als de voorgevel van huis 3 aansluit met de veronderstelde voorgevels van de huizen 1

en 2, dan zou huis 3 aanmerkelijk langer worden, namelijk ca. 20 m. Huistype IIb heeft afmetingen van 20×6 m, maar dit is een huistype met plaggenwanden en bovendien onregelmatig geplaatste middenstaanders (Van Heeringen 1995a, p. 134). Zoals reeds eerder genoemd, is het helaas niet mogelijk om informatie aangaande de oostelijke korte zijden van de huizen 1, 2 en 3 te verkrijgen.

## 5.2.6 Huis 4

### *constructie*

Huis 4 bevindt zich in het noorden van het onderzoeksgebied en is min of meer noordzuid georiënteerd. Huis 4 staat echter niet geheel haaks op de huizen 1, 2 en 3, er is een afwijking van enkele graden. Van het noordelijk deel resteren slechts weinig sporen, het zuidelijk deel is veel beter bewaard gebleven (afb. 5.32). De korte noordwand wordt weergegeven door een insteek en een liggende plank, de korte zuidwand is niet bewaard gebleven. Huis 4 is driebeukig, maar iets asymmetrisch. De westelijke zijbeuk is gemiddeld 1,5 m breed en de oostelijke zijbeuk is ongeveer 0,8 m breed. Dit is het enige huis waarvan met grote waarschijnlijkheid de afmetingen kunnen worden vastgesteld. De buitenmaten van huis 4 zijn 17×7 m en afmetingen van de dragende constructie zijn 16×5 m. Er vanuit gaande dat de dragende constructie symmetrisch is, is het noordelijk deel gespiegeld aan het beter bewaard gebleven zuidelijk deel. Dat houdt in dat er dan sprake is van acht paren binnenstaanders, die een onderlinge afstand van ca. 2,3 m hebben.

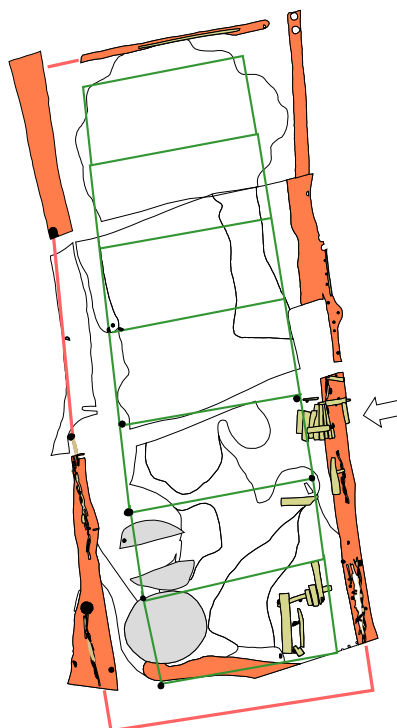
Vergeleken met de andere huizen is voor de constructie verhoudingsgewijs veel eikenhout toegepast (afb. 5.33).<sup>4</sup> Het vlechtwerk van de wanden is gevlochten om aangepunte eikenhouten planken. Binnen huis 4 is liggend hout aangetroffen. Bij de ingang bevindt zich een constructie van liggend hout, dat met pengatverbindingen aan elkaar is bevestigd. Hierin zit vooral essenhout, maar er zijn ook twee eikenhouten planken. In de zuidoosthoek van het huis bevindt zich een onduidelijke configuratie van planken. Dit betreft meest eikenhout, de geel gekleurde plank is van eik en heeft deuvels van essenhout. Deze plank heeft een dendrochronologische datering opgeleverd (zie hieronder).

### *wanden*

Vooral de zuidzijde van de lange oostwand, en in mindere mate de zuidzijde van de lange westwand is goed bewaard gebleven. De wand bestaat uit zeer compact en stevig vlechtwerk. Dit vlechtwerk is gevlochten om gekloofde en aangepunte eikenhouten planken. Van het vlechtwerk resteerden nog maximaal negen rijen tenen. Op enkele plaatsen bevindt zich aan de buitenzijde een paal, wellicht als extra versteviging (afb. 5.34). Aan de binnenzijde van de oostwand zijn extra pinnen tussen het vlechtwerk geslagen om het vlechtwerk extra te zekeren (afb. 5.35). Deze verstevigingsconstructies zijn niet waargenomen aan de westwand.

---

<sup>4</sup>Overigens geeft de grote groene cirkel in de zuidwesthoek van het huis een vertekend beeld. Dit betreft een van grijsblauwe klei gevormde kuil met een vulling van schelpen. In deze kuil bevond zich een eikenhouten spant van een schip, en dit is als één van de kuilvullingen aangemerkt.



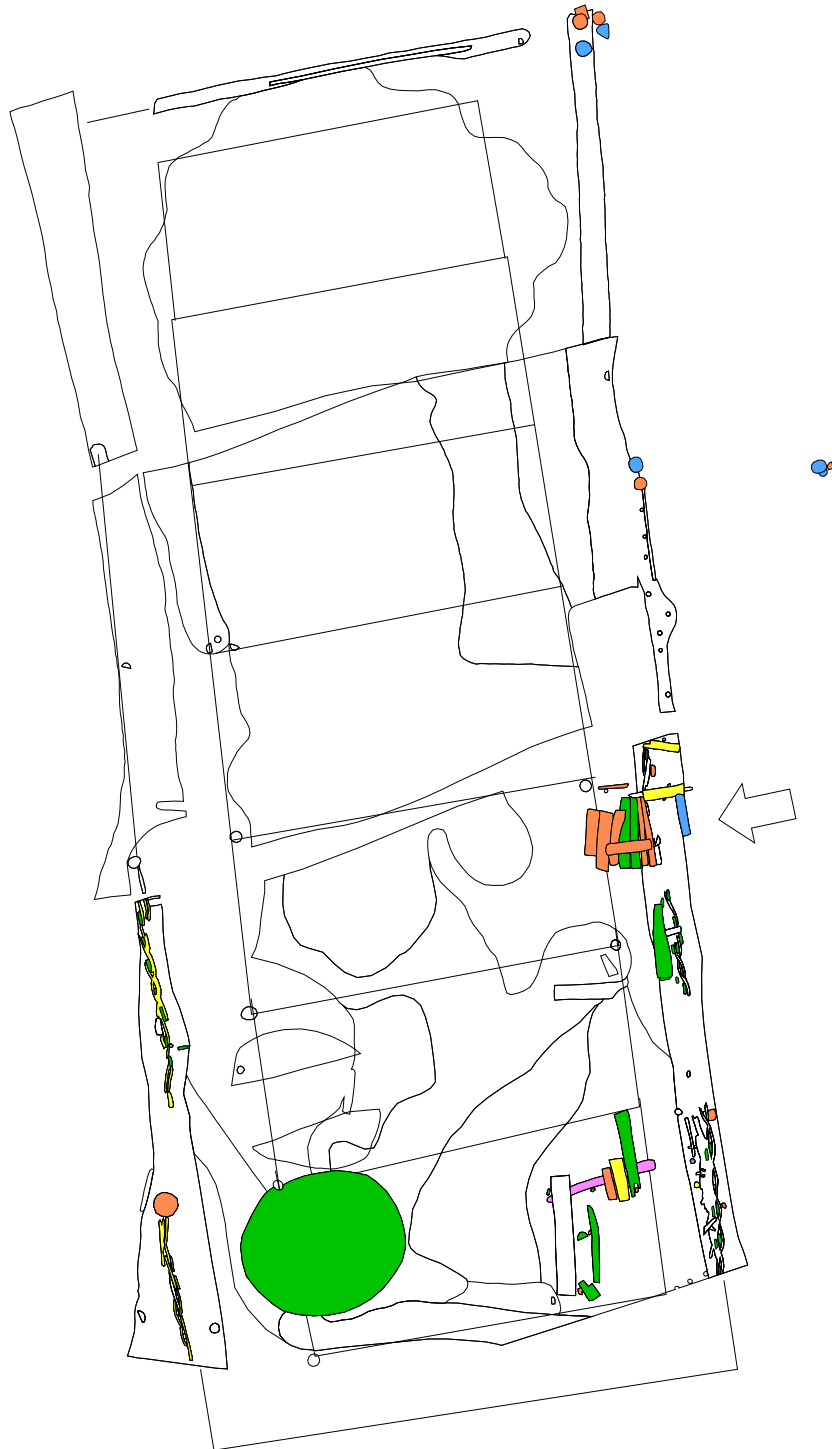
Afbeelding 5.32. Huis 4. Kaart: M. van Kalmthout.

#### *ingangen*

Er bevindt zich waarschijnlijk een ingang in de lange oostwand. Hier zit een 1 m brede onderbreking in de vlechtwerkwand en bevindt zich aan de binnenzijde een constructie van liggend hout (afb. 5.36). Het is mogelijk het restant van een houten deur, die bij het verlaten van het huis naar binnen is gevallen. Als dit zo is, dan moet de feitelijke ingang een verhoogde drempel hebben gehad, want op ca. eenderde steekt een houten paal nog ongeveer 20 cm boven het vloertje uit. Onder de liggende planken bevindt zich een plank haaks hierop, en tenminste één van de bovengelegen planken is met een pengat-verbinding hiermee verbonden. Als het een restant van een deur is, dan is deze gefabriceerd uit hergebruikt hout, getuige de gaten voor pengat-verbindingen aan de uiteinden van de planken, die dan nutteloos zijn. Het is echter ook goed mogelijk dat deze constructie een soort vlonder is, ter hoogte van de veronderstelde ingang. In dit geval is het hout niet noodzakelijkerwijs hergebruikt. De planken zijn dan enerzijds bijeen gehouden door een ondergelegen, oostwest georiënteerde plank en kunnen daarnaast dan juist met pinnen worden vastgezet in de ondergrond. Of er aan de korte zijden van huis 4 ingangen zijn, kan niet worden vastgesteld.

#### *binnenindeling*

Door de dragende constructie ontstaan er zeven traveeën die alle ongeveer even groot zijn. Er zijn geen scheidingswanden aangetroffen. Op grond van de textuur van de grond binnenshuis zijn er echter drie verschillende elementen of comparti-



Afbeelding 5.33. Overzicht van de houtsoorten binnen huis 4. Kaart: M. van Kalmthout.





Afbeelding 5.34. Detail van de buitenzijde van de lange oostwand van huis 4. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.35. Detail van pinnen in de binnenzijde van de lange oostwand van huis 4. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.36. Liggend hout van of bij de ingangspartij van huis 4. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.37. Configuratie van liggend hout in de zuidoosthoek van huis 4. Foto: A. Ufkes.

menten te duiden. Deze hebben alle betrekking op het niveau rond 2,20 m +NAP. Het noordelijk deel wordt gekenmerkt door een laag met daarin mestige kluiten. Deze laag is iets ovaal van vorm en loopt niet helemaal door tot aan de lange zijwanden van huis 4. Dit deel kan als staldeel worden geïnterpreteerd (zie ook afb. 5.70 op p. 98). Het betreft een verhoudingsgewijs grote ruimte van 6×4 m.

Het middendeel wordt gekarakteriseerd door een zone met humeuze plagen. Er kan zo een ruimte worden gereconstrueerd van 5,5×6 m. Er kan niet eenduidig worden vastgesteld of dit een woongedeelte of een werkgedeelte representeert. Maar gezien het karakter van het zuidelijke vertrek, zou dit middelste vertrek mogelijk als woongedeelte kunnen worden bestempeld.

Er blijft dan over een ruimte aan de zuidzijde van huis 4 met afmetingen van 7×6 m. De textuur van het zuidelijk deel bestaat uit grillige, dagzomende lagen. Rondom de veronderstelde deur of vlonder, en ook westelijk hiervan worden hier vooral inclusies van plantaardig materiaal en hout aangetroffen. Aan de zuidzijde zijn er twee dagzomende lagen met daarin houtskool en as. Naast de reeds genoemde deur of vlonder is er opvallend veel liggend hout aanwezig in het zuidoostelijk deel van dit vertrek. Dit betreft in bijna alle gevallen planken, met aan de uiteinden doorboringen voor een pengat-verbinding. In de uiterste zuidoosthoek ligt een opvallende configuratie van planken (afb. 5.37). Ze zijn onderling met elkaar verbonden door een onderliggende plank. De meest oostelijke plank (op afb. 5.37 de linkerplank) is met een betrekkelijk stevig paaltje geborgd in de ondergrond. Het is niet duidelijk of deze plank hergebruikt hout betreft, waardoor men een dergelijk zware 'pen' moest gebruiken om de plank te zekeren. De naastgelegen plank heeft drie doorboringen. Twee hiervan bevinden zich juist aan weerszijden van de onderliggende plank. Hier zouden de pennen dus nuttig zijn om ook de onderliggende plank als het ware te borgen. Dit is het enige stuk hout dat aan een structuur kan worden gerelateerd, dat door middel van dendrochronologie kon worden gedateerd. Het betreft bewerkt hout en het spinthout ontbreekt. De jongste jaarring is vastgesteld op 872 n. Chr. en voor ontbrekend spinthout moeten minimaal 6 en maximaal 31 jaarringen worden opgeteld om een datering te krijgen (2 maal standaarddeviatie of 95% betrouwbaarheids interval). Dat betekent dus een kapdatum tussen 878 en 903 n. Chr. In de zuidwesthoek, tot slot, bevinden zich op twee verschillende niveaus schelpenkuilen (zie hieronder). Hoewel er geen duidelijke argumenten voor de functie van deze ruimte zijn, zou op grond van de textuur van de grond en de aanwezigheid van het liggende hout en de schelpenkuilen, hier misschien een werkgedeelte kunnen worden gepostuleerd.

#### *schelpenkuilen*

Een ander opvallend fenomeen in het zuidelijk deel van huis 4 zijn twee zogenaamde 'schelpenkuilen'. Schelpenkuilen zijn ook elders op het onderzoeksterrein aangetroffen. Op afbeelding 5.38 is een coupe te zien door een schelpenkuil in werkput 9, echter op een beduidend hoger niveau dan het looppniveau van huis 2. Ze kenmerken zich door een min of meer ronde vorm, een diameter van ongeveer 2 m en een verhoudingsgewijs geringe diepte van ca. 30 cm. De kuilen hebben een vulling van blauwgrijze klei, met daarin – als een soort spiegelei – een vulling van schelpen met een dikte van 10–20 cm. Er zijn geen sporen van verbranding, noch



Afbeelding 5.38. Coupe door een schelpenkuil in werkput 9. Foto: B. Silkens.

van de klei, noch van de schelpen. Het is dus uitgesloten dat deze schelpenkuilen als hardplaats hebben gediend. In huis 4 zijn er twee stuks, op verschillende niveaus, dus niet gelijktijdig. In het hoogste vlak is een schelpenkuil aanwezig in de op een na zuidelijkste travee. Deze schelpenkuil wordt doorsneden door een jongere sloot, die ook de lange wanden van huis 4 doorsnijdt. De kuil is niet volledig rond en de diameter bedraagt 1,8–2 m. Afbeelding 5.39 toont een actiefoto van het documenteren van vlak 1, en hier is de schelpenkuil zichtbaar iets links van het midden van de foto. Als gevolg van de jongere verstoring is de schelpenvulling van de kuil niet bewaard gebleven.

Op een dieper niveau is er wederom een schelpenkuil, nu in de uiterste zuidwesthoek van huis (afb. 5.40). Deze licht ovale kuil is iets groter, de afmetingen bedragen ca. 1,8–2,2 m. Aan de noordoostzijde van de schelpenvulling is een spant van een schip aangetroffen (vnr. 359, afb. 5.41). Het betreft een spant van eikenhout, met een maximale lengte van 0,84 m. De spant heeft drie doorboringen en een gleuf met een gat voor een pen. Op één van de smalle zijanten zijn ijzerrestanten aanwezig. Het is niet duidelijk of deze spant een constructief onderdeel uitmaakt van de kuil. In andere schelpenkuilen is geen houtwerk aangetroffen. Uit het onderzoek naar de faunaresten blijkt dat er vooral kokkels en strandschelpen vertegenwoordigd zijn in de schelpenkuilen. De schelpen zijn langs de vloedlijn verzameld en ze zijn niet gegeten.

Als functie voor de schelpenkuilen suggereert Buitenhuis (zie paragraaf 10.2.1 en tabel 10.2 op p. 157) een functie als drenkkuil, waarbij de schelpen dan het water zuiveren en de klei dient om zout of brak grondwater te weren. Dit is niet uitgesloten, echter het blijkt niet uit de opgravingsresultaten. In een dergelijk geval zou tijdens het laagsgewijs opgraven eerst een cirkel van klei zichtbaar moeten worden, met als vulling de nazak van de bovengrond, en pas op een dieper niveau de klei met daarbinnen de schelpenvulling. In dat geval zou er namelijk plaats zijn voor water in de kuil. Maar bij de opgraving kwamen zowel de kleicirkels als de schel-

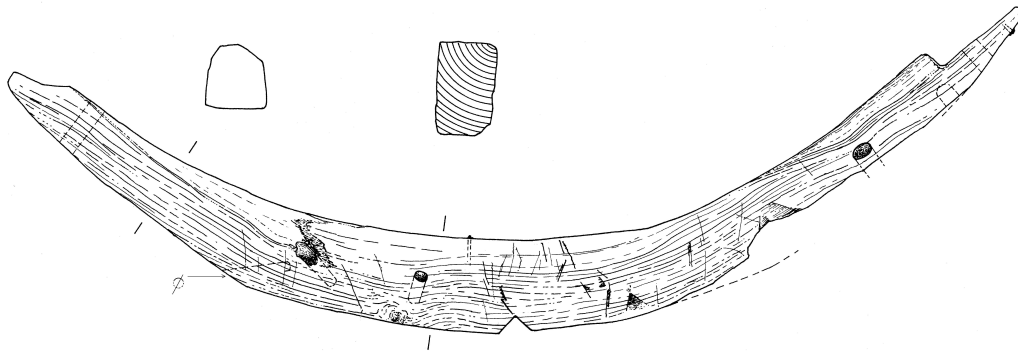




Afbeelding 5.39. Schelpenkuil op vlak 1 in huis 4, foto richting noord. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.40. Overzicht van de zuidelijke helft van vlak 2 met de schelpenkuil. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.41. Spant uit de schelpenkuil uit vlak 2 van huis 4, schaal 1:10. Tekening: J. Kaarsemaker.

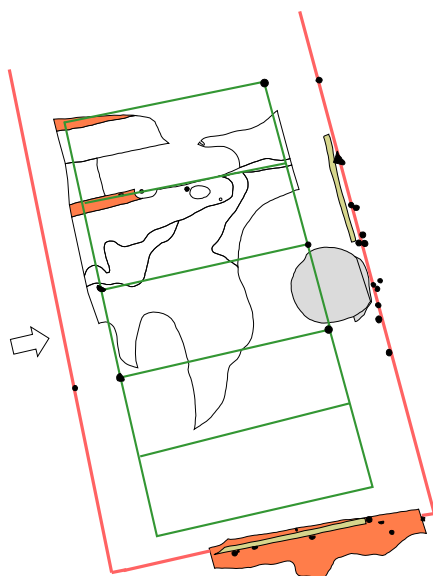
penvullingen gelijktijdig aan het licht. Dat betekent dat de schelpenkuilen ondiep en niet kom-vormig zijn.

Een andere verklaring voor de functie van de schelpenkuilen is geopperd door Lange. Zij suggereert dat het standplaatsen zijn voor voorraadpotten of voorraadvaten. De klei zorgt ervoor dat grondwater niet doordringt van onderen af, waardoor de aardewerken potten of houten vaten een droge bodem behouden. Schelpen hebben goede ventilerende eigenschappen, en hebben bovendien een werende functie voor ongedierte. Dit is zeker een plausibele verklaring voor de schelpenkuilen die binnen in de huizen zijn aangetroffen, in zowel huis 4 als huis 5 (zie hieronder). Tijdens de aanleg van het vlak in werkput 1 is een schelpenkuil aangetroffen, beduidend boven het niveau van huis 3, vergelijkbaar met de in afbeelding 5.38 gedocumenteerde schelpenkuil in werkput 9, boven het niveau van huis 2. Indien de schelpenkuilen als standplaatsen (of podia) voor opslag buitenshuis dienen, dan moeten ze op de een of andere manier zijn overdekt. Het is natuurlijk denkbaar dat de losse schelpenkuilen, dus zonder associatie met een huis, een overkapping hebben gehad die geen sporen heeft nagelaten. Vergelijkbare schelpenkuilen worden vaker aangetroffen bij opgravingen van middeleeuwse resten in Zeeland (mond. med. B. Meijlink, december 2010). Een eenduidige verklaring omtrent de functie ontbreekt vooralsnog.<sup>5</sup>

#### *type en datering*

Huis 4 kan nog het beste worden getypeerd als huistype IIa, met dien verstande dat de dragende binnenconstructie niet bijzonder zwaar is uitgevoerd. Er zijn evenmin aanwijzingen voor een opgaande topgevel. Ook zijn in de buitenwandconstructie geen kleiplaggen benut. Dit huistype behoort tot de eerste, Karolingische, bewoningsfase. Huis 4 oversnijdt huis 3 en is daarmee dus jonger. Dit leeftijdsverschil behoeft echter niet meer dan één generatie te zijn. Dendrochronologisch onderzoek aan liggend hout binnen huis 4 geeft een datering 872 n. Chr. Er is echter geen spinthout, dus een exacte kapdatum kan niet worden bepaald. Er moet wor-

<sup>5</sup>Tijdens het veldwerk is in de schelpenkuil in huis 5 een 'horizontale' pollenbak geslagen met daarin deels de schelpenvulling en deels de klei. Het PVE voorziet echter niet in een uitwerking van bijvoorbeeld micromorfologisch onderzoek.



Afbeelding 5.42. Huis 5. Kaart: M. van Kalmthout.

den uitgegaan van 6 tot 31 ontbrekende spintringen. Hieruit volgt een kapdatum van dit hout tussen 878–903 n. Chr. (bijlage 11). Er kan uiteraard enige tijd zitten tussen het moment van het vellen van het hout en het toepassen binnen huis 4. Een monster van een eikenhouten plank uit de de vlechtwerkwand van de lange westwand kon niet worden gedateerd, vanwege het feit dat de boom een te onregelmatig groeipatroon vertoonde (mond. med. mw. ir. M. Domínguez-Delmás, zie bijlage 13 en 14, vnr. 193).

### 5.2.7 Huis 5

#### *constructie*

Huis 5 ligt in het zuiden van het onderzoeksgebied en is min of meer noordzuid georiënteerd. Dit huis is het minst goed bewaard gebleven, grote delen van de wand en dragende constructie zijn dan ook in de uitwerkingsfase gereconstrueerd (afb. 5.42). De korte noordwand ontbreekt, en daarom kan de lengte niet worden vastgesteld.

Huis 5 is minimaal 12 m lang en de breedte bedraagt 8 m. De dragende binnenconstructie meet minimaal  $11 \times 5,5$  m. De dragende stijlen staan waarschijnlijk 2,4 m uit elkaar en er zijn minimaal zes paren staanders gereconstrueerd. Deze reconstructie is gebaseerd op de vier staanders die tesamen de middelste travee vormen, ter hoogte van een schelpenkuil, en de meest noordelijke staander in de oostwand, die in dit patroon lijkt te passen. De vorm en afmetingen van huis 5 zijn – naast de schaars bewaarde houtresten – ook gereconstrueerd op basis van dagzomende lagen in het opgravingsvlak.

Zoals gezegd resteert er weinig van dit huis. Alleen in de korte zuidwand is hout bemonsterd voor houtsoortanalyse. Een liggende plank is van elzenhout en deze is geflankeerd door een paaltje van essenhout (afb. 5.43).

#### *wanden*

De korte noordwand van huis 5 is niet opgegraven. Van de westwand resteert slechts één enkele paal. Deze ligt echter wel in één lijn met palen van de dragende constructie en een wandpaal van de oostelijke wand. En dit is dan ook de reden om hier de westwand te veronderstellen. Alleen de zuid- en oostwand zijn min of meer bewaard gebleven. Zowel in west- als in de zuidwand bevindt zich liggend hout. In de zuidwand betreft dit een plank en in de westwand is dit een balk. In beide wanden zijn daarnaast houten paaltjes bewaard gebleven. Er zijn geen aanwijzingen dat de wanden van huis 5 uit vlechtwerk bestaan. Maar gezien de povere staat van conservering, kan dit niet worden uitgesloten.

#### *ingangen*

Op afbeelding 5.42 is een ingang gereconstrueerd in de lange westwand. De positie van deze ingang is echter speculatief en is vooral gebaseerd op het feit dat bij de andere huizen de ingang zich lijkt te bevinden iets uit het midden van de lange zijden. Indien huis 5 gelijktijdig is met de huizen 1 en 2, dan is het niet waarschijnlijk dat een ingang in de oostzijde kan worden verondersteld, omdat het bijbehorende erf zich aan de westzijde van het huis zal hebben bevonden

#### *binnenindeling*

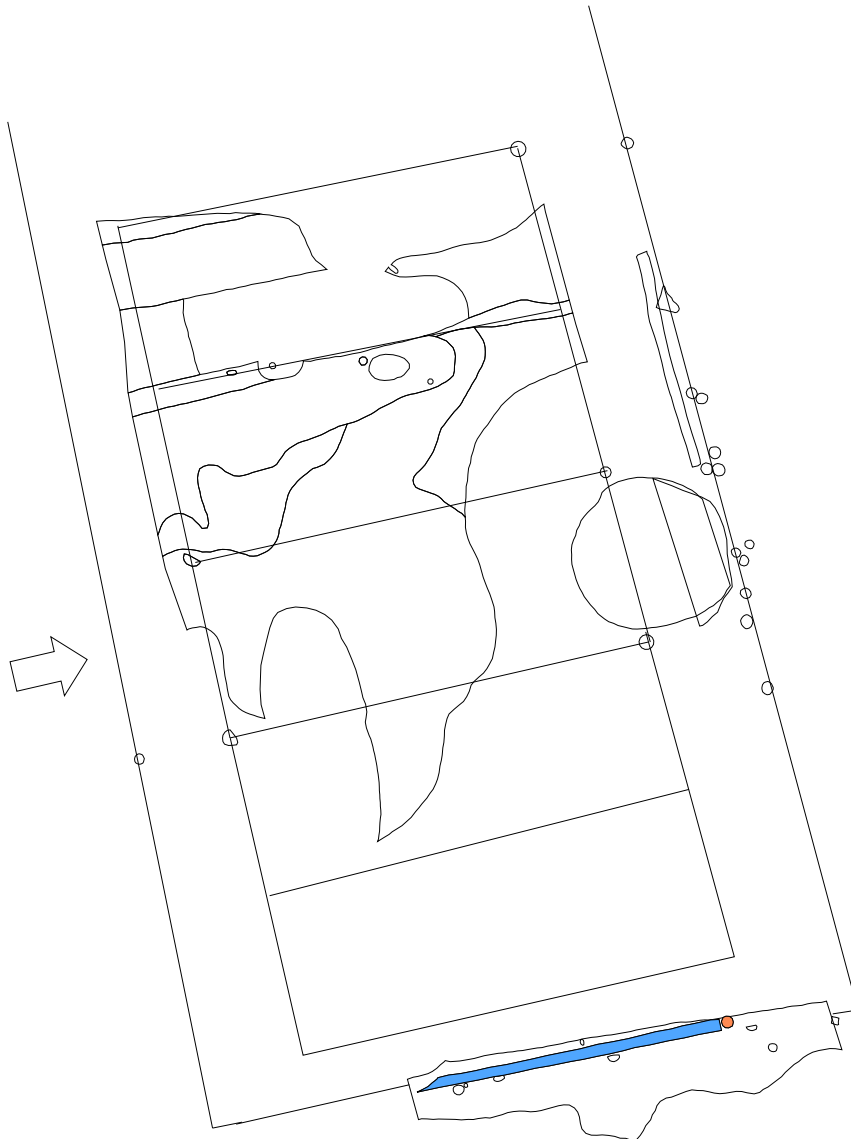
Er kunnen binnen huis 5 slechts met moeite afzonderlijke vertrekken worden gereconstrueerd. Een insteek ter hoogte van het vijfde gebintpaar, gerekend vanaf het zuiden, zou een scheidingswand kunnen representeren. Als dit de enige scheiding in dit deel van het huis is, dan bestaat het zuidelijk deel van huis 5 uit een binnenruimte van 9×5,5 m.

In de derde travee vanaf het zuiden, bevindt zich tegen de oostwand een schelpenkuil met een diameter van ca. 2 m (afb. 5.44 en 5.45). Deze schelpenkuil bevindt zich in het eerste vlak, ongeveer op dezelfde hoogte als de schelpenkuil in de op een na zuidelijkste travee van huis 4 (zie p. 69). Dat deze schelpenkuil – evenals de schelpenkuilen in huis 4 – te maken heeft met een bepaalde binnenindeling blijkt uit het feit dat de schelpenkuilen precies binnen een travee liggen, aan weerszijden geflankeerd door staanders van de dragende constructie.

#### *type en datering*

Huis 5 is, vergeleken met de andere huizen, verhoudingsgewijs breed. Het zou daarom als huistype IIIa kunnen worden bestempeld. De staanders van de dragende constructie zijn echter niet bijzonder zwaar uitgevoerd, wat bij huistype IIIa wel het geval is. Evenmin zijn er aanwijzingen dat er kleiplaggen zijn gebruikt in de wandconstructie. Het feit dat de wanden mogelijk uit planken bestaan, stemt wel overeen met type IIIa.

De datering van huis 5 kan niet eenduidig worden vastgesteld. Er zijn geen oversnijdingen die een fasering aangeven, zoals bij huis 4 het geval is. De oriëntatie



Afbeelding 5.43. Overzicht van de houtsoorten binnen huis 5. Kaart: M. van Kalmthout.





Afbeelding 5.44. Centrale deel van huis 5 met een schelpenkuil in vlak 1, foto richting oost. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.45. Detail van de schelpenkuil in huis 5 (links) en ingekraste coupe. Foto: A. Ufkes.

van huis 5 wijkt enkele graden af van huis 4, en huis 5 lijkt nagenoeg haaks te staan op de huizen 1 en 2. Dit suggereert dat huis 5 gelijktijdig is met de huizen 1 en 2 en zeer waarschijnlijk ook met huis 3, en daarom eveneens tot de oudst onderzochte Karolingische bewoningsfase van de ringwalburg behoort.

### **5.3 Overige sporen en structuren**

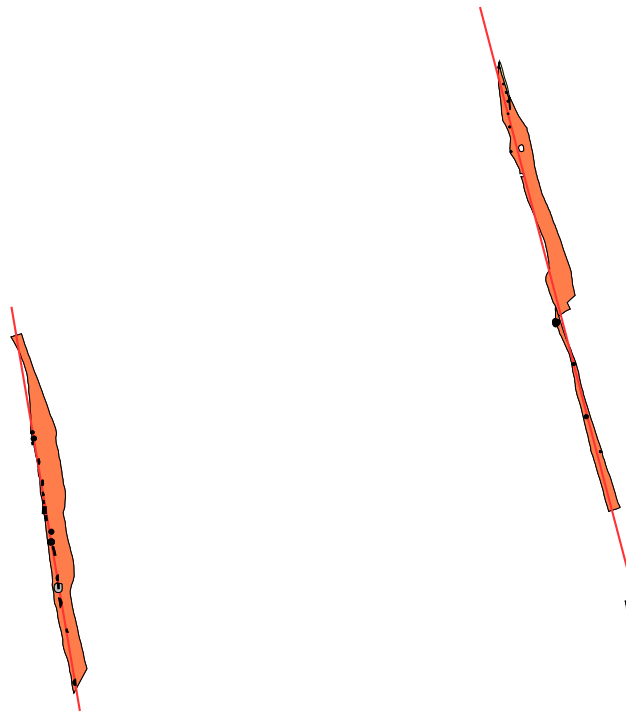
Naast de huizen zijn er op het onderzoeksterrein verschillende houtconstructies aangetroffen, die vaak niet tot een structuur kunnen worden gerekend. Dit betreft fragmenten van wanden of afrasteringen. Een enkele keer kan een dergelijke constructie echter wel als (fragment van) een hekwerk worden bestempeld, en dan ook gerelateerd aan één van de huizen (zie paragraaf 5.4). De mestkuilen worden in deze paragraaf als separate structuren besproken, omdat dit kuilen met soms daaraan gerelateerde houtconstructies betreft. De structuren 16, 17 en 18 zijn gedocumenteerd in werkput 30. Het vlakniveau van het eerste vlak in werkput 30 varieert tussen 1,92 en 1,47 m +NAP en ligt daarmee ruim onder het vlakniveau van de overige werkputten, die zijn aangelegd op het niveau van de maximale ontgravingdiepte, te weten 2,20 m +NAP. Het is daarom waarschijnlijk dat de structuren 16–18 tot een oudere bewonings- of gebruiksfase behoren. Voor de locatie van de structuren zie afbeelding 5.2 op p. 39.

#### **5.3.1 Hek 6**

In het uiterste noordwesten bevindt zich een min of meer noordzuid georiënteerde insteek. Hierin bevinden zich dichtgestelde verticale paaltjes en plankjes, die overigens niet over de gehele lengte van de insteek bewaard zijn gebleven (afb. 5.46, links). De insteek kan over een lengte van 9,5 m worden vervolgd en van het verticale houtwerk resteert ruim 6,5 m. Dit hek loopt nagenoeg parallel aan huis 4, op een afstand van 6 m van de westelijke lange zijde.

#### **5.3.2 Hek 7**

Aan de westzijde van het plangebied bevindt zich eveneens een min of meer noordzuid georiënteerde insteek (afb. 5.46, rechts). Deze insteek is tenminste 12 m lang en kan, met een onderbreking, worden vervolgd over een lengte van 16,5 m. In het meest noordelijke deel resteren zeven kleine paaltjes en een 1,3 m lange, liggende plank. In het middendeel staan vier iets zwaardere palen met een onderlinge afstand van 1 á 1,5 m. Het zuidelijk deel betreft slechts een zeer smalle insteek. Deze structuur is relatief slecht bewaard gebleven. Gezien de lengte, moet het echter waarschijnlijk als hek worden geïnterpreteerd. Dit hek ligt 11 m westelijk van huis 5 en heeft min of meer dezelfde oriëntatie.



Afbeelding 5.46. Hek 6 (links) en hek 7 (rechts). Kaart: M. van Kalmthout.

### 5.3.3 Hek 8

Een derde, zuiver noordzuid georiënteerd hekwerk is gelegen ten oosten van huis 4. Vanwege het feit dat hek 8 een iets andere oriëntatie heeft, varieert de afstand tot huis 4 van 6–7,5 m. Deze structuur bestaat uit een insteek, met daarin een dichtgestelde palenrij (afb. 5.48, links). Op afbeelding 5.47 zijn de palen gemarkeerd met piktjes. De lengte van de insteek is 8 m en van de palenrij resteert nog 6,5 m.

Van dit hek zijn vijf palen bemonsterd voor de bepaling van houtsoorten. Afbeelding 5.48, rechts, laat zien dat hek 8 onder andere bestaat es, els en eik. Het lijkt er daarom op dat het hout voor hek 8 willekeurig is verzameld en toegepast.

### 5.3.4 Hek 9

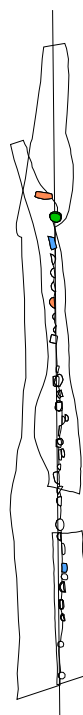
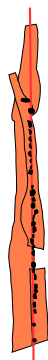
Op een afstand van 7 m ten noorden van huis 2 is een deel van een min of meer oostwest georiënteerd hekwerk aangetroffen. Deze structuur heeft geen duidelijke insteek, maar bestaat uit een reeks zeer dichtgestelde palen (afb. 5.49 en 5.50, links). Van dit hek resteert nog 3 m maar het zal langer zijn geweest, aangezien het is afgekapt door de westelijke damwand.

Van dit hek zijn drie palen bemonsterd voor houtsoortbepaling. Dit is allemaal essenhout (afb. 5.50, rechts). In tegenstelling tot hek 8, lijkt het erop dat voor hek 9 bewust essenhout is gebruikt.





Afbeelding 5.47. Overzichtsfoto van hek 8. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.48. Hek 8, links en overzicht van de houtsoorten binnen hek 8, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.49. Overzichtsfoto van hek 9. Foto: B. Silkens.



Afbeelding 5.50. Hek 9 links, en overzicht van de houtsoorten binnen hek 9, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.51. Hek 10, links en overzicht van de houtsoorten binnen hek 10, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.52. Hek 11, links en hek 12, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.

### 5.3.5 Hek 10

Ten oosten van huis 4 en 7,5 m zuidelijk van huis 3 bevindt zich een min of meer oostwest georiënteerde structuur dat als hekwerk is betiteld, maar evengoed een fragment van een wand kan zijn. Het bestaat uit een 3,5 m lange insteek met daarin zes paaltjes (afb. 5.51, links). Al het hout is bemonsterd voor houtsoortenbepaling. Uit afbeelding 5.51, rechts, blijkt dat elzenhout dominant is. Eén paaltje is van wilg en een tweede paaltje is van eik.

### 5.3.6 Hek 11

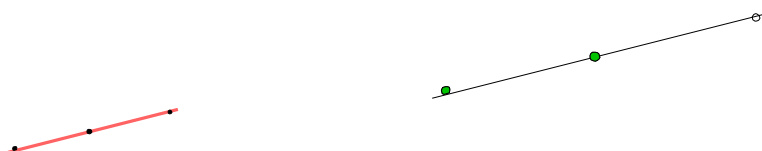
Hek 11 betreft een bijna noordzuid georiënteerde structuur, die is gelegen tussen de beide westelijke kopse kanten van huis 1 en huis 2. Er is geen insteek, het betreft enkel een rij dichtgestelde paaltjes (afb. 5.52, links). Van dit hek is geen hout bemonsterd voor houtsoortbepaling. Direct oostelijk van hek 11 bevindt zich een mestkuil (zie subparagraaf 5.3.14). Dit suggereert een onderlinge relatie tussen huis 1, huis 2 en huis 5 (zie paragraaf 5.4). Hek 11 heeft een lengte van 3,5 m.

### 5.3.7 Hek 12

Directe westelijk en min of meer parallel aan huis 5 bevindt zich een structuur dat als fragment van een hekwerk of wand kan worden beschouwd. Het bestaat uit drie palen met een onderlinge afstand van respectievelijk 2,3 en 1 m. Tussen de meest noordelijke en de middenste paal bevindt zich één passende plank, en bij de meest zuidelijke paal resteert een klein fragment van een plank. Het is niet duidelijk of deze structuur al dan niet met huis 5 moet worden geassocieerd.



Afbeelding 5.53. Overzichtsfoto van hek 14, parallel aan de damwand. Foto: H.H. Bürmann.



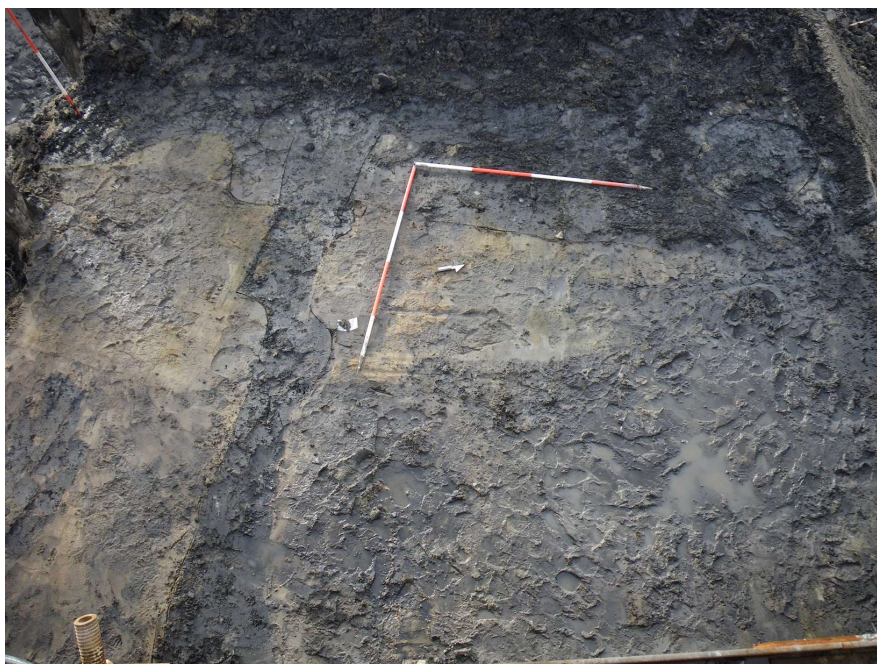
Afbeelding 5.54. Hek 14, links en overzicht van de houtsoorten binnen hek 14, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.

### 5.3.8 Hek 14

Hek 14 is min of meer oostwest georiënteerd en bevindt zich in het uiterste zuidoosten van het onderzoeksgebied. Het betreft een palenrij van drie palen en een totale lengte van 4,3 m (afb. 5.53 en 5.54, links). Deze palenrij loopt parallel aan de lange zuidelijke wand van huis 1, op een afstand van 4,5 m. Deze positie suggereert een bepaalde relatie tot huis 1.

Twee palen zijn bemonsterd voor de bepaling van de houtsoorten. Het betreft in beide gevallen eikenhout (afb. 5.54, rechts). Dit is opvallend, aangezien de dominante houtsoort van de dragende constructie van huis 1 is *Fraxinus* lijkt te zijn (zie afb. 5.8 op p. 46). Het suggereert in ieder geval een bewuste toepassing van bepaalde houtsoorten binnen een constructie.





Afbeelding 5.55. Overzichtsfoto van structuur 15. Foto: S.A.R.M. le Biannic.



Afbeelding 5.56. Structuur 15, links en overzicht van de houtsoorten binnen structuur 15, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.

### 5.3.9 Structuur 15

Structuur 15 bevindt zich aan de noordzijde van het onderzoeksterrein, min of meer in het verlengde van hek 10, en is oostwest georiënteerd (afb. 5.55 en 5.56, links). Het betreft een 4,5 m lange insteek, geflankeerd door liggend hout en enkele paaltjes aan de westzijde van de structuur. De aard van structuur 15 is niet duidelijk. Mogelijk betreft het een fragment van een wand, maar er zijn geen plaggen of vlechtwerk waargenomen. Indien het een deel van een hekwerk zou zijn, is deze anders geconstrueerd dan de andere (fragmenten van) hekwerken.

Afbeelding 5.56, rechts, toont de houtsoorten van het bemonsterde hout uit structuur 15. De ruim 1,5 m lange plank is van beukenhout (*Fagus sylvatica*), een klein plankje en een klein paaltje zijn van essenhout (*Fraxinus excelsior*).



Afbeelding 5.57. Overzichtsfoto van structuur 16. Foto: B. Silkens.

### 5.3.10 Structuur 16

Structuur 16 betreft een configuratie van een rij van vijf oostwest georiënteerde kleine paaltjes en haaks daarop twee grotere palen met daartussen restanten vlechtwerk (afb. 5.57 en 5.58, links). De vijf kleine paaltjes zijn over een lengte van 1 m te volgen en zijn waargenomen op een hoogte van 1,96 m +NAP. De tussenafstand tussen de twee zwaardere palen bedraagt 2,5 m en er resteren fragmenten van vlechtwerk over een lengte van ca. 2 m. Twee kleine paaltjes aan de oostkant van het vlechtwerk kunnen hebben gediend om deze te zekeren. De bovenzijde van een restant vlechtwerk aan de noordzijde is 1,82 m +NAP en de bovenzijde van een restant meer zuidelijk is 1,65 m +NAP. De aard van deze structuur is onduidelijk. Het zou samen met structuur 17 een deel van een bijgebouwtje kunnen vormen, maar hiertegen pleit dat de oriëntatie van structuur 17 iets afwijkt (zie hieronder). De meest zuidelijke paal van structuur 16 is bemonsterd voor houtsoortbepaling (afb. 5.58, rechts). Dit betreft een paal van eikenhout.



Afbeelding 5.58. Structuur 16, links en overzicht van de houtsoorten binnen structuur 16, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.59. Structuur 17. Kaart: M. van Kalmthout.

Afbeelding 5.60. Overzichtsfoto van structuur 17. Foto: B. Silkens.

### 5.3.11 Structuur 17

Structuur 17 bevindt zich aan de westzijde van het onderzoeksterrein, ruim 3,5 m westelijk van structuur 16. Het betreft een noordzuid georiënteerde structuur bestaande uit twee paaltjes en een plank (afb. 5.59 en 5.60). De plank is door middel van een pen-gat verbinding verankerd aan het meest noordelijke paaltje. De vlakhoogte in de nabijheid van structuur 17 bedraagt 1,82 m +NAP. De aard van deze structuur kan niet worden vastgesteld. Indien het samen met structuur 16 een fragment van een bijgebouwtje betreft, dan is dit niet een exact rechthoekig of vierkant gebouwtje.

### 5.3.12 Structuur 18

Op minder dan 1 m oostelijk van hek 7 bevindt zich een fragment van een wand of mogelijk een hek (afb. 5.61, links). Het betreft een 2,2 lange rij van acht paaltjes



Afbeelding 5.61. Structuur 18, links en structuur 19, rechts. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.62. Mestkuilen, van links naar rechts 20, 21, 22, 23 en 24. Kaart: M. van Kalmthout.

met daar tegenaan een 3 m lange plank. De oriëntatie van structuur 18 wijkt enkele graden af van hek 7 en houdt daarom waarschijnlijk geen verband met dit hek.

### 5.3.13 Structuur 19

Structuur 19 betreft een fragment van een mogelijk vloerniveau met maximale afmetingen van  $3 \times 2,5$  m. Hierbinnen bevinden zich twee palen en twee kleinere staakjes (afb. 5.61, rechts). Structuur 19 bevindt zich direct zuidelijk van de structuren 16 en 17, maar op een hoger niveau, namelijk op de ontgravingsdiepte van  $2,20\text{ m} + \text{NAP}$ . Het is niet uitgesloten dat structuur 19 een relict is van een bijgebouwtje. Het zou een variant kunnen zijn op een tweepalige hutkom (Zimmermann 1992, pp. 158–191). Het is echter de vraag in hoeverre structuur 19 een verdiept vloerniveau heeft, zoals bij ‘normale’ hutkommen het geval is. Daarvoor lijkt de bodemgesteldheid ter plaatse te vochtig.

### 5.3.14 Mestkuilen 20–24

Op het onderzoeksterrein bevinden zich in totaal zes mestkuilen. Eén van deze kuilen bevindt zich in de noordwesthoek in huis 2 (zie afb. 5.20 op p. 53). Deze mestkuil vormt – net als de schelpenkuilen in huis 4 en huis 5 – een wezenlijk onderdeel binnen huis 2 en is daarom niet als een separate structuur benoemd. De mestkuilen 20, 21, 23 en 24 bevinden zich buiten de huizen en zijn daarom wel als afzonderlijke structuur benoemd. Het is niet geheel zeker of mestkuil 22 contemporain is aan huis 4, daarom wordt deze ook afzonderlijk besproken. Afbeelding 5.62 toont de vijf ‘losse’ mestkuilen.





Afbeelding 5.63. Noordwesthoek van huis 4 en de mestkuilen 20 en 21. Foto: A. Ufkes.

#### *Mestkuil 20*

Mestkuil 20 bevindt zich nabij de noordwesthoek van huis 4, buiten de buitenwand (afb. 5.63, links). In de vier hoeken bevinden zich palen, die een rechthoek vormen van  $1,8 \times 0,8$  m. Er is dus sprake van een bepaalde constructie. De maximale afmetingen van deze mestkuil zijn  $2 \times 1,3$  m. Afbeelding 5.64 toont een coupe door mestkuil 20. De kuil heeft een ronde bodem en er kunnen twee vullingen in worden herkend. De resterende diepte is  $1,95$  m +NAP. Deze mestkuil oversnijdt mestkuil 21 en is dus jonger.

#### *Mestkuil 21*

Mestkuil 21 oversnijdt de meest noordelijke insteek van de lange westwand van huis 4. Deze mestkuil is ruim 4 m lang. De breedte kan niet worden vastgesteld vanwege het feit dat de mestkuil door de noordelijke damwand wordt doorsneden (afb. 5.63, midden, tegen de damwand). In de mestkuil zijn twee verticale paaltjes aanwezig, maar er is geen sprake van een constructie zoals in mestkuil 20.

#### *Mestkuil 22*

Mestkuil 22 doorsnijdt de insteek van de oostelijke lange wand van huis 4, die op afbeelding 5.65, rechts, te zien is als een donkergrijze baan, op de foto diagonaal van linksonder naar rechtsboven. Het hout dat zich in de wand en in de mestkuil bevindt, is gemarkeerd met pvc-buisjes. Het is niet uitgesloten dat deze mestkuil als element binnen huis 4 moet worden gezien en niet als losse, jongere, mestkuil. Mestkuil 22 bevindt zich dan pal tegen de buitenwand, en direct noordelijk van de ingang. Gezien de veronderstelde indeling van huis 4 zou de mestkuil zich dan niet in het stalgedeelte bevinden. (zie subparagraaf 5.2.6). Mestkuil 22 is rechthoekig en meet  $1,5 \times 1$  m. Tegen de oostzijde bevinden zich één paaltje en twee staken.

#### *Mestkuil 23*

Aan de oostkant van het onderzoeksterrein ligt de ogenschijnlijk solitaire mestkuil 23. Deze mestkuil ligt 1,5 m zuidelijk van structuur 15 en is als een donkergrijze



Afbeelding 5.64. Coupe door mestkuil 20. Foto: B. Huizenga.



Afbeelding 5.65. Mestkuil 22 in het vlak. Foto: A. Ufkes.

verkleuring zichtbaar linksonder op afbeelding 5.55. Direct zuidelijk hiervan bevindt zich de zone met dichtgestelde heipalen, waar geen archeologisch onderzoek kon plaatsvinden binnen het korte tijdsbestek. Deze mestkuil is gedocumenteerd op een iets hoger niveau dan de feitelijke bewoning, namelijk op 2,57 m +NAP. Deze mestkuil moet dus worden gerelateerd aan latere activiteiten op het terrein. Mestkuil 23 is 0,9 m breed en minimaal 1 m lang. De volledige lengte kan echter niet worden vastgesteld omdat de mestkuil wordt doorsneden door de oostelijke damwand. Binnen de kuil zijn geen houten palen, planken of staken aangetroffen.

#### *Mestkuil 24*

Mestkuil 24 bevindt zich pal westelijk van hek 11, tussen de westelijke kopse kanten van huis 1 en huis 3 (zie subparagraaf 5.3.6). Het betreft een min of meer ovale kuil met afmetingen van ca. 1,5 × 1 m. Hierin bevindt zich één paal.

## **5.4 Reconstructie van mogelijke erven**

### **5.4.1 Algemene opmerkingen**

Het geringe opgravingsareaal biedt slechts in zeer beperkte mate inzicht in de inrichting van mogelijke erven. Toch lijkt het algemene beeld dat reeds in 1981 werd gepresenteerd, ook goed voor Domburg op te gaan (Bloemers et al. 1981, p. 138 en afb. 2.4 op p. 22). Het onderzoeksterrein bevindt zich in het noordwestelijke kwadrant, dicht bij het snijpunt van de kruisende wegen door de ringwalburg. Net als in Oost-Souburg lijkt er ook in Domburg in de Karolingische Tijd sprake te zijn van dicht opeenstaande boerderijen, gebouwd in een strak geometrisch patroon. De vijf huizen die in Domburg zijn opgegraven, staan haaks op of parallel aan de kruisende wegen. Wellicht is er, net als in Oost-Souburg, ook een dichte bebouwing op de rest van het binnenterrein.

De dichtheid van de Karolingische bebouwing binnen de ringwal is natuurlijk speculatief. Tabel 2.4 op p. 16 laat de afmetingen en oppervlaktes van de vijf Zeeuwse

ringwalburgen zien. Als er een vergelijking wordt gemaakt met de best onderzochte ringwalburg van Oost-Souburg, dan verschijnt er het volgende beeld omtrent de dichtheid van de bebouwing. Als de afmetingen van het onderzoeksterrein in Domburg wordt geprojecteerd op de ringwalburg van Oost-Souburg, dan zou dat impliceren dat hier 15,8% van het binnenterrein zou zijn onderzocht. Volgens de bebouwingsdichtheid van Domburg zouden hier – in Oost-Souburg – 31,65 huizen op het totale binnenterrein passen.<sup>6</sup> In de reconstructietekening van Bloemers et al. (1981) van Oost-Souburg zijn 47 huizen getekend, die tesamen één bewoningsfase vertegenwoordigen (zie afb. 2.4). Dat kan twee dingen betekenen: ofwel de grootte van de huizen verschilt ten opzichte van die van Domburg, ofwel de bebouwing is dichter. Als binnen de onderzoekslocatie in Domburg vijf huizen in 4,75% van het totale binnenterrein liggen dan kunnen er, volgens de huizen-dichtheid zoals opgegraven in Domburg, in totaal 105 huizen op het binnenterrein hebben gestaan, uiteraard minus de tracés voor de kruisende paden, paden rondom de huizen en de erfzones. Dit zijn dan ruim 2 maal zoveel dan in Oost-Souburg. Aangezien er 2,96% van het binnenterrein daadwerkelijk archeologisch is onderzocht, kunnen er huizen zijn gemist. Volgens de bebouwingsdichtheid zoals deze is gereconstrueerd voor Oost-Souburg zouden er dan maximaal 168,9 huizen hebben kunnen staan, ruim 3,5 maal zoveel dan in Oost-Souburg (zie ook p. 24 van paragraaf 2.6).

Bloemers et al. (1981, p. 138) veronderstellen dat elk van de vier kwartieren binnen de ringwalburg de beschikking had over één waterput. Van Heeringen & Oele (1995, p. 140) beschrijven dat bij de opgravingen in Oost-Souburg slechts twee waterputten zijn aangetroffen. Deze bevinden zich vlak bij elkaar, beide in het zuidwestelijke kwadrant. Bij de hier gepresenteerde opgraving Domburg Badstraat 1–3 zijn geen Karolingische waterputten aangetroffen. Voor de erfinrichting impliceert dit dat waterputten niet aan individuele erven kunnen worden gekoppeld, maar dat de watervoorziening kennelijk was georganiseerd door een cluster van bewoners, al dan niet binnen één kwadrant.

Uiteraard hangt de erfinrichting in sterke mate samen met de functie en het gebruik van de gebouwen en het omringende land. Het is niet waarschijnlijk dat tijdens de Karolingische bewoningsfase, met zijn dichte bebouwing, er sprake is van (grootschalige) akkerbouw binnen de ringwalburg. Evenmin lijkt er plaats te zijn voor (grootschalige) weidegrond. Het is daarom aannemelijk dat dit consequenties heeft voor de aan- of afwezigheid van bijgebouwen, en in het geval van aanwezigheid van bijgebouwen, voor de aard van deze bouwtypes. De opgravingen in Oost-Souburg hebben niet geleid tot reconstructies van overtuigende bijgebouwen. Dit lijkt bij de ‘kleinschalige’ opgraving in Domburg evenmin het geval, op één uitzondering na, namelijk structuur 19. Het is niet uitgesloten dat dit een variant is op een tweepalige hutkom, die dan wellicht niet verdiept is, zoals dat bij hutkommen uit deze periode in hogere en drogere delen van Nederland wel het geval is (zie bijvoorbeeld Blom & Van Waveren 2005, pp. 74–77). Overigens zijn de huizen multi-functioneel. Tenminste vier van de vijf huizen hebben een (bescheiden) staldeel, en in alle huizen zal ruimte zijn geweest voor opslag.

---

<sup>6</sup>Uiteraard bestaan er geen halve huizen, de decimalen zijn het gevolg van berekeningen.

## 5.4.2 Mogelijke erfinrichting in Domburg

Tijdens het veldwerk kon op enkele plaatsen duidelijk een intensief benutte buitenruimte worden herkend. Kenmerkend is onder andere een zeer sterk humeuze grond. Als gevolg van vertrapping is de structuur van de plaggenophoging niet meer herkenbaar en tot slot bevindt zich in deze zones veruit het meeste vondstmateriaal, waaronder afval van dierlijk botmateriaal, metaalslakken en aardewerkscherven. Op grond van de onderlinge positie en oriëntatie van de huizen en een mogelijke relatie tot erfscheidende hekwerken wordt hieronder een erfinrichting gereconstrueerd. Er wordt uitgegaan van een gelijktijdigheid van de huizen 1, 2, 3 en 5. Huis 4 is – aangetoond door oversnijdende sporen – jonger. Daarnaast zijn er enkele fragmenten van hekwerken die in meer of mindere mate van waarschijnlijkheid aan de huizen kunnen worden gerelateerd als erfscheidingen. De gereconstrueerde ingangspartijen bevinden zich meestal aan die zijden waar ook het bijbehorende erf wordt verondersteld. De structuren 16–19 kunnen geen van alle aan één van de erven worden gerelateerd. Ten overvloede wordt erop gewezen dat deze reconstructie niet in het veld, maar op de tekentafel tot stand is gekomen.

### *Erf 1*

Erf 1 bevindt zich in het uiterste zuidoosten van het onderzoeksgebied en bestaat uit huis 1 en hek 14. Op 4,5 m zuidelijk van de lange zuidwand van huis 1 bevindt zich hek 14. Deze zone tussen het huis en het hek is nooit overdekt geweest en is duidelijk intensief betreden. Het betreft slappe, sterk humeuze grond, echter zonder mest-inclusies. Het is denkbaar dat erf 1 zich nog iets verder zuidwaarts uitstrekt, echter hier wordt het onderzoeksgebied begrensd door de zuidelijke damwand. De noordelijke begrenzing van erf 1 bestaat uit de 3 m brede tussenruimte die huis 1 van huis 2 scheidt. Deze geringe tussenruimte lijkt op het eerste gezicht eerder een ruim bemeten drup te representeren dan een functionele ruimte voor één van de huizen. Het is niet uitgesloten dat er niet-herkende ingangen in de noordelijke lange zijde van huis 1 of de zuidelijke lange zijde van huis 2 zijn, die via deze tussenruimte te bereiken zijn. Het is zeer waarschijnlijk dat hek 11 deze tussenruimte begrenst, en dit is dan een indirect argument dat ook huis 5 contemporain is aan dit cluster.

Indien hek 11 de westelijke begrenzing van erf 1 representeert, dan is er betrekkelijk weinig ruimte rondom huis 1. Immers ook aan de korte oostzijde zal weinig ruimte zijn geweest, gezien het feit dat de doorgaande noordzuid-route Badstraat/Schuitvlotstraat zich op geringe afstand bevindt (zie ook paragraaf 2.2 en afb. 2.2 op p. 8). Zoals gezegd is het niet absoluut vast te stellen of de tussenruimte tussen huis 1 en huis 2, die wordt begrensd door hek 11, tot één van beide erven behoort. Het is denkbaar dat dit een gedeelde ruimte betreft, als een soort doodlopende steeg. Het is echter goed mogelijk dat in deze 3 m brede, open ruimte vee werd gestald. Of dit vee dan bij huis 1 behoort, kan op zich niet worden vastgesteld. Er is geen ingang herkend aan de noordzijde van huis 1, en het zou praktisch zijn geweest om vanuit het staldeel in het middenvertrek van huis 1 naar deze open tussenruimte te kunnen komen. Uit de reconstructies van de erven 2, 4 en 5, lijkt het echter aannemelijk dat deze open tussenruimte toch bij huis 1 hoort. Pal naast

deze bovengenoemde huizen bevindt zich namelijk een 3 m brede zone met mest, en dit kan niet anders dan een functionele verklaring hebben. Uit het profiel van deze tussenruimte tussen huis 1 en 2 blijkt dat er twee looppniveaus zijn, gescheiden door laag schoon zand en een laag schone klei, als een soort grondverbetering (afb. 5.19 op p. 51).

### *Erf 2*

Erf 2 ligt direct noordelijk van erf 1 en bestaat uit huis 2, hek 9 en, gezamenlijk met huis 1, hek 11 en de eventueel gedeelde tussenruimte tussen beide huizen. Hek 9 bevindt zich op 7 m ten noorden van de lange noordwand van huis 2, en via dit erf is huis 2 toegankelijk. Huis 2 heeft een duidelijk staldeel aan de westelijke korte zijde. Het vee dat hier binnenshuis, wellicht gedurende de winter, werd gestald, zal via dit noordelijke erf toegang hebben gehad tot het staldeel. Evenals huis 1 zal huis 2 ook niet tot nauwelijks ruimte hebben gehad aan de westelijke korte zijde en zal ook aan de oostzijde de omvang van het erf uiterst gering zijn geweest.

Overigens is het opvallend dat ten noorden van huis 2 zich ook een 3 m brede strook bevindt met daarin veel mest (zie afb. 5.73). De westelijke begrenzing van deze zone is echter niet aangetroffen, maar zou zich op een iets dieper niveau kunnen bevinden, vergelijkbaar met bijvoorbeeld de korte westkant van huis 1 (zie afb. 5.10 op p. 47). Met de nodige voorzichtigheid zou kunnen worden geopperd dat een oostwest georiënteerd greppeltje, zichtbaar op afbeelding 5.1 op p. 38 als een lichtblauw spoor in werkput 14 en een deel van werkput 10, en ook zichtbaar op afbeelding 5.73, de noordelijke begrenzing vormt van deze mestige strook. Indien hek 9 de noordelijke begrenzing van erf 2 vormt, dan komt dit treffend overeen met erf 1. Het zou namelijk betekenen dat er een 3 m brede zone is gereserveerd voor vee, en een 4–4,5 m brede zone voor andere activiteiten op het erf. Bij erf 1 spelen deze activiteiten zich af aan weerszijden van het huis, bij huis 2 is het 7 m brede erf dan opgedeeld voor beide activiteiten.

### *Erf 3*

Erf 3 bevindt zich in het uiterste noordoosten van het plangebied. De afstand tussen de noordwand van huis 2 en de zuidwand van huis 3 bedraagt 27 m. Het is niet goed te reconstrueren hoe deze tussenruimte tussen beide huizen is ingericht. Als hek 9 bij huis 2 hoort, dan bedraagt de tussenruimte 20 m. Op een afstand van 7,5 m zuidelijk van huis 3 liggen de structuren 10 en 15. Het is verleidelijk om aan te nemen dat deze beide structuren de zuidzijde vormen van het erf van huis 3. De aard van beide structuren zijn echter niet echt overtuigend als hekwerk, maar kunnen evengoed als ‘losse’ wandfragmenten worden gezien. Indien de structuren 10 en 15 wél de zuidelijke erfgrans vormen, dan is er een tussenruimte tussen erf 2 en erf 3 van 12 m.<sup>7</sup> Uit de aard van de dagzomende lagen aan de zuidzijde van huis 3 blijkt niet een duidelijke zone of strook met opvallend veel mest, zoals bij erf 1 en erf 2 is gereconstrueerd.

---

<sup>7</sup>Het is zeker niet uitgesloten dat tussen erf 2 en erf 3 toch nog een erf is gelegen, er is in ieder geval voldoende ruimte voor een bescheiden erf, vergelijkbaar aan erf 1, met ruimte voor een 6 m breed huis en een 6 m breed erf. In paragraaf 2.6 is reeds gewezen op het feit dat door de aanwezigheid van dichtgestelde heipalen deze zone niet kon worden opgegraven.

Ten noorden van de lange noordwand bevindt zich een zone die wat betreft textuur, humusgehalte en vondstmateriaal identiek is aan de zone zuidelijk van huis 1. Daarom wordt aangenomen dat het erf van huis 3 zich noordelijk van huis 3 bevindt. Hier is ook een ingangspartij aanwezig. Evenals bij de huizen 1 en 2 zal ook bij huis 3 het erf aan de oostzijde vrij klein zijn geweest. Als gevolg van de oversnijding van huis 4, kan de westelijke erfscheiding niet worden vastgesteld. Maar het is aannemelijk, analoog aan huis 1 en 2, dat er nauwelijks loopruimte is geweest aan de westzijde, en dat huis 4 niet of nauwelijks op het erf van huis 3 werd gebouwd.

#### *Erf 4*

Erf 4 kan slechts ten dele worden gereconstrueerd. Er is in huis 4 een ingang verondersteld aan de lange oostzijde, wat impliceert dat daar tenminste een strook toegankelijk moet zijn geweest om deze ingang te bereiken. Zeer waarschijnlijk horen de mestkuilen 20 en 21 bij huis 4 en dat betekent dat er noordelijk en oostelijk van huis 4 tenminste loopruimte is. De noordelijke begrenzing van erf 4 kan niet worden bepaald vanwege de noordelijke damwand. Hekwerk 6 bevindt zich op 6 m afstand van de westelijke lange wand van huis 4. Het is zeer aannemelijk dat dit hek erf 4 aan de westzijde begrenst, want de oriëntatie loopt parallel aan de westwand. De zuidelijke begrenzing van erf 4 kan niet worden vastgesteld vanwege de aanwezigheid van de reeds genoemde cluster heipalen. Uit het zuidprofiel door huis 4 is aan de westzijde van de lange westwand een mestbaan zichtbaar die over gaat in een laag mestige klei (zie afb. 5.70 op p. 98). Dit fenomeen komt overeen met de zones met mest direct noordelijk van huis 1 en huis 2 en oostelijk van huis 5. Bij erf 4 is er niet echt sprake van een zone slappe, vertreden grond met zeer veel humus en huisafval, zoals zuidelijk van huis 1 en noordelijk van huis 3. Het lijkt eerder dat de strook met mest-inclusies breder is dan bij de erven 1, 2 en 5.

#### *Erf 5*

De oostelijke lange zijde van huis 5 bevindt zich op 2–3 m van de kopse kanten van huis 1 en 2. Mede door de aanwezigheid van hek 11 is het waarschijnlijk dat deze strook tot erf 5 gerekend mag worden. De textuur van deze open ruimte bevat minder mest-inclusies dan bij de zones langs huis 1, 2 en 4. Daarentegen bevindt zich in de betreffende open ruimte oostelijk van huis 5 mestkuil 24. Deze open ruimte zal dus iets anders zijn benut dan de meststroken langs huis 1, 2 en 4. Heipalen aan de noordzijde van huis 5 zorgen ervoor dat hier de erfbegrenzing niet kan worden vastgesteld. De westelijke en zuidelijke begrenzing van erf 5 zijn onduidelijk. Hekwerk 12 bevindt zich te dicht op de westwand van huis 5 om als deel van een erfscheiding te worden gezien. Uit het verspreidingsbeeld van aardewerk en faunaresten bevindt zich juist direct westelijk van hek 12 een zone met afval (zie afb. 6.2 op p. 111 en afb. 10.2 op p. 152). Hekwerk 7 zou een potentiële westelijke begrenzing kunnen vormen. Dit hekwerk bevindt zich op 11 m westelijk van huis 5. Deze afstand is verhoudingsgewijs groot, ten opzichte van de postie van de structuren binnen de andere erven. Ook wijkt de oriëntatie iets af. Dat maakt het daarom minder aannemelijk maar niet onmogelijk.





Afbeelding 5.66. Planken van een overnaads gebouwd schip. Foto: B. Silkens.

### *Erf 6*

Een erf of achtererf dat niet direct aan een huis kan worden toegeschreven, bevindt zich in de nabijheid van structuur 19, in werkput 13 (zie afb. 5.2 op p. 39 en subparagraaf 5.3.13). Het is niet waarschijnlijk dat de structuren 16 en 17 aan dit erf kunnen worden gerelateerd, aangezien deze zich op een dieper niveau aftekenden. In de omgeving van structuur 19 zijn enkele planken aangetroffen die bij nadere analyse afkomstig blijken te zijn van een overnaadse wand van een schip. Deze vondst is niet ingetekend op de vlaktekening vanwege het feit dat een nabijgelegen profiel instortte nog voordat een meetsysteem in de werkput was aangelegd. Wel is deze vondst gefotografeerd (afb. 5.66). De planken zijn van eikenhout en bleken zich zeer goed te lenen voor een dendrochronologische datering (zie bijlage 11). De buitenste jaarring geeft een veldatum van 769 n. Chr. Niet alleen betreft dit een zeer nauwkeurige datering, maar uit het patroon van de jaarringen kon worden vastgesteld dat het hout afkomstig is uit de Angelsaksische handelsnederzetting Hamwic, het tegenwoordige Southampton. Deze vondst van ogenschijnlijk ‘losse’ planken representeert dus een overnaads gebouwd Angelsaksisch schip. Door de buitengewoon goede conserveringsomstandigheden op het onderzoeksterrein is zelfs het breeuwsel bewaard gebleven. Dit breeuwsel is gedetermineerd door drs. ing. G.B.A. van Reenen, Instituut voor Biodiversiteit en Ecosysteem Dynamica van de Universiteit van Amsterdam (UvA). Het betreft *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener. Dit mos komt vrij algemeen voor op stammen van grote loofbomen, aarden wallen en (kalk)rotsen.

## 5.5 Oud oppervlak

De ringwalburg van Domburg is aangelegd op duinzandgronden (zie ook hoofdstuk 3). Bij de aanleg van het kraanfundament in februrari 2011 is tussen de heipalen een restant van een akkerlaag met ploegsporen waargenomen (afb. 5.67).<sup>8</sup> In het west-

<sup>8</sup>Wagner & Depuydt (2007, p. 30) vermeldt weliswaar een akkerlaag, maar deze bevindt zich op een veel hoger niveau (zie tabel 2.1 op p. 12).





Afbeelding 5.67. Ploegkrassen op ca. 0,95 m +NAP. Foto: B. Silkens.

profiel van werkput 30 wordt deze akkerlaag omschreven als oude bouwvoor (zie afb. 5.74 op p. 103). Deze oude bouwvoor vormt de basis waarop de ringwalburg is aangelegd en de top bevindt zich tussen 0,9–1,0 m +NAP (spoor 1002, zie ook subparagraaf 12.3.2). Bij de eerdere opgravingen in de ringwalburg wordt geen melding gemaakt van een akkerlaag met ploegsporen. Wel wordt bij het onderzoek bij Duinenburg (4) een dunne laag stuifzand beschreven als basis voor de ringwalburg (zie subparagraaf 2.5.2). Dit lijkt overeen te komen met de waarnemingen van het westprofiel van werkput 30 (zie afb. 5.74).<sup>9</sup>

In Oost-Souburg zijn over grote delen van het opgravingsterrein eveneens ploegsporen aangetroffen (Van Heeringen & Oele 1995, p. 120). De wal van de burg in Oost-Souburg is over deze ploegsporen opgeworpen. Dat betekent dat deze grond reeds in cultuur was gebracht en als akkerland werd gebruikt, voordat de ringwalburg werd aangelegd.

Uit pollenonderzoek van de oude bouwvoor (spoor 1002) in het westprofiel van werkput 30 blijkt dat het aandeel graanpollen relatief laag is (3,5%). Het aandeel gras daarentegen is opvallend hoog, bijna 50% (zie subparagraaf 12.3.2). Daarnaast zijn er op dit niveau schimmels aangetroffen die indicatief zijn voor mest (zie subparagraaf 12.3.2, spoor 1002). Dit lijkt er eerder op wijzen dat in de oudste fase vee werd gehouden binnen de ringwalburg. Ook in de ringwalburg van Middelburg zijn met behulp van pollenanalyse in de vroegste fase schimmels aangetoond die de aanwezigheid van vee aantonen en geeft het pollenbeeld een beeld van een vegetatie die wordt gedomineerd door grassen (Van Waijjen 2006, p. 75). Als het terrein als akkerland in gebruik was voordat de burg in gebruik werd genomen en er daarna, in de oudste fase van de burg, vee werd gehouden, dan kunnen ploegsporen alleen bewaard zijn gebleven onder de oude bouwvoor.

<sup>9</sup>De akkerlaag die in subparagraaf 2.5.1 wordt beschreven, bevindt zich volgens dit proefsleuvenonderzoek zich op ca. 3,45–2,70 m +NAP en betreft daarom niet het oud oppervlak. Overigens is bij de definitieve opgraving geen akkerlaag aangetroffen op dit niveau.

## 5.6 Profielopbouw

De locatie van alle profielen is weergegeven in afbeelding 5.3 op p. 40. Bij de bespreking van de huizen zijn reeds enkele profielopnames besproken, te weten een noordprofiel in de lengterichting door respectievelijk de huizen 1 en 3 en een westprofiel van het tussenerf tussen de huizen 1 en 2. In deze paragraaf worden de overige profielen besproken, op volgorde van de werkputnummers.

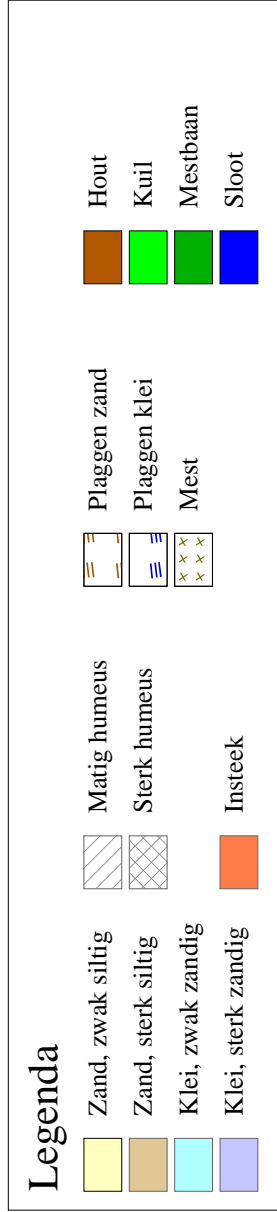
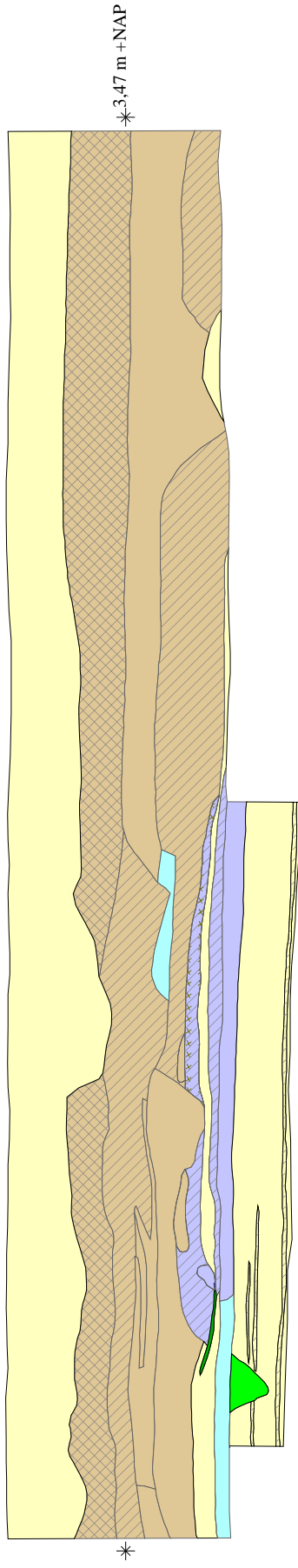
Uitgezonderd het profiel in werkput 30 wordt de onderzijde van de profielen bepaald door de maximale ontgravingsdiepte, en de onderzijde van de profielen ligt rond 2,20 m +NAP. In alle gevallen ontbreekt de bovenzijde van de profielen. Vanaf de 11e–12e eeuw wordt een dik pakket duinzand afgezet binnen de ringwalburg, waarin zich, uitgezonderd enkele 19e-eeuwse keldertjes en waterputten, nagenoeg geen antropogene resten bevinden. Dit duinzand is vóór het archeologisch onderzoek om civiel-technische redenen verwijderd. Tussen de Karolingische bewoningslagen en dit steriele pakket duinzand bevindt zich een dikke laag steigeraarde uit de 11e- en 12e eeuw. De top van de Karolingische bewoning bevindt zich rond 2,60–2,70 m +NAP en dit is dan ook de bovenzijde van de meeste profielen.

Bij de beschrijving van de profielen is er gekozen voor een vereenvoudiging. Profielen met complexe antropogene bewonings- en ophogingslagen worden gekenmerkt door een veelheid aan variabelen als textuur, kleur, humusgehalte, natuurlijke of antropogene inclusies, en dit alles in alle mogelijke combinaties. Enerzijds om de afbeeldingen min of meer leesbaar te houden, maar vooral ook om niet ten onder te gaan in details, heeft de auteur voor een pragmatische benadering gekozen. Er is een onderscheid gemaakt tussen grondsoort: zand (al dan niet zwak of sterk siltig) en klei (al dan niet zwak of sterk zandig of siltig). Dit is een zuiver bodemkundig onderscheid. De achterliggende gedachte is dat zand, in de vorm van duinzand, in de onmiddellijke omgeving domineert. Klei is op de Zeeuwse eilanden natuurlijk ook alom aanwezig, maar kent een heel ander afzettingsproces. Het tweede onderscheid is de menselijke invloed op de bodemopbouw ter plaatse. Dit is enerzijds de aanrijking met bijvoorbeeld mest, riet of stro, of een ‘onnatuurlijk’ hoog humusgehalte in een ‘natuurlijk’ ingestoven laag. Anderzijds betreft dit de plaggenophoging en -gebruik in constructies. Deze plaggen weerspiegelen doelbewust menselijk handelen, alleen al door de keuze voor ofwel zand- ofwel kleiplaggen. Uit de vlakken en de profielen wordt duidelijk dat er op zeer grote schaal met zandplaggen is opgehoogd en/of geëgaliseerd. In de beschrijving van de profielen worden de antropogene uitingen door middel van symbolen over de grondsoorten geprojecteerd.

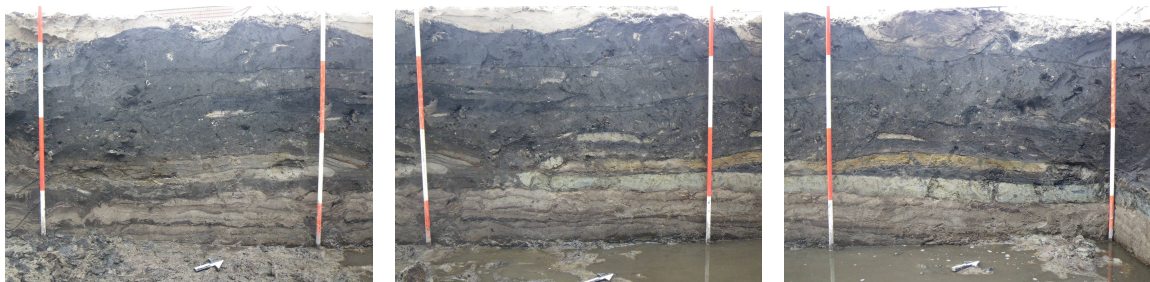
### *Westprofiel werkput 1*

In werkput 1 is een dwarsprofiel aangelegd door het meest westelijke vertrek van huis 3. De lengte van dit profiel bedraagt 10,8 m (afb. 5.68). Dit is één van de weinige profielen waar nog een restant van het laat- of postmiddeleeuwse stuifzand aanwezig is.

Afbeelding 5.69 toont het pakket steigeraarde als een donkergrijs, sterk humeus pakket. Deze ophoging heeft in verschillende fasen plaats gevonden. In hoeverre



Afbeelding 5.68. Westprofiel van werkput 1, westprofiel door huis 3, schaal 1:50. Kaart: M. van Kalmthout.



Abbeelding 5.69. Zuidelijk deel van het westprofiel van werkput 1 van zuid naar noord. Foto: H.H. Bürmann.

het uitsluitend antropogene ophoging betreft, kan niet eenduidig worden vastgesteld. Wel is duidelijk dat de overstuivingen uiteindelijk de reden waren om na de 10e eeuw de bewoning te verplaatsen naar het huidige centrum van Domburg, rondom de kerk. De sterk humeuze pakketten representeren het gebruik van deze locatie als akkerland.

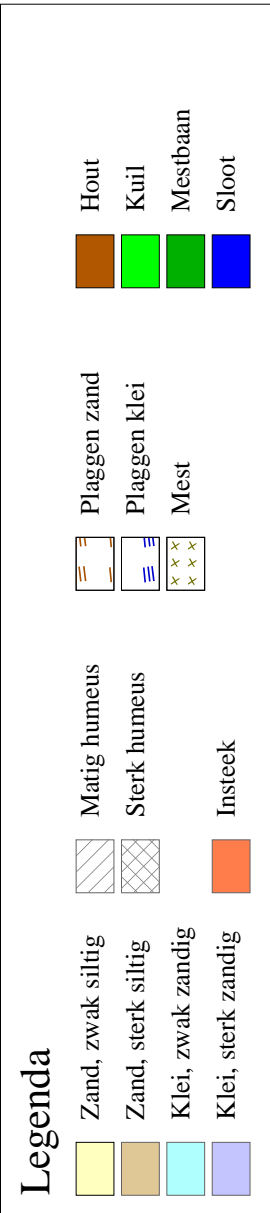
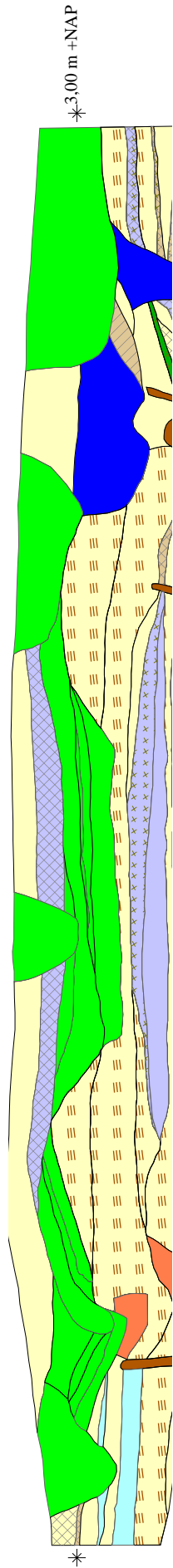
De Karolingische leefniveaus worden gerepresenteerd door een gelaagd pakket van afwisselend zwak zandige klei en siltig zand, al dan niet met inclusies van mest en/of humus. Over het algemeen zijn de pakketten relatief 'schoon'. Verder valt op dat er niet of nauwelijks sprake is van een ophoging met zandplaggen (zie ook subparagraaf 5.2.5). De bewoningslagen binnen het meest westelijke vertrek van huis 3 liggen op een pakket duinzand zonder antropogene indicatoren (zie ook afb. 5.29 op p. 62). De functie van het meest westelijke vertrek van huis 3 kan helaas niet worden geduid aan de hand van dit westprofiel.

#### *Zuidprofiel werkput 2*

Het zuidprofiel van werkput 2 bevindt zich haaks op het noordelijk deel van huis 4. Op afbeelding 2.6 op p. 26 is te zien dat de omstandigheden voor documentatie niet bepaald ideaal waren. Dit profiel heeft een lengte van 11,25 cm (afb. 5.70).

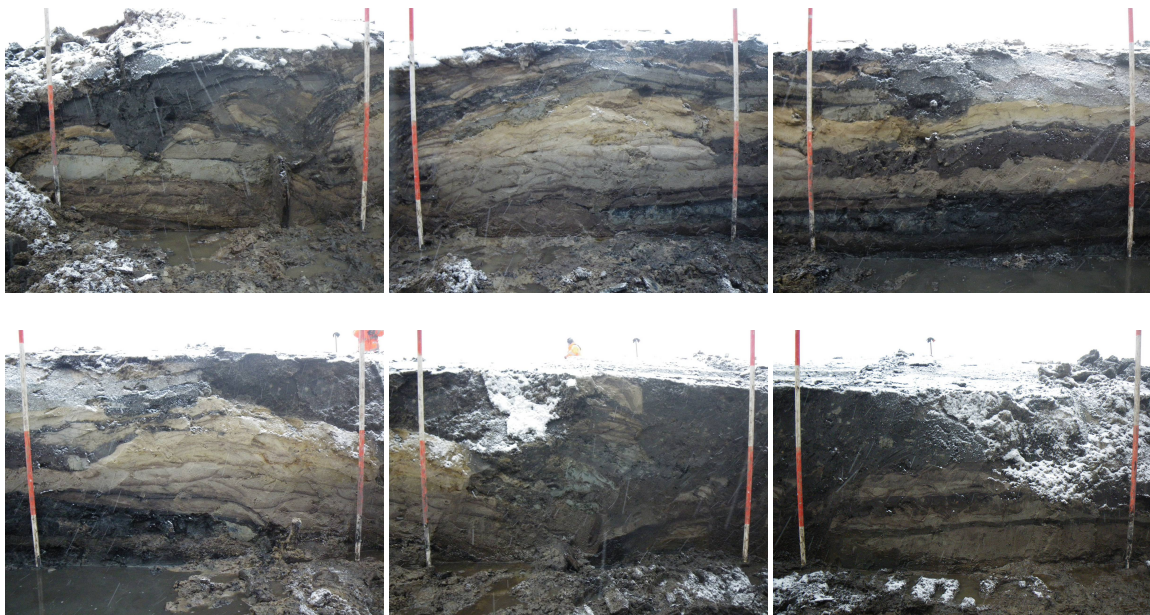
De top van dit profiel bevindt zich onder het niveau van de afdekking met stuifzand, maar wel zijn er nog dikke pakketten steigeraarde aanwezig. In deze 11e/12e-eeuwse ophogingslagen zijn kuilen en sloten aanwezig, die moeten worden gerefereerd aan het gebruik als akkerland in deze jongere fase. In tegenstelling tot het westprofiel van werkput 1, kenmerkt het zuidprofiel in werkput 2 zich door groot-schalige ophoging met zandplaggen (afb. 5.71).

Het centrale deel van het profiel wordt gedomineerd door lagen siltige klei, met in de top van dit pakket kluiten mest. Dit representeert de zone die als staldeel is geïnterpreteerd (zie subparagraaf 5.2.6). Aan weerszijden markeert opgaand houtwerk de buitenwanden van huis 4. Aan de westzijde is er een opvallende, fijne gelaagdheid van sterk humeuze banden met mest-inclusies, afgewisseld door zandbanden of zandplaggen en zelfs een bandje met pure mest. Dit pakket wordt doorsneden door een jongere sloot. Deze zone bevindt zich direct westelijk van huis 4 en hangt waarschijnlijk samen met een open ruimte voor het stallen van vee, vergelijkbaar met de zones langs de huizen 1, 2 en 5.



Afbeelding 5.70. Zuidprofiel van werkput 2, zuidprofiel door huis 2, schaal 1:50. Kaart: M. van Kalmthout.





Afbeelding 5.71. Zuidprofiel van werkput 2, van oost naar west. Foto: H.H. Bürmann.

#### *Westprofiel werkput 9*

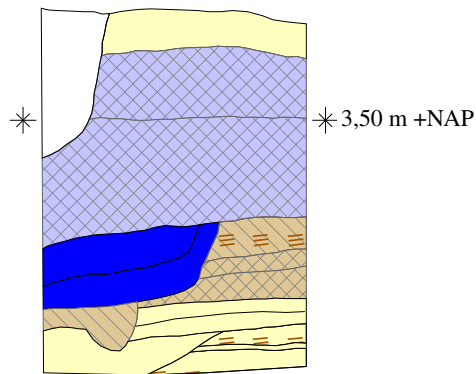
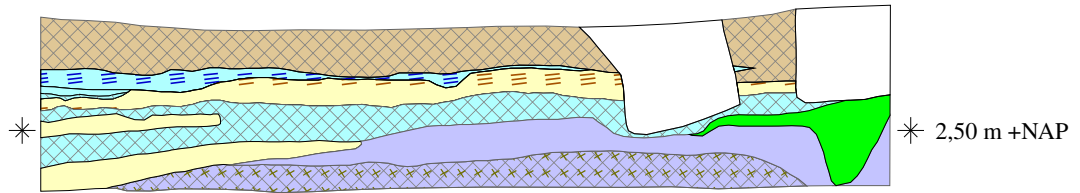
Het westprofiel van werkput 9 is aangelegd haaks op huis 2, door de westelijke korte zijde (zie afb. 5.3). De lengte van dit profiel is 4,65 m (afb. 5.72, boven). Tijdens de documentatie is een groot deel van dit profiel ingestort, voordat er veldfoto's konden worden genomen.<sup>10</sup> De basis van het profiel, op ca. 2,25 m +NAP bestaat uit een pakket matig siltige klei met hierin inclusies van mest, maar ook van stro, riet en houtsnippers. Dit pakket vertegenwoordigt het stalgedeelte van huis 2 en daarmee het toenmalige looppniveau. Deze laag wordt afgedekt door een pakket sterk zandige klei met insluitsels van riet. Aan de zuidzijde is er ook sprake van zwak siltige zandlagen. Een pakket sterk humeuze klei wordt afgedekt met achtereenvolgens zandplaggen en kleiplaggen. Ook hier wordt de bovenzijde van het profiel gevormd door een restant van het pakket 11e/12e-eeuwse steigeraarde.















#### *Westprofiel werkput 10*

Het westprofiel van werkput 10 heeft een lengte van 11,5 m (afb. 5.73).<sup>11</sup> Het grootste deel van dit profiel bevindt zich in de waarschijnlijk onbebouwde tussenruimte tussen de huizen 2 en 3. Echter in het zuidelijk deel is nog een deeldoor-sneede van huis 2 zichtbaar. Het profiel doorsnijdt namelijk de lange noordwand tot binnen huis 2. In het meest zuidelijk deel bevindt zich over een breedte van 1,5 m een ophogingspakket van zandplaggen. De waargenomen onderzijde ligt

<sup>10</sup>Het westprofiel van werkput 9 bevond zich pal tegen de verlegde rijbaan waar dumpers af en aan reden om de vrijgekomen steigeraarde en onderliggende antropogene pakketten grond af te voeren. De hellingshoek van het talud van het profiel was uit archeologisch oogpunt zo steil mogelijk aangelegd om geen vertekend beeld te krijgen. De keerzijde is dat dit een instabiele situatie is, wat risico's op instorting met zich meebrengt.

<sup>11</sup>Dit profiel is op afb. 5.3 aan de noordzijde iets te kort weergegeven want het is gerelateerd aan vlak 1 van werkput 10, en de lengte van de werkput op dit niveau is 10,7 m.



Legenda			
	Zand, zwak siltig		Matig humeus
	Zand, sterk siltig		Sterk humeus
	Klei, zwak zandig		Plaggen zand
	Klei, sterk zandig		Plaggen klei
	Insteek		Mest
			Hout
			Kuil
			Mestbaan
			Sloot

Afbeelding 5.72. Westprofiel van werkput 9, westprofiel door huis 2, boven, en westprofiel van werkput 19, onder. Kaart: M. van Kalmthout.



op 2,10 m +NAP en de bovenzijde van dit pakket zandplaggen is 2,50 m +NAP. Deze zandplaggen bevinden zich binnen huis 2. Ten noorden van deze zandplaggen binnenshuis bevindt zich een strook met kleiplaggen, die deel uitmaken van de noordelijke plaggenwand. Hier tegenaan zijn zandplaggen gestapeld, met daarin ook tenminste één houten paaltje. Het is denkbaar dat er voor de bouw van huis 2 een plaggenpodium is opgeworpen waarin de wanden van kleiplaggen en vlechtwerk zijn ingegraven. Verder noordwaarts bevindt zich een onbebouwde ruimte, wellicht het erf van huis 2. Hier domineren matig of sterk zandige kleilagen, en verder noordwaarts ook pakketten zwak siltig zand. Verder valt op dat hier nergens herkenbare plaggen aanwezig zijn. Lagen met mestige insluitsels bevinden zich uitsluitend direct buiten het huis, in een strook van 3 m breedte. De Karolingische lagen worden ook in dit profiel weer afgedekt door een pakket steigeraarde.

#### *Westprofiel werkput 19*

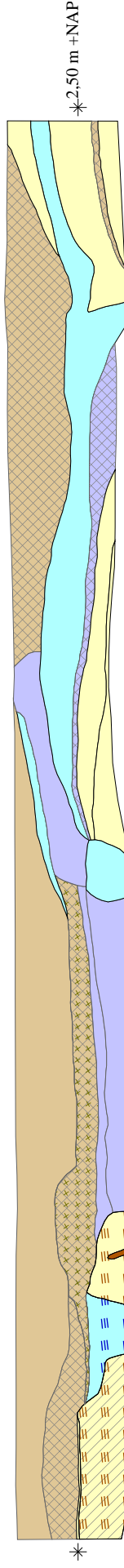
In werkput 19 is over een lengte van 1,40 m het westprofiel gedocumenteerd (zie afb. 5.72, onder). Ook dit profiel bevindt zich waarschijnlijk in een onbebouwde ruimte, en wel ten zuiden van huis 3. Aan de bovenzijde is nog ca. 20 cm stuifzand aanwezig, met daaronder een bijna 1 m dik pakket steigeraarde, bestaande uit sterk humeuze sterk zandige klei. Aan de zuidzijde is tussen ca. 2,90 en 2,50 m +NAP een sloot zichtbaar met daarin twee vullingen. Dit betreft dezelfde sloot die ook de schelpenkuil in huis 4 op het eerste vlak doorsnijdt (zie subparagraaf 5.2.6 en afb. 5.39 op p. 71). Deze, vermoedelijk 11e/12e-eeuwse, sloot doorsnijdt de Karolingische ophogingslagen, die hier bestaan uit zwak tot matig siltig, humeus zand waarin ook ophogingslagen met zandplaggen voorkomen.

#### *Westprofiel werkput 30*

Aan de westzijde van het onderzoeksgebied, tot slot, is een profiel aangelegd dat reikt tot in de natuurlijke ondergrond (afb. 5.74 en 5.75). Het betreft het westprofiel van werkput 30, aangelegd ten behoeve van een kraanfundament (zie ook de paragrafen 2.6 en 5.5). Dit westprofiel is 7,30 m lang en gedocumenteerd tussen ca. 2,40 en 0,80–0,70 m +NAP en een klein deel aan de zuidzijde is verdiept en getekend tot een diepte van 0,25 m +NAP.<sup>12</sup>

De top van de natuurlijke ondergrond varieert tussen 0,70–0,90 m +NAP maar is ter hoogte van de noordelijke helft van het profiel tamelijk vlak en bevindt zich rond 0,80 m +NAP. De natuurlijke ondergrond bestaat uit een laag duinzand met een dikte van ca. 0,25 m. Dit betreft licht geelbruin zwak siltig zand. Hieronder bevindt zich blauwgrijs zwak siltige klei, dat tijdens het veldwerk als Laagpakket van Wormer is geïnterpreteerd. Het Laagpakket van Wormer maakt, evenals het Laagpakket van Walcheren, deel uit van de Formatie van Naaldwijk. De Formatie van Naaldwijk is in het Holoceen gevormd en betreft een marien pakket met een wisselende lithologie van zand met kleilaagjes en klei met zandlaagjes. Het Laagpakket van Wormer onderscheidt zich onder andere van het Laagpakket van Walcheren door de stratigrafische positie. Het Laagpakket van Wormer ligt bovenop het Basisveen en onder het Hollandveen (vroeger benoemd als Afzettingen van

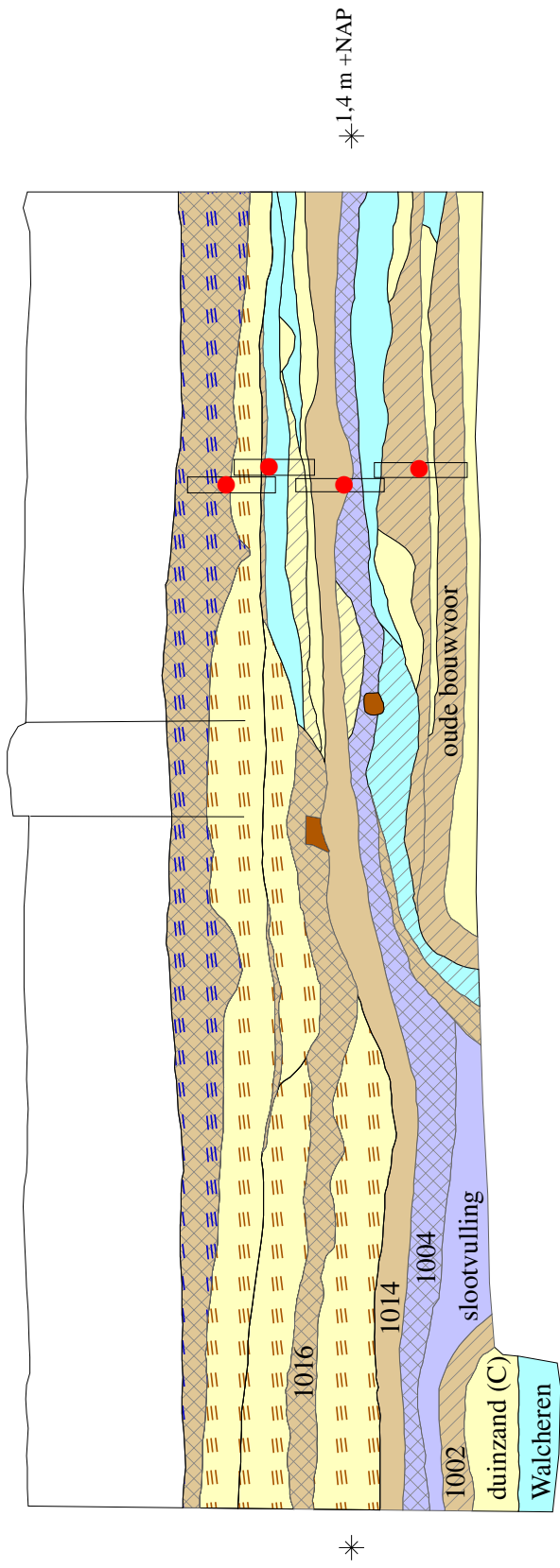
<sup>12</sup>Op p. 14 van subparagraaf 2.5.2 is reeds gewezen op de overeenkomsten tussen dit profiel en die van Badhotel 1986.



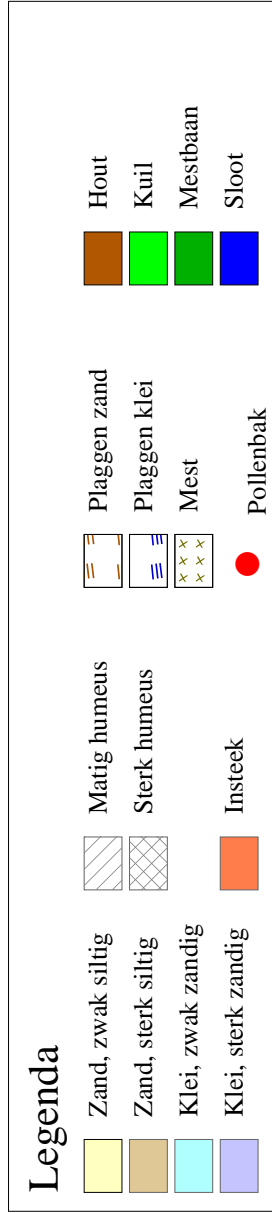
**Legenda**

	Zand, zwak siltig		Matig humeus		Hout
	Zand, sterk siltig		Sterk humeus		Kuil
	Klei, zwak zandig		Insteek		Mestbaan
	Klei, sterk zandig				Sloot

Afbeelding 5.73. Westprofiel van werkpout 10, schaal 1:50. Kaart: M. van Kalmthout.



\* 1,4 m + NAP



Abbeelding 5.74. Westprofiel van werkput 30. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 5.75. Westprofiel van werkput 30. Foto: B. Silkens.

Calais) en de stratigrafische positie van het Laagpakket van Walcheren is boven het Hollandveen pakket (vroeger benoemd als Afzettingen van Duinkerken). Gezien de stratigrafie zou de laag zwak siltige klei onderin het profiel van werkput 30 daarom als Laagpakket van Walcheren kunnen worden bestempeld. Dit zou dan overeen komen met de door Van Heeringen (1995b, p. 29) beschreven vroeg-middeleeuwse afzettingen van de Duinkerke II-transgressiefase, die zich onder een relatief dunne laag duinzand bevinden en bij eerder onderzoek in de ringwalburg van Domburg zijn waargenomen. Zoals in hoofdstuk 3 echter wordt beschreven, is er in de boringen geen veen aangetroffen. Daarom kan, op basis van fysisch-geografisch onderzoek, het pakket siltige klei onderin het profiel in principe niet nader worden geduid (zie subparagraaf 3.3.2).

De basis van de antropogene ophogingslagen bestaat uit een ca. 10 cm dikke oude bouwvoor. Dit betreft een donkerbruine pakket matig humeus en matig siltig zand. Aan de zuidzijde doorsnijdt een ruim 1,50 m brede sloot deze oude bouwvoor en is ingegraven in de natuurlijke ondergrond. Deze sloot is opgevuld met matig siltige klei en de slootvulling bevat naast resten van schelpen en plantaardig materiaal ook fragmenten van dierlijk bot. De absolute datering van de sloot is niet bekend, maar op basis van stratigrafie behoort deze sloot waarschijnlijk tot de oudste fase van gebruik cq. bewoning binnen de ringwalburg. De bovenzijde van de ingraving ligt rond ca. 0,90 m +NAP en, gezien de hellingshoek van de slootkanten, zal de onderkant van de sloot zich rond NAP hebben bevonden. De sloot brengt een tweedeling teweeg in het noordelijk en het zuidelijk deel van het westprofiel van werkput 30. Gezien de opbouw van het profiel moet dit een functionele scheiding zijn.

Het meest in het oog springende verschil tussen het noordelijke en het zuidelijke deel van dit westprofiel betreft namelijk de aard en dikte van de ophogingslagen. Het noordelijk deel bestaat uit een verhoudingsgewijs fijne gelaagdheid met afwisselend zandige en kleiige laagjes, terwijl het zuidelijk deel juist wordt gekarakteriseerd door betrekkelijk dikke, zandige pakketten. Dit is reeds het geval vanaf het oude maaiveld en zet zich door in de hoger gelegen lagen. Hierbij verdienen spoor 1004 en 1014 nadere aandacht. Spoor 1004 betreft een zeer sterk humeuze, kleiige laag met daarin onder andere plantaardig materiaal en fragmenten dierlijk botmateriaal. Spoor 1014 is een compacte pakket matig siltig zand met hierin plantaardig materiaal, waaronder resten van riet. Deze beide lagen dekken

niet alleen de slootvulling af, maar ook twee tot vier ophogingslagen direct boven de oude bouwvoor, ten noorden van de sloot. De bovenzijde van spoor 1014 is in het noordelijk deel van het profiel rond 1,65 m +NAP. Uit de pollenanalyse blijkt dat, evenals de oude bouwvoor (zie paragraaf 5.5), ook spoor 1014 wordt gedomineerd door pollen van grassen (zie paragraaf 12.3.2).

De tweedeling in dit westprofiel zou kunnen worden verklaard door het feit dat noordelijk van de sloot sprake is van verschillende loopniveaus. Er zijn geen aanwijzingen dat er op deze plaats huizen hebben gestaan, waaraan de ophogingslagen en loopniveaus moeten worden gerelateerd. Het is meer waarschijnlijk dat hier een tamelijk intensief betreden erfzone is gelegen. De fragmenten hekwerk met de nummers 16, 17 en 18 zijn alle aangetroffen bij het verdiepen van de bouwput ten behoeve van een kraanfundering, in werkput 30. De hoogte waarop deze structuren zijn aangetroffen varieert. De resterende hoogte van hekwerk 16 loopt zelfs uiteen van 1,65 tot 1,96 m +NAP (zie subparagraaf 5.3.10). De dikke pakketten met plaggenophogingen aan de zuidzijde zijn dan in eerste instantie aangelegd over de ingeklonken slootvulling, om deze laagte te nivelleren. Bovenop het onderste nivellerende plaggenpakket bevindt zich nog een zandige baan met hierin opvallend veel humus en plantaardig materiaal, spoor 1016. Het is niet duidelijk wat de genese is van deze laag, maar het is niet waarschijnlijk dat dit een bewuste, nivellerende ophogingslaag betreft. Deze sterk humeuze laag wordt afgedekt met een pakket met zandige plaggen. Op dezelfde hoogte bevinden zich aan de noordzijde kleiige loopniveaus. Rond 1,90–2,00 m +NAP beginnen dan de plaggenophogingen die de basis vormen van het Karolingische bewoningsniveau dat in de overige werkputten is opgegraven.

## 5.7 Sporen uit de Nieuwe Tijd

Op het onderzoeksterrein zijn, naast verstoringen van enkele uitgebroken kelders, een drietal waterputten aangetroffen. Aan de zuidzijde van werkput 17 bevindt zich een waterput die is geconstrueerd uit gele bakstenen (zie afb. 5.1 op p. 38). De binnendiameter bedraagt 1,25 m en is – tenminste tot iets onder het opgravingsvlak – volgestort met zand. Deze waterput is daarom niet nader onderzocht. Op grond van de constructie en het type baksteen zal dit een 18e/19e-eeuwse waterput betreffen.

Op een afstand van 12 m in noordnoordoostelijke richting bevindt zich een tweede waterput. Ook deze waterput heeft een binnendiameter van 1,25 m. Er resteren nog drie lagen metselwerk van hergebruikte bakstenen, gemetseld op een houten ring. Deze houten ring wordt op zijn beurt op één plek ondersteund door een houten paaltje. De ingraving heeft een inspringing, vergelijkbaar met een verjonging, tot waar de waterput in de klei is ingegraven. Er is geen extra houten ton, de waterput is ingegraven in de middeleeuwse humeuze bewoningslagen. Aan de oostkant bevinden zich drie langere paaltjes en één korter paaltje, waarachter een soort verhoogje is gestapeld van baksteen en een natuursteen (afb. 5.76). Misschien was dit de plek waar het water werd geput, zodat de bodem van de waterput niet werd be-

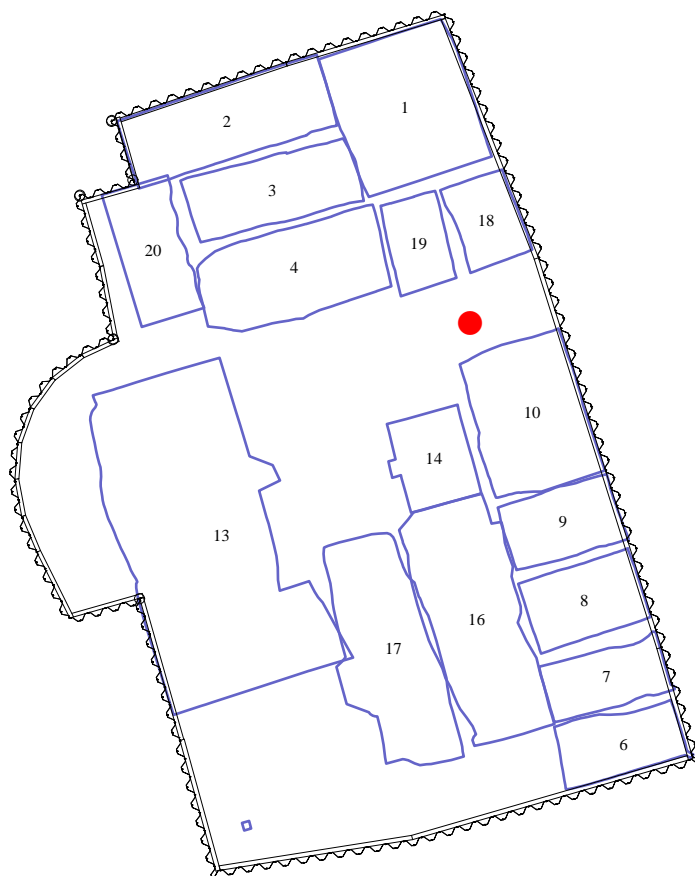




Afbeelding 5.76. Waterput in werkput 17. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.77. Het leegscheppen van de waterput tussen de heipalen. Foto: A. Ufkes.



Afbeelding 5.78. Globale locatie van de waterput met vnr. 55. Kaart: M. van Kalmthout.

roerd waardoor het water niet vertroebelde maar schoon en helder bleef. De vulling van deze waterput bevat aardewerk uit de 18e/19e eeuw, waaronder roodbakend loodgeglazuurd en industrieel wit aardewerk. Het betreft voornamelijk tafelhoed (zie subparagraaf 6.2.1 en bijlage 2).

De derde waterput bevindt zich binnen het cluster heipalen tussen werkput 18–19 en werkput 10 (afb. 5.77). De globale ligging is op afbeelding 5.78 weergegeven met een rode stip. Deze waterput is opemetseld uit rode bakstenen. Vanaf het vlak op 2,20 m +NAP is deze waterput nog ca. 1,20 m diep. Op de bodem van deze waterput bevinden zich veldkeien. Deze zullen hier bewust in zijn aangebracht om te voorkomen dat tijdens het putten van water de bodem in beroering kwam. Nadat de waterput in onbruik raakte, is deze volgestort met grote hoeveelheden aardewerk. Dit betreft voornamelijk roodbakend loodgeglazuurd aardewerk. Ook hier ontbreekt kookgerei. Daarnaast zijn in deze waterput twee vingerhoeden en vier duiten geborgen (zie subparagraaf 7.3.6). De datering van de duiten is echter iets ouder dan de datering van het aardewerk.





# 6 Aardewerk

*J. Schoneveld*

## 6.1 Inleiding en werkwijze

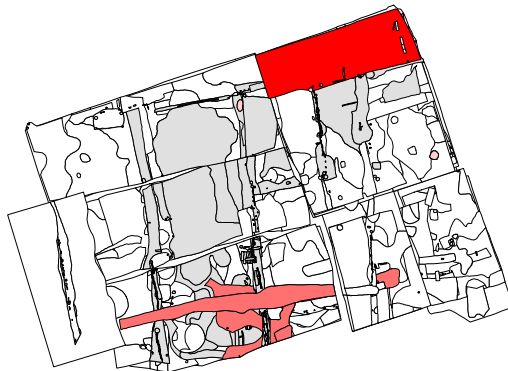
Onder het vondstmateriaal bevindt zich een hoeveelheid aardewerk. In deze studie hoofdstuk wordt de nadruk gelegd op het middeleeuwse materiaal, omdat dit relevant is voor de vroegmiddeleeuwse ringwalburg. Aardewerk uit de waterputten uit de Nieuwe Tijd is summier beschreven. In totaal is 15.691,4 gram aardewerk in middeleeuwse context gevonden tijdens het veldwerk, bestaande uit 594 scherven. Het betreft materiaal dat in de Vroege, Volle en Late Middeleeuwen gedateerd kan worden.

Nadat het materiaal is gewassen en gedroogd is het gewogen en is het aantal scherven en gewicht per vondstnummer bepaald. Het materiaal is als één geheel bekeken waarbij getracht is soort en datering van de verschillende scherven te bepalen. De analysesresultaten zijn weergegeven in bijlage 1.

Het grootste gedeelte van het aardewerk is geborgen tijdens de aanleg van de vlakken en slechts een geringe hoeveelheid is afkomstig uit de sporen. Afbeelding 6.1 toont de verspreiding van het aardewerk uit de sporen in het bovenste niveau van de Karolingische bewoning. Afbeelding 6.2 geeft de verspreiding van het aardewerk uit de sporen op het onderste onderzochte vlak rond 2,20 m +NAP (zie tabel 2.2 op p. 12).<sup>1</sup> Een oostwest georiënteerd spoor ter hoogte van de werkputten 4 en 19 is een sloot die van een hoger niveau is ingegraven, en die behoort tot de 11e-eeuwse activiteiten op het terrein. Verder valt op dat er een opvallende concentratie aardewerk is op het erf aan de noordzijde van huis 3. Ook op een dieper niveau is op dit erf naar verhouding veel aardewerk geborgen. Ten westen van huis 5 bevindt zich een opvallend rijke zone. Mogelijk betreft dit een dagzoom van het erf westelijk van huis 5.

---

<sup>1</sup>Hierbij moet worden opgemerkt dat in de werkputten 9, 13 en 14 alleen dit onderste niveau is onderzocht, wat het verspreidingspatroon kan beïnvloeden (zie paragraaf 2.6).



Aantal aardewerk per spoor

- 4 to 20 (3)
- 2 to 4 (5)
- 1 to 2 (4)

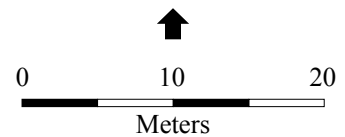
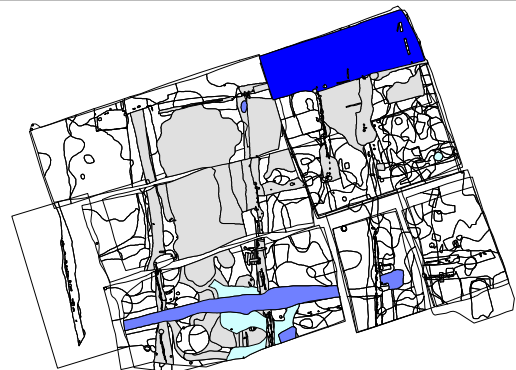
■ huizen



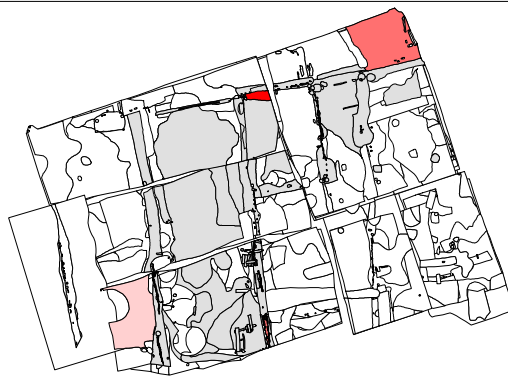
Gewicht aardewerk per spoor

- 204 to 679 (3)
- 17 to 204 (5)
- 5 to 17 (4)

■ huizen



Afbeelding 6.1. Verspreiding van het aardewerk rond 2,60m +NAP. Kaart: B. Schomaker.



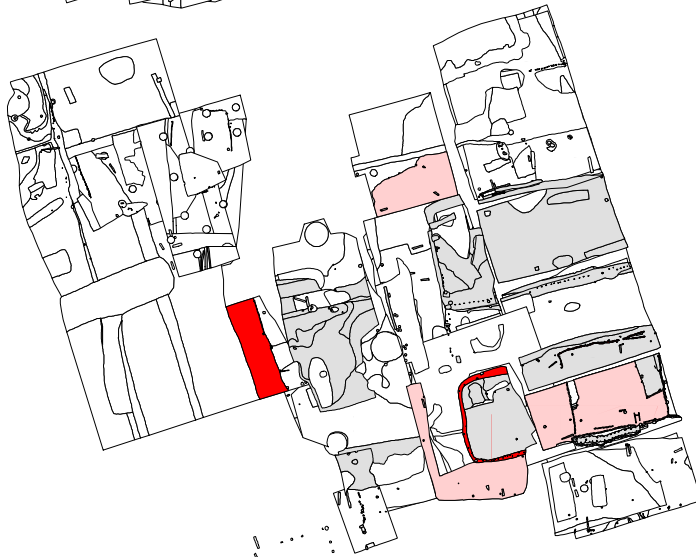
Aantal aardewerk per spoor

■ 4 to 13 (4)

■ 2 to 4 (3)

■ 1 to 2 (5)

■ huizen



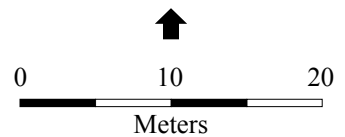
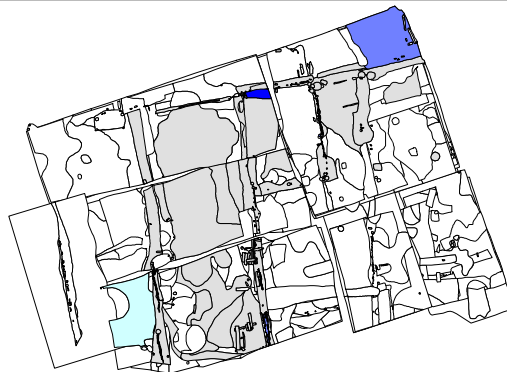
Gewicht aardewerk per spoor

■ 180 to 480 (3)

■ 21 to 180 (5)

■ 15 to 21 (4)

■ huizen



Afbeelding 6.2. Verspreiding van het aardewerk rond 2,20m +NAP. Kaart: B. Schomaker.

## 6.2 Resultaten

Het materiaal is over het algemeen goed geconserveerd, maar matig tot sterk gefragmenteerd. Het overgrote gedeelte van de 594 middeleeuwse scherven bestaat uit wandscherven, en wel 468 stuks. Er zijn slechts zeventig randscherven geborgen. Vanwege de mate van fragmentatie is het materiaal slechts tot op het niveau van periode en globale productieregio te determineren. Strakke dateringen zijn vrijwel niet mogelijk, mede door de beperkte aanwezigheid van randscherven. De verschillende categorieën aardewerk zijn niet uitzonderlijk voor de vindplaats. Het betreft badorf, hunneschans, pingsdorf, paffrath, duisburg en andenne. Daarnaast zijn reliëfbandamforen, kogelpot, grijsbakkend, vroegrood en steengoed aanwezig.

### Badorf

Opvallend in het complex is de grote hoeveelheid importaardewerk uit het Rijnland. Uit het vroegmiddeleeuwse centrum in het Vorgebirge, Badorf met omliggende plaatsen als Eckdorf, Walberberg en Pingsdorf is het badorf-aardewerk afkomstig. Het heeft een grijze tot beige en geelwitte kleur en is versierd, op de bovenzijde van de potten, met een radstempel. Deze blokbanden vallen als eerste op bij deze soort aardewerk. In het complex zijn 25 fragmenten badorf-aardewerk aangetroffen. Eén scherf (vnr. 258) is afkomstig uit huis 3 (spoor 36), de oudst opgegraven fase van de bewoning. Een tweede scherf is aangetroffen bij de vlechtwerkwand van huis 4 (spoor 136), een korte tijdsperiode later te dateren. Badorf-aardewerk wordt geproduceerd tot het einde van de 9e eeuw, met dien verstande dat de radstempelversiering in het laatste kwart van de 9e eeuw vervangen wordt door de rode beschildering die we kennen uit de pingsdorf-aardewerk traditie (hunneschans-aardewerk).

### Hunneschans

Uit de overgangperiode tussen badorf- en pingsdorf-aardewerk zijn vier scherven aangetroffen. Het betreft hunneschans-aardewerk, genoemd naar de vindplaats aan het Uddelermeer, maar gefabriceerd in het Duitse Vorgebirge. Het aardewerk wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van zowel radstempelversiering als rode verfstrepen. Het hunneschans-aardewerk kan gedateerd worden in het laatste kwart van de 9e eeuw en het eerste kwart van de 10e eeuw, met een mogelijk kleine uitloop in beide richtingen (Van Doesburg 2009). Een scherf van dit type aardewerk werd aangetroffen in huis 1.

### Reliëfbandamfoor

Dertien scherven zijn afkomstig van reliëfbandamforen. Dit zijn vrij grote vooradvaten, aan de bovenzijde voorzien van strips die versierd zijn met een radstempel. Ze zijn lastig te dateren, want hoewel ze nauw verwant zijn aan het badorf-

aardewerk, loopt hun productie veel langer door, tot in de 11e eeuw. Aangezien er in dit aardewerkcomplex slechts één randscherf is aangetroffen en de andere vondsten wandscherven betreffen, is er weinig over de potvorm gewaar te worden en daarmee over een meer precieze datering. In de loop van de tijd worden de vaten namelijk meer cilindrisch van vorm en nemen in grootte toe.

## **Pingsdorf**

De grootste groep aardewerk binnen het complex wordt gevormd door het pingsdorf-aardewerk. In totaal zijn 301 scherven geborgen. Helaas zijn er slechts 22 randscherven, zodat een nauwkeurige datering van het complex moeizaam blijft.

Het aardewerk is afkomstig uit het Vorgebirge en wordt genoemd naar de productieplaats Pingsdorf. Het werd echter in het gehele omliggende gebied gefabriceerd. Vooral in de 12e eeuw wordt het in ruime mate naar Noord-Nederland geëxporteerd, maar het begin van de productie ligt in het eerste kwart van de 10e eeuw. Het betreft gedraaid aardewerk, matig tot hard gebakken met een geelwit tot grijze kleur.

De klei waaruit de potten zijn gemaakt, heeft een matig fijne zandmagering, waardoor het aardewerk enigszins ruw aanvoelt. Als vormen komen voor tuitpotten op een standring, kogelpotten, kruiken, kannen en drinkbekers. Vooral de laatste categorie is belangrijk geweest omdat het veel poreuzere, plaatselijk gefabriceerde kogelpotaardewerk, niet prettig drinkt. Importaardewerk wordt dus vooral aangeschaft voor het meer luxe drinken.

Naast het productiecentrum in het Vorgebirge wordt pingsdorf-aardewerk ook gefabriceerd in Zuid-Limburg. Deze variant is echter wat grover gemagerd. Het aardewerk uit het Vorgebirge werd over de rivieren verhandeld tot in het Scheldegebied, waarbij Tiel fungeerde als belangrijkste overslaghaven. De grote hoeveelheden van dit handelsgoed die in de Scheldevallei worden aangetroffen, tonen het belang aan van deze handel. Vaak wordt aangenomen dat de aanwezigheid van pingsdorf-aardewerk een afspiegeling was van de economische of politieke belangrijkheid van de vindplaats. Gezien de zeer ruime aanwezigheid van pingsdorf-aardewerk in Domburg, kan dit niet het geval zijn. Kennelijk was er een zeer grote aanvoer, en werd het in dusdanig grote hoeveelheden geproduceerd en verhandeld, dat de kostprijs laag kon blijven.

Het baksel van pingsdorf-aardewerk kan men het beste onderscheiden in licht gekleurde wit- en geelgetinte baksels *hellen Abart* en donkergetinte grijze tot bruine baksels *dunkelen Abart* (De Grootte 2008). Deze verschillen in baksel zijn grotendeel te verklaren door de baktemperatuur. Dit geeft echter geen absoluut chronologisch verschil aan. Donkere scherven komen zowel in vroege als late context voor en voor licht gebakken scherven geldt hetzelfde. Wel kan men zeggen dat licht gebakken scherven domineren in de vroege periode, zoals donkere scherven dat doen in de late (Van Doesburg 2009). Het is opvallend dat het Domburg complex veel lichtgebakken scherven laat zien. Eenenvestig vondstnummers tonen scherven in *hellen Abart*, 27 stuks in *dunkelen Abart*. Daardoor kan men met enige

voorzichtigheid het grootste gedeelte van het complex in de 10e eeuw dateren.

Naast deze voorzichtige datering met gebruikmaking van de baksels, kan ook gekeken worden naar de versiering in rode verf. Opvallend is dat veel scherven, zeker twaalf, versierd zijn met hellende strepen, in rijen geplaatst (motief Aa4, Van Doesburg 2009). Een echt patroon is niet te onderkennen. Vermoedelijk is deze versiering alleen te vinden op aardewerk uit de 10e eeuw, iets wat de datering door middel van baksels niet tegenspreekt.

### **Kogelpotaardewerk**

De categorie aardewerk die het meest voorkomt na het pingsdorf-aardewerk is kogelpot. In totaal werden 149 scherven geborgen waaronder 32 randscherven. Over het algemeen is kogelpotaardewerk reducerend gebakken. Het baksel is matig zacht tot hard. Soms wordt er tegen het einde van het bakproces wat zuurstof toegelaten zodat de zwarte scherf okerkleurig tot oranje-rood kan verkleuren. Als magering is vaak graniet gebruikt, soms vrij grof, maar ook zand komt voor. De wand is in eerste instantie tamelijk dik, maar wordt in de loop der eeuwen steeds dunner, waarbij de randen van de handgemaakte en uitgeklopte potten bijgedraaid worden en voorzien van een dekselgleuf. De meest voorkomende vorm is de bolronde kogelpot die de soortnaam geworden is voor de aardewerkcategorie. Daarnaast werden er kannen vervaardigd, bakpannetjes en vetvangsers. Late kogelpotten zijn vaak voorzien van een standring, een vlakke bodem of zwaluwnestoren. Voor de randvorm, speciaal voor de dekselgleuf geldt weer dat deze bij het vroegste aardewerk kan voorkomen, maar in de loop van de tijd toeneemt in voorkomen en gedetailleerdheid (Verhoeven 1998). De fabricage van de kogelpot begint reeds in de Karolingische Tijd, rond 750 en loopt door tot in de 13e eeuw.

Twee vroeg te dateren scherven zijn direct te verbinden aan een structuur. Vnr. 61, een wandscherf is afkomstig uit een staakgat (spoor 61) van huis 3, een huis uit de vroegste periode. Een vroege randscherf, vnr. 235, is afkomstig uit de noordelijke vlechtwerkwand van huis 1 (spoor 34), eveneens uit de Karolingische bewoning. Door de fragmentatie van het materiaal is een precieze datering niet mogelijk.

### **Andenne**

Uit het gebied van de Maas is het andenne- of maasland-aardewerk afkomstig. Het werd vervaardigd in plaatsen als Hoei, Wierde, Mozet, Andenne en Andenelle, maar ook in Noord-Frankrijk en zelfs in Engeland. Het materiaal kenmerkt zich vooral door het gebruik van loodglazuur dat het aardewerk een gele of oranje kleur geeft. In totaal zijn veertien scherven van andenne-aardewerk geborgen. Helaas zijn er geen randscherven, zodat een datering algemeen moet blijven. Traditioneel ligt deze tussen 1075 en 1275. Nieuw onderzoek heeft echter aangetoond dat het materiaal reeds in de vroege 10e eeuw en mogelijk in de late 9e eeuw al werd geproduceerd in Hoei (Van Doesburg 2009).



## **Duisburg**

Eén, of mogelijk twee wandscherven zijn toe te schrijven aan duisburg-aardewerk. Het betreft grijsgebakken aardewerk met een radstempelversiering. Ovens waarin dit materiaal werd vervaardigd, zijn gevonden in Duisburg en omgeving. De keramiek werd vermoedelijk via Tiel verscheept waar het veel is aangetroffen. Hoewel het gefabriceerd werd van de 9e tot de 11e eeuw, is in Tiel alleen 10e-eeuws materiaal bekend. Deze datering wordt bevestigd door vondsten in andere Nederlandse vindplaatsen.

## **Paffrath**

Het handgevormde Paffrath-aardewerk is afkomstig uit een gebied ten noordoosten van Keulen. Hier worden in de omgeving van het dorp Paffrath voornamelijk kleine kogelpotten gemaakt, voorzien van een haakoor. Het baksel van deze potten is vrij hard met een magering van fijn zand. Op de breuk lijkt dit materiaal bladerdeegachtig gelaagd en wit van kleur. Het oppervlak heeft een metaalachtige glans en is blauwzwart tot grijs van kleur. In totaal zijn dertien scherven paffrath-aardewerk gevonden, alle zeer gefragmenteerd. Haakoren, zo kenmerkend voor deze aardewerkcategorie, zijn niet aangetroffen, zodat de determinatie voornamelijk door het baksel en de oppervlakteglans tot stand kon komen. Paffrath-aardewerk werd gefabriceerd vanaf het begin van de 10e eeuw tot de 12e eeuw.

## **Overige categorieën**

Een paar opvallende scherven zijn gedetermineerd als vroegrood. Dit materiaal wordt voor het eerst vervaardigd in het midden van de 12e eeuw. De scherven zijn weliswaar rood gebakken, maar hebben een grijze kern. Er is enig loodglazuur aanwezig. Kennelijk hebben lokale pottenbakkers geprobeerd Maasland-aardewerk te imiteren.

Het is opvallend dat grijs gedraaid aardewerk vrijwel geheel afwezig is. Dit gaat na het midden van de 12e eeuw een belangrijke plaats innemen in het aardewerkspectrum. Wel zijn er een paar scherfjes steengoed afkomstig uit hogere lagen.

### **6.2.1 Aardewerk uit de Nieuwe Tijd**

Naast het middeleeuwse materiaal is een hoeveelheid aardewerk uit de Nieuwe Tijd geborgen. Het betreft aardewerk uit twee waterputten, in totaal 182 scherven. Al dit materiaal moet worden gedateerd in de 19e eeuw (bijlage 2). De waterput met vondstnummer 55 is buiten de opgravingsputten, tussen de heipalen aangetroffen (zie afb. 5.78 op p. 107). De contextgegevens van vondstnummer 373 zijn: werkput 17, vlak 2, spoor 50.

Uit de waterput met het vondstnummer 55 is voornamelijk roodbakend aardewerk

geborgen. Daarnaast is enige majolica en een paar scherven witbakkend aardewerk en steengoed aangetroffen. De scherven zijn afkomstig van tafelgoed, kommen, bakjes en kannen. Opvallend is de afwezigheid van kookgerei. Kennelijk was de waterput dicht bij de eetkamer gesitueerd. Op het aardewerk ontbreekt het stempel van Bergen op Zoom. Dit is opmerkelijk, want men zou verwachten dat het overgrote gedeelte van het materiaal uit dit productiecentrum afkomstig is. Een aantal voorwerpen kon toegewezen worden aan Friesland als streek van herkomst. De scherven majolica zijn polychroom versierd, maar maken een provinciale indruk. Mogelijk zijn ze afkomstig van een producent in de omgeving.

Ook de waterput met vondstnummer 373 laat voornamelijk tafelgoed zien. Hier ontbreekt eveneens het stempel van Bergen op Zoom op het roodbakkende aardewerk. Een belangrijke component wordt gevormd door scherven van industrieel wit. Omdat er geen stempels op de bodemscherven aanwezig zijn, is de herkomst niet aan te geven. Een enkele scherf is voorzien van een eenvoudige versiering. De kwaliteit is over het algemeen slecht, zodat ze niet afkomstig kunnen zijn uit een kwalitatief goed productiecentrum als Maastricht. In het complex zijn twee mineraalwaterflessen aanwezig, één voorzien van het stempel: N KAN. Dit soort flessen is afkomstig uit het Westerwald. Ze werden in grote hoeveelheden, gevuld met bronwater, geïmporteerd.

### **6.3 Conclusie**

Uit het aardewerkspectrum blijkt dat de bewoning in het opgegraven gedeelte van de ringwalburg van Domburg een aanvang neemt in het laatste kwart van de 9e eeuw. Scherven badorf- en hunneschans-aardewerk tonen dit aan. De bewoning zet zich door in de 10e eeuw, wanneer veel importaardewerk uit het Rijnland wordt aangevoerd, voornamelijk pingsdorf-aardewerk. Hoewel de bewoning zich dus verplaatst heeft uit de oude handelsnederzetting op het strand naar de vluchtburg, heeft men kennelijk nog wel contact met handelscentra als Tiel vanwaar grote hoeveelheden aardewerk worden aangevoerd. Dit geldt overigens voor het gehele Scheldegebied. De bewoning, zoals blijkt uit het aardewerkspectrum, ligt in het laatste kwart van de 9e en in de 10e eeuw. Er is beduidend minder aardewerk dat uit de 11e eeuw stamt en op grond van de aardewerkdateringen stoppen menselijke activiteiten binnen de ringwalburg in het begin van de 12e eeuw geheel.

# 7 Metaal en slakmateriaal

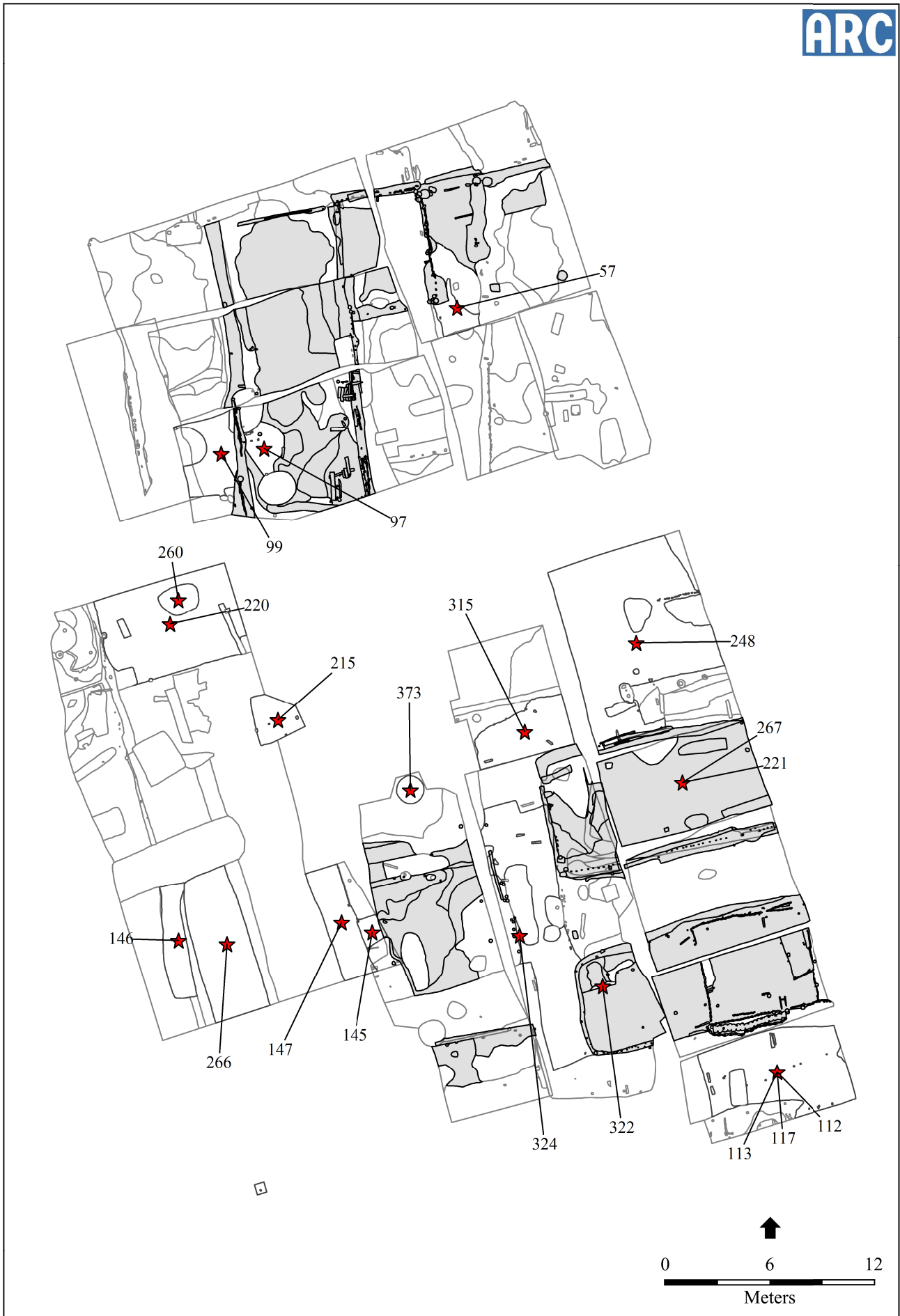
*M. Daleman & C.G. Koopstra*

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de metaal- en metaalgerelateerde vondsten centraal. Voor een determinatie-overzicht wordt verwezen naar bijlage 4. De metaalvondsten zijn bestudeerd en beschreven door M. Daleman en het slakmateriaal door C.G. Koopstra. Door middel van metaalonderzoek kan inzicht worden verkregen in de productie, de bewerking en het gebruik van metaal binnen een archeologische nederzetting. Zo kan de analyse van metaal- en metaalgerelateerde vondsten een bijdrage leveren aan het interpreteren van de bewonings- en/of gebruiksgeschiedenis van een archeologische vindplaats.

Het vondstmateriaal bestaat uit 21 metaalslakken en 141 metalen objecten van diverse materiaalsoorten. Een selectie van de totale hoeveelheid metalen voorwerpen is bestudeerd. Alleen voorwerpen uit goed dateerbare sporen en lagen en typologisch dateerbare metalen zijn in de selectie opgenomen. Van sommige objecten is niet duidelijk wat het voorstelt en/of wat de functie ervan is. Deze voorwerpen zijn als niet-determineerbaar beschouwd en als *indet.* in de vondstenlijst opgenomen (bijlage 4). Een aanzienlijke component van het vondstmateriaal betreft middeleeuwse fibulae. Enkele andere opmerkelijke vondsten uit dezelfde periode zijn beslagen en gespen, waarvan waarschijnlijk meerdere toegeschreven kunnen worden aan de Vikingen. Behalve metalen uit de Middeleeuwen zijn er ook enkele objecten uit de Nieuwe Tijd aangetroffen. Deze vondsten staan wel vermeld in bijlage 4, maar zijn niet nader uitgewerkt.

Afbeelding 7.1 toont de verspreiding van de metaalvondsten die aan het middeleeuwse oppervlak rond 2,20m +NAP kunnen worden gerelateerd. Deze zijn weergegeven met een rode ster. Hieruit blijkt enerzijds dat het grootste deel van de metaalvondsten is geborgen tijdens de aanleg van de vlakken en uit de stort. Anderzijds blijkt dat er slechts vier metaalvondsten daadwerkelijk binnen de huisplattengronden zijn geborgen.



Afbeelding 7.1. Verspreiding van de metaalvondsten op het vroegmiddeleeuwse looppniveau. Kaart: B. Schomaker.

## 7.2 Werkwijze

Bij de identificatie van metalen voorwerpen speelt de mate van conservering een belangrijke rol. Metaal is een antropogeen gevormde en chemisch instabiele materiaalgroep. Onder invloed van factoren als zuurstof, vochtgehalte, zuurgraad en de aard van het omringende sediment ondergaan metalen voorwerpen chemische reacties in de bodem. Als gevolg hiervan worden op de oorspronkelijke metaalkern corrosieproducten gevormd, die - afhankelijk van de aard en intensiteit van de variabelen - kunnen variëren van een dunne, stabiele patinalaag tot een situatie waarbij het oorspronkelijke object grotendeels is omgezet tot een dikke korst corrosieproducten. Eenmaal begraven in het archeologische sediment ontstaat na verloop van tijd een chemisch evenwicht, dat echter wordt verbroken zodra het object uit zijn oorspronkelijke context wordt verwijderd. Hierdoor is metaal een kwetsbare materiaalcategorie, die zowel tijdens als na het archeologische veldwerk de nodige aandacht behoeft. Door middel van reinigen en/of conserveren van voorwerpen kan, afhankelijk van de intensiteit van de behandeling, het corrosieproces (tijdelijk) worden tegengegaan of een halt worden toegeroepen. Dit zijn echter tijd- en kostenintensieve werkzaamheden.

Alle metaalvondsten zijn gedetermineerd ten behoeve van de beantwoording van de onderzoeksvragen zoals gesteld in het PvE. Door het bevoegd gezag is echter besloten slechts een veertigtal metalen te conserveren. Dat dit aantal in werkelijkheid hoger uitvalt, is te wijten aan het feit dat de aard van het overige materiaal dusdanig relevant is voor het onderzoek dat het conservering behoeft.<sup>1</sup> Voor een volledig conserveringsoverzicht wordt verwezen naar bijlage 5. In bijlage 3 zijn de metalen objecten afgebeeld in de volgorde waarop ze hieronder worden besproken.

## 7.3 Metaal

### 7.3.1 Fibulae

Het archeologisch onderzoek heeft in verhouding tot de overige metaalvondsten een aanzienlijke hoeveelheid Frankische fibulae opgeleverd; maar liefst 23 stuks. De meesten verkeren in redelijke staat. De fibulae zijn onder te verdelen in verschillende typen, die hieronder in chronologische volgorde worden besproken.

Fibulae zijn mantelspelden van ijzer, brons, zilver of goud. Ze hadden in principe een praktische functie en werden gebruikt om kleding mee vast te spelden. Daarnaast werden ze ook gedragen om kleding mee op te sieren. Fibulae zijn doorgaans opgebouwd uit een beugel, een naald, een veer en een naaldhouder. Schijffibulae hebben echter geen beugel; ze zijn te herkennen aan de twee bevestigingspunten voor de naald en naaldhouder op de achterzijde.

Fibulae zijn lange tijd gedragen; al in de Bronstijd werden eenvoudige draadfibulae gebruikt. Door hun veelzijdige toepassing waren fibulae nogal aan modegrillen

---

<sup>1</sup>De conservering is uitgevoerd door L. de Jong, ARC bv.

onderhevig. Het principe van het dragen van mantelspelden bleef steeds min of meer hetzelfde, maar de uitvoering heeft een goed te dateren ontwikkeling doorge- maakt.

#### *Gelijkarmige fibulae*

In totaal zijn zes gelijkarmige fibulae aangetroffen die allen dateren uit de 8e–9e eeuw. Vier stuks zijn in archeologische context gevonden, waaronder twee van zilver (vnrs. 99 en 113). Zij komen uit lagen uit respectievelijk werkput 4 (s86) en werkput 6 (s16). Vnr. 113 heeft een opmerkelijke kroonachtige verhoging op de beugel. Het is niet ondenkbaar dat hier een edelsteentje in gevat is geweest. Hierbij is een granaat het meest aannemelijk, aangezien dat de meest populaire edelsteen van die tijd vormde. Capelle (1976, p. 12, nrs. 38 en 48 en Tafel 4) beschrijft dergelijke exemplaren die eerder in Domburg zijn aangetroffen. Eén bronzen fibula (vnr. 215) is aangetroffen in een vloer in werkput 13 (s30), het andere bronzen, identieke exemplaar (vnr. 248) is geborgen uit een laag in werkput 10 (s1). Twee bronzen gelijkarmige fibulae komen van de stort (vnrs. 13/3 en 56). Vnr. 56 is een fraai fragment van een grote fibula, versierd met puntcirkelmotieven en met driekantige beugel en platte uiteinden waaraan zich ronde uitstulpingen bevinden. Van de uiteinden ontbreken fragmenten, maar waarschijnlijk waren de uiteinden driehoekig van vorm. Een zelfde exemplaar met dergelijk gevormde uiteinden is bij eerder onderzoek in Domburg aangetroffen en is afgebeeld in Capelle (1976, Tafel 6, nr. 67). De Gruyter (2000, p. 178) dateert dit type fibula vanaf de vroege 8e eeuw.

#### *Emaillfibulae*

Twee emaillefibulae dateren uit de 9e–10e eeuw. Eén is gevonden tijdens het aanleggen van het eerste vlak in werkput 7 (vnr. 116). Deze fibula verkeert in fragmentarische staat en het emaille is geheel verdwenen. De tweede fibula is een kruisemaillefibula (vnr. 146) en is gevonden in een laag in werkput 13 (s38). Dergelijke fibulae staan afgebeeld in Frick (1993, p. 445).

#### *Rechthoekfibulae*

Rechthoekfibulae hebben zich ontwikkeld van lange, smalle koperen exemplaren in de 7e eeuw naar vierkante 11e eeuwse varianten vervaardigd van koper, loodtin of emaille (De Gruyter 2000, pp. 176–177). De oudste rechthoekfibula die in Domburg is aangetroffen betreft een lang, smal exemplaar van loodtin (vnr. 107), gevonden in een laag in werkput 6 (s2). In het midden van de fibula is een rechthoek uitgespaard. Rondom aan de randen is de fibula gedecoreerd met een puntversiering die typisch is voor de vroegere rechthoekfibulae uit de 8e eeuw. Een tweede fibula van dit type (vnr. 31/2) dateert uit de 8e–9e eeuw en is gevonden tijdens de aanleg van het eerste vlak in werkput 1. Een deel van de fibula ontbreekt en het oppervlak is verweerd. De naaldhouder is gebroken en de naald is geheel verdwenen. Volgens de schematische ontwikkeling van rechthoekfibulae geschetst in De Gruyter (2000, p. 177) dateren drie gefragmenteerde exemplaren uit de vroege 10e eeuw (vnrs. 253, 104/1 en 307/1). Zij zijn respectievelijk aangetroffen in een laag in werkput 2 (s1), tijdens de aanleg van het tweede vlak in werkput 6 en in een laag in werkput 16 (s1). De typische ronde uitstulpingen aan de hoekzijden

kunnen zich eveneens aan de lange zijden van de fibulae bevinden, zoals het geval is bij vnr. 253. Frick (1993, p. 285) schaaft dit type fibulae overigens onder type 2, variant 1 en dateert ze in het midden van de 8e–9e eeuw. Getuige de bijvondsten en de context lijkt de datering volgens De Gruyter toch aannemelijker.

### *Muntfibulae*

Muntfibulae worden in vroegmiddeleeuwse context regelmatig aangetroffen. Dit onderschrijft het belang van de beeldtaal van munten in de Vroege Middeleeuwen en kennelijk voelde men de noodzaak om fibulae te maken in de vorm van een munt en met een vergelijkbare afbeelding. Munten werden echter nooit exact gecopieerd en in tegenstelling tot munten werden de muntfibulae dus niet geslagen maar gegoten. De afbeelding is doorgaans zeer stylistisch en het opschrift, indien aanwezig, toont veelal een pseudoschrift. Frick (1993, pp. 309–310) onderscheidt zes typen muntfibulae. Drie exemplaren uit Domburg vallen onder Frick's type 1; muntfibulae op de wijze uitgebeeld als Ludwig de Vrome's *solidi*. Dit type fibulae heeft op de voorzijde een mannelijk borstbeeld, dat bij de varianten 1 en 2 nog van een opschrift is voorzien. De rand heeft één tot vijf parelcirkels. De achterzijde is vaak voorzien van een kruis met of zonder parelcirkel en opschrift. Eén muntfibula uit Domburg behoort tot type 1, variant 1; vnr. 134. Het is aangetroffen in een laag in werkput 19 (s15). Het borstbeeld lijkt zeer schematisch te zijn aangebracht en er zijn drie parelcirkels te zien. Niet duidelijk is of er een opschrift aanwezig is. De achterzijde heeft één goed te ontwaren parelcirkel; het overige deel is zo aangetast dat een eventueel kruis en meerdere parelcirkels niet meer herkenbaar zijn. Muntfibulae van deze variant dateren doorgaans uit de 9e eeuw. Een tweede type 1 muntfibula, vallend onder variant 2, is vnr. 315, en komt uit een laag in werkput 14 (s1). Deze fibula is in zeer goede conditie en de afbeeldingen zijn goed herkenbaar. De voorzijde heeft drie parelcirkels, een opschrift en een naar rechts kijkend borstbeeld. Het opschrift is niet meer leesbaar. Op de keerzijde zijn drie parelcirkels aanwezig, evenals een onduidelijke afbeelding met vermoedelijk een kroon aan de bovenzijde. Vnr. 315 dateert vermoedelijk uit de tweede helft van de 9e eeuw. Vnr. 13/2 is in slechte conditie en is opgediept uit de stort. Op de voorzijde is enkel een enkele parelcirkel zichtbaar; het overige deel van de fibula is aangetast en eventuele afbeeldingen zijn onherkenbaar. Dit maakt dat deze fibula valt onder Frick's type 1 variant 3 of 4: fibulae met een enkele parelcirkel, daterend in de tweede helft van de 9e eeuw.

Frick (1993, pp. 315–317) beschrijft type 4 als zijnde fibulae met als prototype angelsaksische of daarmee vergelijkbare munten. Vnr. 324 is een exemplaar van tin van dit type. Aangetroffen in een woonlaag in werkput 16 (s11) is deze fibula zeer goed van kwaliteit. Evenals de zogenaamde brakteenfibulae uit Sulgrave en Winchester is op vnr. 324 een lam met kruis, het Lam Gods (*angus dei* afgebeeld (Frick 1993, p. 316 en Tafel 14, nrs. 59 en 64, p. 458). De exemplaren uit Engeland dateren uit de eerste helft van de 11e eeuw. Van één muntfibula, afkomstig uit een laag in werkput 16 (s1), is de afbeelding geheel verdwenen (vnr. 317). Op de voorzijde is nog een parelcirkel waarneembaar. De fibula kan slechts globaal worden gedateerd in de 9e–11e eeuw.



### *Schijffibulae*

Vnr. 106 is een schijffibula van een onbekend type. Het is aangetroffen in een laag in werkput 6 (s2). Uit dezelfde context komt een rechthoekfibula (vnr. 107), daterend uit de 8e eeuw. Een zeer kwetsbare tinnen schijffibula (vnr. 41) uit de 9e–10e eeuw is gevonden in een laag in werkput 2 (s1). Het betreft een schijffibula met doorlopend kruismotief en dubbele parelrand. Een soortgelijke fibula is bij eerdere opgravingen in Domburg aangetroffen (Capelle 1976, p. 16 en Tafel 7). Een andere fibula die nauw verwant is aan het exemplaar uit Domburg, komt uit Mainz (Frick 1993, p. 268 en Tafel 4, nr. 10, p. 448). Een tweede tinnen schijffibula (vnr. 119/1) met kruismotief valt enkel ruim te dateren; 9e–11e eeuw. Het is aangetroffen tijdens het aanleggen van het tweede vlak in werkput 7. De fibula is zeer fragiel en gefragmenteerd. Een fraai en goed bewaard gebleven fibula is er één waar in het uitstekende midden waarschijnlijk een inleg van glas heeft gezeten (vnr. 117). De fibula is aangetroffen in een laag in werkput 6 (s16). De rand van de fibula is bloemvormig en achtbladig. Volgens de typeindeling van Frick (1993, pp. 325–326) behoort deze fibula hiermee tot type 1 van de *Scheibenfibeln mit zentraler Glasflusseinlage*. De datering van dit type fibulae is lastig, aangezien de meeste vondsten gedaan zijn in slecht daterende contexten. Hierdoor lopen dateringen uiteen van de 8e tot in de 11e eeuw. Gezien de context van deze fibula – het erf ten zuiden van huis 1 – is het aannemelijk dat dit exemplaar in de laat 9e of 10e eeuw moet worden geplaatst.

### *Plateauschijffibula*

Het gaafste en grootste exemplaar binnen de fibulae uit Domburg, is een plateauschijffibula (vnr. 26). Het is gevonden in een laag in werkput 3 (s1). De fibula is 3,4 cm in doorsnede en heeft een verhoogd middendeel dat versierd is met één grote ronde nop in het midden met vier kleinere, ronde noppen daaromheen. De kleine noppen zijn omgeven door gebogen halve lijnen. Door deze lijnen ontstaat er een kruismotief. De rand van het verhoogde middendeel is voorzien van een parelrand. De buitenste ronde rand van de fibula is eveneens versierd met afwisselend grote en minder grote noppen. De kleinste noppen zijn wederom omgeven door gebogen halve lijnen. Twee parelcirkels bevinden zich op de buitenste rand van de fibula; één helemaal aan de buitenzijde en één tegen het verhoogde middendeel aan. De keerzijde van de fibula is geheel intact, enkel de naald ontbreekt. Een dergelijke noppen- en lijnversiering is ook terug te vinden op een fibula uit Haithabu (Frick 1993, p. 271 en Tafel 5, nr. 4, p. 449). Dergelijke fibulae werden overigens vervaardigd in Kent in Zuid-Engeland. Het exemplaar uit Domburg, vallend onder Frick (1993)'s type 2, is te dateren van de 9e–11e eeuw.

## **7.3.2 Objecten in Borre-stijl**

### *Borre-stijl*

De Borre-stijl is een kunststijl die typisch is voor de Vikingen en toegepast werd in de periode 830/850–975. De naamgeving komt van de vindplaats Borre in Vestfold, Noorwegen (Capelle 1968, p. 45). De stijl floreerde tijdens de expansiedrift van de Vikingen en objecten in deze stijl zijn dan ook niet beperkt gebleven

tot Scandinavië, maar worden eveneens op de Britse eilanden, Noord-Frankrijk en zelfs in het Byzantijnse Rijk aangetroffen.

De basiselementen van de Borre-stijl zijn beesten met klauwen die elkaar vastgrijpen (*gripping beasts*), knopen en lintachtige structuren en en-face-maskers van dieren en mensen. Veel beesten lijken op katten en vleermuizen met driehoekige gezichten en grote ronde oren en uitpuilende ogen (Hedenstierna-Jonson 2006, p. 313–315). Binnen de Borre-stijl was er ruimte voor niet-Scandinavische motieven. Zo werd bijvoorbeeld tevens Keltische ornamentiek gebruikt. Dit indiceert wellicht dat de Borre-stijl een modestijl was, wijd verspreid en geaccepteerd.

De Borre-stijl werd het meest gebruikt op persoonlijke objecten van voornamelijk metaal, maar het werd eveneens toegepast op textiel of hout. Opmerkelijk genoeg wordt de stijl nagenoeg niet gebruikt op offensieve wapens. Eén van de weinig bekende wapenstukken dat versierd is in Borre-stijl betreft een pommel van een zwaard afkomstig uit Smolensk.<sup>2</sup> Dit wekt de suggestie dat het iets te maken heeft met de symbolische betekenis van de Borre-stijl.

De Borre-stijl is een continuering van oude motieven. Het motief van de *gripping beasts* is volgens Hedenstierna-Jonson (2006, p. 320) het meest besproken stilistische element uit de Viking-periode. De beesten werden volgens Arwidsson (1963, p. 163) veelvuldig gebruikt in Noorse 7e–8e eeuwse kunst. Binnen deze traditie werden de dieren en profil afgebeeld en hadden ze S-vormige lichamen met langgerekte ledematen. De maskers werden gezien als Odin in de hoedanigheid van sjamaan en staan symbool voor Odin's capaciteit om te transformeren in dieren. Kristoffersen (1995, p. 11) suggereert dat de Noorse dierkunst mogelijk als afschrikwekkend fenomeen moet worden gezien. De kracht van de dieren zou via het gedecoreerde object de persoon in kwestie kunnen beschermen tegen het kwaad van buiten. Dit zou kunnen verklaren waarom er zo weinig offensieve wapens in Borre-stijl worden gevonden.

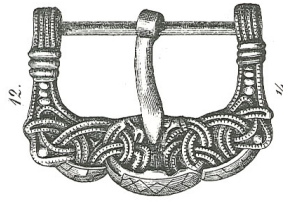
### *Gesp*

De meest prachtige en complete gesp uit Domburg betreft een D-vormig exemplaar vervaardigd uit koperlegering (vnr. 322). Het is geborgen uit een laag in werkput 16 (s91), behorende tot huis 1 (zie afb. 7.1). De D-vormige plaat is versierd met de typische lintachtige structuren van de Borre-stijl. De uiteinden van de plaat zijn twee gestileerde klauwtjes, waartussen zich een angel bevindt.

Een gesp die veel overeenkomsten vertoont met het exemplaar uit Domburg is die uit het Gokstadschip. Dit Vikingschip werd in 890 gebouwd, waarna het rond het jaar 900 werd gebruikt als graf. Het schip werd aangetroffen in een grafheuvel in Gokstad, Noorwegen (Nicolaysen 1882). In het schip werden vijf gespen aangetroffen in Borre-stijl. Drie ervan zijn klein en behoren vermoedelijk tot paardentuig. De andere twee zijn riemgespen. Afgaande op de beschrijving en de afbeelding (afb. 7.2) is de Domburg-gesp nauw verwant (Nicolaysen 1882, p. 49 en plaat X, afb. 12). Echter, er zijn kleine verschillen in de lintversiering en bovendien

---

<sup>2</sup>Afgebeeld in: *The road from the Varangians to the Greeks and from the Greeks...*, Exhibition catalogue. State Historical Museum. Moscow 1996, p. 8, fig. 64.



Afbeelding 7.2. D-vormige gesp in Borre-stijl uit Gokstad. Uit: (Nicolaysen 1882, plaat X, afb. 12).



Afbeelding 7.3. D-vormige gesp in Borre-stijl uit Randlev. Uit: Jeppesen & Adamsen (2006, p. 67)

is de Domburg-gesp (3,4×2,8 cm) iets kleiner dan de Gokstad-gesp (4,5×3,0 cm). Dit gegeven doet enkele wetenschappers twijfelen of de Domburg-gesp gemaakt is in 'pure' Scandinavische Borre-stijl of dat het een imitatie betreft, gemaakt in Nederland naar Viking voorbeeld.<sup>3</sup>

Een tweede vergelijking met de Domburg-gesp kan gemaakt worden met een exemplaar uit Randlev, Denemarken. In een vrouwengraf werd de 5×3 cm grote gesp gevonden (afb. 7.3; Jeppesen & Adamsen 2006, p. 67). De Borre-stijl is duidelijk herkenbaar en de datering van het stuk is 850–950.<sup>4</sup>

Overige parallellen zijn vondsten van dergelijke gespen gevonden in Borre en Hedrum, Noorwegen. Kleinere gespen in Borre-stijl zijn aangetroffen in Birka, Zweden en in Lejre, Denemarken.<sup>5</sup>

#### *Onbekend object*

Vnr. 13/4 is een gefragmenteerd onbekend object van koperlegering, aangetroffen op de stort. Mogelijk betreft het een beslag. Opvallend is de decoratie met twee dierenkopjes in typische Borre-stijl.

<sup>3</sup>Vriendelijk mondelinge mededeling van prof. E. Roesdahl, verbonden aan de Universiteit van Århus en prof. D.M. Wilson, verbonden aan de Universiteit van Liverpool. Zij hebben hun twijfels geuit op basis van foto's.

<sup>4</sup>Vriendelijke mondelinge mededeling opgravingsleider drs. J. Jeppesen, verbonden aan het Moesgård Museum, Århus.

<sup>5</sup>Vriendelijke mondelinge mededeling prof. J. Bill, verbonden aan de Universiteit van Oslo en het Museum of Cultural History aldaar. Hij oppert dat chemische en isotopische analyse van het metaal zou kunnen uitwijzen of de Domburg-gesp geproduceerd is door de Vikingen.

### 7.3.3 Beslag

Een zeer afgesleten voorwerp (vnr. 13/12) is gevonden op dezelfde stort als waar bovenstaand onbekend object (vnr. 13/4) vandaan komt. Roes (1955, p. 83 en plaat VIII, afb. 4 t/m 16) beschrijft dergelijke objecten die eerder tijdens opgravingen in Domburg zijn aangetroffen, als beslagen. In het beslag zit een klein gaatje met daarin een ijzeren pinnetje. Aan weerszijden bevindt zich een gestileerd dierenkopje, bijna niet meer zichtbaar door verwerking. Volgens Roes (1955, p. 83) zijn deze objecten ofwel in Scandinavië geproduceerd ofwel geïnspireerd op de Vikingkunst en lokaal vervaardigd.

Een tweede object, vermoedelijk tevens een beslag, is gevonden tijdens het aanleggen van het eerste vlak in werkput 1 (vnr. 10/3). Het object is gefragmenteerd en vervaardigd van koperlegering. Het vertoont gelijkenis met beslagen die in Roes (1955, p. 83 en plaat IX, afb. 1 t/m 3 en afb. 16) worden genoemd. Aan het einde van de 8e eeuw werden deze beslagen met maskers in reliëf in Scandinavië vervaardigd. In een latere fase werden de maskers minder herkenbaar. Het fragment uit Domburg is mogelijk een dergelijk masker. Het erbij aangetroffen aardewerk dateert uit de periode 900 – 1200.

Eveneens afkomstig uit hetzelfde vlak als vnr. 10/3 is een fraai gevormd object dat mogelijk een beslag voorstelt (vnr. 10/2). De twee gaten in het midden van het object zouden ook kunnen duiden op de functie als riemverdeler. Op het halvemaa-vormige voorwerp prijkt aan de linkerkant een dierenkopje, mogelijk een vogel. Exact hetzelfde object is tijdens opgravingen in Ouddorp geborgen (Daleman 2009, p. 62 – 63). Een datering zou kunnen liggen tussen 900 – 1200, aangezien het aardewerk dat bij het voorwerp is aangetroffen uit deze periode stamt.

Uit een laag in werkput 8 (s1) komt een rijk gedecoreerd bronzen fragment, wat mogelijk een beslag is (vnr. 211). Van het object ontbreekt een deel, dat vermoedelijk in een rechte lijn is afgeknipt. Het beslag heeft een lijn met bolletjes in het midden die uitloopt in een vertakking. De overige decoratie bestaat uit florale motieven. Dit wijnrankmotief werd volgens Capelle (1968, p. 31 – 32) in Karolingische kunst in de 9e eeuw toegepast. Bekend is dat deze decoratie door de Vikingen werd overgenomen, maar het heeft nooit geleid tot een hoofdtype binnen de Vikingkunst.

Tijdens de aanleg van het eerste vlak in werkput 1 is een leerbeslagje aangetroffen (vnr. 10/4). Het erbij gevonden aardewerk dateert uit de periode 900 – 1200. Directe parallellen vormen de leerbeslagen gevonden op Schouwen Duiveland (Roes 1955, plaat XI, afb. 19) en in Dorestad. Roes (1955, p. 84) vermoedt dat het leerbeslagen zijn op messchedes. De vorm van de beslagen samen met de gestreepte versiering schijnt bijzonder weinig voor te komen.

Een laatste object in de categorie beslag is een dierenkopje van koperlegering (vnr. 13/1). Het kopje lijkt op een lynx en is sterk naar achteren gebogen; waarschijnlijk heeft het geschacht gezeten. Daterende omstandigheden ontbreken, daar het een stortvondst betreft. Lynxen zijn echter dieren die in Scandinavië voorkomen, wat doet vermoeden dat de productie van het kopje in deze contreien moet

worden gezocht. Dierenkopjes in het algemeen en lynxen in het bijzonder zijn vaker afgebeeld binnen de Vikingkunst. Een beslag met twee lynxen is bovendien eerder in Domburg aangetroffen (Roes 1955, p. 84 en plaat XI, afb. 1). Volgens Roes (1955, p. 84) grijpt het afbeelden van dieren terug op een oriëntaals prototype, waarbij in de 9e eeuw de motieven veelvuldig geïmiteerd werden. Ze worden aangetroffen in het Franse Rijk en Scandinavië. Bij haar weten zijn imitaties enkel bekend uit de Vikingkunst.

### 7.3.4 Balans

Een fragment van een bronzen balans (vnr. 220/1) is aangetroffen in een laag in werkput 13 (s1). Het middenstuk met één balansarm is aanwezig, evenals de tong; het ophangmechanisme. De balansarm is 4,5 cm lang en is aan het uiteinde versierd met vijf ribben. Steuer (1997) heeft verschillende typen balansen beschreven. De balans uit Domburg heeft volgens Steuer (1997, p. 25 – 26) de typische kenmerken die behoren tot type 3.1. Het middenstuk van de balans en het aansluitende deel van de arm is gefacetteerd, in doorsnede zeskantig en getand versierd. De datering van de balans ligt in de 10e eeuw.

### 7.3.5 Bijl

Een kleine bijl is gevonden tijdens het aanleggen van het eerste vlak in werkput 17 (vnr. 369/2). Het erbij aangetroffen aardewerk dateert uit de periode 750 – 1300. Het snijvlak van de bijl meet 11,5 cm. Niet duidelijk is of het gaat om een Vikingbijl of een lokaal vervaardigde bijl, alhoewel de vorm veel gelijkenis vertoont met een bepaald type Vikingbijl, namelijk de baardbijl. Bijlen waren de meest algemeen gebruikte wapens in de Vikingtijd (Willemsen 2004, p. 128). In hoofdzaak bestonden er twee varianten: de baardbijl, ofwel *skiggöx*, die voornamelijk in de 9e eeuw werd gebruikt en de bijl met meer symmetrische hoeken, de breedbijl, die rond het jaar 1000 in zwang raakte (De Rue & Provoost 2006, p. 89).

### 7.3.6 Objecten uit de Nieuwe Tijd

Bij stads- en dorpskernonderzoek is het gebruikelijk dat metalen objecten uit de Nieuwe Tijd worden aangetroffen. Tijdens het onderzoek zijn slechts zes objecten aangetroffen uit deze periode. Het gaat om vier munten en twee vingerhoeden. De vingerhoeden zijn vervaardigd uit koperlegering, vermoedelijk brons. De vier munten betreft alle duiten. Van twee stuks is zowel de datering als de herkomst vast te stellen. De ene betreft een duit uit Gelderland die in het jaar 1634 geslagen is. De andere duit is afkomstig uit Zeeland en toont het jaar 1767. Van de andere twee duiten is respectievelijk de herkomst en het jaartal te duiden. Het ene exemplaar is geslagen in Friesland, het jaartal is echter onleesbaar, de andere duit is geslagen in 1602.

vnr	wp	vlak	vak	spoor	aard spoor	N	gram
1	50	p1		902	laag	1	68,5
3	50	p1		904	laag	2	288,1
10	1	0a	1		aanleg vlak	1	101,2
24	1	2	2	1	laag	1	27,7
31	1	1a	2		aanleg vlak	1	168,3
35	1	1b		3	laag	1	306,7
102	6	0a	2		aanleg vlak	2	478,3
104	6	0b	1		aanleg vlak	1	197,5
109	6	0b	1		aanleg vlak	1	387,6
213	13	0a	1		aanleg vlak	2	1.774,6
226	9	0a	1		aanleg vlak	2	223,4
256	2	1		5	kuil	1	33,5
262	13	0a	4		aanleg vlak	1	8
305	16	1		2	recent	1	531,6
368	17	0a	2		aanleg vlak	2	40,5
374	17	2		26	laag	1	421,2
totaal						21	5.056,7

Tabel 7.1. Context van het slakmateriaal

## 7.4 Slakmateriaal

Tijdens het onderzoek zijn 21 objecten aangetroffen die in relatie te brengen zijn met metaalbewerking (tabel 7.1). Dit zijn vooral smeedslakken of fragmenten hiervan. De smeedslakken kenmerken zich door de klassieke vorm; een convexe onderzijde en een relatief vlakke bovenzijde. De meeste complete exemplaren hebben een diameter van rond de 10 cm, het grootste exemplaar vormt de enige uitzondering met een diameter van 15 cm.

Smeedslakken zijn de relictten van ijzerbewerking. Bij het smeden van (ruw) ijzer komt slakmateriaal vrij en dat stroomt naar een vaste locatie in de smeedhaard. Het slakmateriaal komt enerzijds voort doordat ruw ijzer in de vorm van wolven of baren doorgaans nog het nodige slakmateriaal bevat. Daarnaast ontstaat slakmateriaal doordat de smid het hete ijzer door middel van welzand van ijzeroxide ontdoet. Naast ijzerslakken zijn ook enkele gietrestanten van koperlegering aangetroffen. Drie fragmenten versinterde leem of klei zijn te associëren met de slakken en de gietrestanten. Eén fragment kan worden herkend als een fragment van een haardplaat. Een dergelijke plaat hield de hitte vast van het vuur en deed gelijk dienst als hiteschild tegen verbranding van de blaasbalg. De andere fragmenten zijn vermoedelijk afkomstig van een smeltkroes.

De hoeveelheid slakken binnen het betreffende kleine opgravingsvlak getuigt wel van intensieve ijzerbewerking. Het verspreidingsbeeld geeft blijk van bewerking bij meerdere erven. Rond huis 1 en huis 5 zijn verscheidene exemplaren geborgen en een associatie met één of beide huizen is aannemelijk. Dat hier ook koper en/of brons werd bewerkt blijkt uit de fragmenten van een smeltkroes en een groot stuk gietrestant van koperlegering. Op basis van een vlugge scan met een XRF-

spectrometer is het gietrestant herkend als brons. Vermoedelijk heeft ook metaalbewerking plaatsgevonden op het erf van huis 3 en/of huis 4. Hier is een complete smeedslak aangetroffen evenals vier slakfragmenten.

## **7.5 Conclusie**

De metaalvondsten vormen een omvangrijke vondstcategorie binnen de totale hoeveelheid vondsten die zijn gedaan in Domburg. In totaal zijn 141 metalen objecten geborgen. Het overgrote deel van de vondsten zijn te dateren binnen een tijdsbestek van drie eeuwen, namelijk tussen de 8e en 11e eeuw. Daarnaast is er een kleine component materiaal uit de Nieuwe Tijd aangetroffen, waarop in dit hoofdstuk slechts summier is ingegaan.

De grootste groep metalen objecten bestaat uit Frankische fibulae, maar liefst 23 exemplaren. Daarnaast zijn er objecten gevonden in de zogenaamde Borre-stijl, een grote kunststijl die de Vikingen gebruikten gedurende 150 jaar. Een gesp en een beslag in deze stijl en een aantal andere beslagen waarvan het vermoeden bestaat dat de herkomst Scandinavisch is, behoeven nader onderzoek door specialisten op dit gebied.

De aanwezigheid van relatief veel slakken duiden op ijzerbewerking ter plaatse. Het feit dat ijzerbewerking aan meerdere huizen kan worden gerelateerd, lijkt erop te wijzen dat het niet een specialistisch ambacht betreft, maar dat ijzerbewerking onderdeel vormde van zelfvoorzienende huishoudens.



# 8 Natuur- en vuursteen

*J.R. Veldhuis*

## 8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het natuur- en vuursteen behandeld. Hoewel in de Middeleeuwen, de periode waarin deze vindplaats wordt gedateerd, het belang van vuursteen sterk was afgenomen in vergelijking met voorgaande archeologische perioden, werd vuursteen nog voor een aantal doeleinden beperkt gebruikt. Natuursteen werd voor diverse doeleinden intensief gebruikt en dan met name in de voedselverwerking en het onderhoud van metalen gereedschappen. De bestudering van het vuur- en natuursteen en de verspreiding van deze materiaalgroepen over een vindplaats kan dan ook belangrijke informatie opleveren die tot een beter begrip van de vindplaats kan leiden, doordat vragen over uitwisselingscontacten, de voedsel-economie en activiteitsgebieden kunnen worden beantwoord.

Tijdens het onderzoek van de lithische materialen speelden de volgende onderzoeksvragen een belangrijke rol (zie paragraaf 2.4):

- 1 *Uit welke perioden dateren de verschillende archeologische waarden en is er sprake van (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein? Verklaar eventuele discontinuïteit.*
- 4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*
- 16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*
- 17 *Hoe verhouden de aangetroffen archeologische waarden zich tot die van vergelijkbare vindplaatsen in de omgeving? Komt een en ander overeen of zijn er verschillen? Waar kunnen eventuele verschillen aan worden toegeschreven? E.e.a. vergelijken met Oost-Souburg.*
- 19 *Hoe dateren de verschillende niveaus? Volstaat de datering van het aardewerk en ander gebruikswaard of zijn laboratoriumdateringen ( $C^{14}$ , dendrochronologie, OSL) noodzakelijk?*
- 20 *Wat is de aard van de verschillende niveaus?*
- 21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie per niveau?*

De werkwijze die is gevolgd om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden en de vindplaats te interpreteren, wordt uiteengezet in paragraaf 8.2. Hieropvolgend worden in paragraaf 8.3 de resultaten van het onderzoek gepresenteerd waarbij gelet op de lage aantallen vuurstenen deze bij het natuursteen worden besproken. Hierbij worden de werktuigen apart besproken (paragraaf 8.3.1) en wordt bepaald hoe het materiaal typochronologisch kan worden geplaatst (paragraaf 8.3.3). Tevens wordt aandacht besteed aan de herkomst van het materiaal (paragraaf 8.3.4). De verspreiding van de relevante artefacten wordt besproken in paragraaf 8.3.5. Tot slot worden in de conclusie, paragraaf 8.4, op basis van de gepresenteerde resultaten de onderzoeksvragen beantwoord en een interpretatie van de vindplaats gegeven.

## 8.2 Werkwijze

Alle bij de opgraving verzamelde stenen en vuurstenen zijn macroscopisch gedetermineerd op steensoort en artefacttype en zijn per vondstnummer beschreven. De determinatiegegevens zijn ingevoerd in een (archeologisch) database programma. Hierbij werden voor het steen de volgende kenmerken vastgelegd en beschreven<sup>1</sup>:

- Metrische kenmerken. Van de aangetroffen (complete of bijzondere) werktuigen zijn de lengte, breedte en dikte bepaald. Over het algemeen geldt hierbij de grootste maat als lengte; de breedte en dikte zijn hier dwars opgenomen. Verder zijn alle stenen onderverdeeld in de geologie gebruikte grootteklassen: fijngrind (1 – 16 mm), grind (17 – 64 mm), steen (65 – 100 mm), kei (101 – 500 mm) en blok (>500 mm). Verder is van alle stukken het gewicht bepaald.
- Compleetheid. Is het artefact compleet of gebroken? Indien gebroken, welk deel van het artefact is nog aanwezig?
- Steensoort. Toewijzing van de grondstof aan een steensoort op basis van kleur, minerale samenstelling en andere niet gedocumenteerde kenmerken. Hierbij vormde met name Van der Lijn & Boekschoten (1973) een belangrijke rol.
- Soort artefact. Uitgesplitst naar groep, categorie, type en subtype.<sup>2</sup>
- Verbranding. Is het stuk verbrand of niet verbrand op basis van uiterlijke kenmerken als dehydratie, verkleuring (rood, grijs of wit), craquelé, en glans.
- Opmerkingen. Overige waargenomen verschijnselen, technologische kenmerken en bijzonderheden.

---

<sup>1</sup>De maten zijn genomen met een schuifmaat tot op de millimeter nauwkeurig. Het gewicht is bepaald tot op de honderdste gram nauwkeurig. De overige niet-metrische kenmerken zoals verbranding en bewerkingssporen, zijn met het blote oog of een geologenloep (vergroting 10×) vastgesteld, evenals de aard en uitgangsvorm van het materiaal.

<sup>2</sup>Voor een uitleg van de diverse artefacten wordt verwezen naar Drenth & Kars (1990) voor het natuursteen en Beuker (2010) voor het vuursteen.

De zo verkregen determinatiegegevens van het steen worden gegeven in bijlage 6. In deze bijlagen worden de determinatiegegevens per vondstnummer gegeven zodat hieruit ook de relevante werkput-, vlak- en spoorgegevens kunnen worden achterhaald.

## **8.3 Resultaten**

Bij het onderzoek zijn in totaal 51 stenen verzameld met een gewicht van circa 26 kilo. Deze zijn onder te verdelen in veertig stukken natuursteen en elf vuurstenen. Het natuursteen kan in een gering aantal steensoorten worden onderverdeeld (tabel 8.1). Tefriet, meer uitgebreid besproken bij de werktuigen, vormt meer dan de helft van het aangetroffen natuursteen (N=27, 67,5%). Van de overige steensoorten zijn alleen de kwartsitische zandstenen in redelijke aantallen aangetroffen (N=11, 27,5%).

Sporen van verbranding worden slechts op drie stenen aangetroffen. Dit is weinig verrassend aangezien steen voornamelijk aan vuur werd blootgesteld als ze onderdeel waren van een haard of om de stenen te vergruizen. Steengruis kan dienen als magering van lokaal vervaardigd (handgevormd) aardewerk. Aangezien er verhoudingsgewijs veel importaardewerk is aangetroffen, zal het vergruizen van stenen voor aardewerkproductie niet of nauwelijks hebben plaatsgevonden. Het merendeel van het steen valt in de grootteklasse kei (101 – 500 mm, N=27), gevolgd door de categorie steen (65 – 100 mm, N=12) en grind (17 – 64 mm, N=1).

### **8.3.1 Stenen werktuigen en bewerkt steen**

Van de veertig stukken natuursteen zijn bij circa 80% (N=31) sporen van gebruik of bewerking aangetroffen. Dit is een hoog percentage, wat duidelijk maakt dat het materiaal zeer specifiek is verzameld met als doel om deze als werktuig te gebruiken. Deze stenen bestaan uit verbrand steen, bouw materiaal, een slijpsteen en een groot aantal maalsteenfragmenten.

Van de drie stenen met sporen van verbranding kunnen twee stenen worden geïnterpreteerd als haardstenen. Beide stenen vertonen een duidelijke zwarte verkleuring die het gevolg is van contact met vuur. Bij de ene steen, vondstnummer 213/2, beperkt deze verkleuring zich tot één zijde. De tweede steen, vondstnummer 388/1, is gebroken en aan meerdere zijden zwart geblakerd.

Eén steen kan met zekerheid als als bouw materiaal worden gedetermineerd. Het betreft een stuk kalk(zand)steen. Dit is een gemakkelijk bewerkbare steensoort welke vaak in de bouw werd gebruikt voor decoratieve doeleinden. De hier aangetroffen kalksteen, vnr. 67/1, heeft aan één zijde diverse groeven (afb. 8.1) wat erop wijst dat deze steen een decoratief element was in een gebouw.

Het merendeel van de stenen werktuigen bestaan uit gebruiksvoorwerpen. Hiertoe wordt ook één slijpsteen gerekend (vnr. 126/1). Deze slijpsteen is gebroken waarbij

soort	onverbrand		verbrand		totaal		onverbrand		verbrand		totaal	
	N	%	N	%	N	%	W	%	W	%	W	%
kwarts.zandsteen	9	81,8	2	18,2	11	27,5	6270,78	73,9	2212,10	26,1	8482,88	34,1
kalksteen	1	100,0	-	-	1	2,5	342,46	100,0	-	-	342,46	1,4
fylliet	1	100,0	-	-	1	2,5	52,97	100,0	-	-	52,97	0,2
tefriet	26	96,3	1	3,7	27	67,5	14592,77	91,4	1370,10	8,6	15962,87	64,3
subtotaal	37	92,5	3	7,5	40	78,4	21258,98	85,6	3582,20	14,4	24841,18	94,7
	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	100,0
vuursteen	11	100,0	-	-	11	21,6	1377,04	100,0	-	-	1377,04	5,3
totaal	48	94,1	3	5,9	51	100,0	22636,02	86,3	3582,20	13,7	26218,22	100,0

Tabel 8.1. Steensoorten in aantallen (N) en gewicht in grammen (W).



Afbeelding 8.1. Kalkstenen fragment bouwmetaal met decoratieve groeven, vnr. 67/1. Foto: L. de Jong.

het resterende deel, één van de uiteinden,  $84 \times 46 \times 41$  mm meet met een gewicht van 210,44 gram. Het gaat om een stuk kwartsitische zandsteen met lichte sporen van gebruik. Buiten recentere beschadigingen zijn ook slijpgroeven waar te nemen van oudere datum (afb. 8.2).

Bijna 80% van het bewerkte steen bestaat uit maalsteenfragmenten (N=27). Hoewel bijna alle fragmenten op basis van uiterlijke kenmerken als maalsteen kon worden gedetermineerd, konden enkele fragmenten uitsluitend op basis van de steensoort als maalsteen worden herkend. Met de introductie van de landbouw in het Neolithicum ontstond de noodzaak om het graan te kunnen fijnmalen met behulp van maalstenen. Hoewel hier aanvankelijk diverse steensoorten voor werden gebruikt, is vanaf de IJzertijd over het algemeen gebruik gemaakt van één steensoort: basaltlava of tefriet. Deze steensoort werd in het Duitse Eifelgebied gewonnen, verwerkt tot maalstenen en vervolgens over Noordwest-Europa verspreid (Harsema 1979, Kars 1983).

De belangrijkste reden dat deze steensoort zo geschikt is om er maalstenen van te maken, is omdat deze steensoort makkelijk vergruist waardoor het maaloppervlak zichzelf ruw schuurt.<sup>3</sup> Dit, in combinatie met het feit dat veel van deze fragmenten aan vuur zijn blootgesteld, heeft er toe geleid dat van de maalstenen niets dan (kleine) fragmenten resteert.

---

<sup>3</sup>Andere steensoorten en dan met name graniet, zijn ook wel gebruikt, maar hadden als nadeel dat tijdens het gebruik het maaloppervlak zichzelf glas schuurt. Basaltlava/tefriet heeft echter een meer poreuze structuur waardoor tijdens het malen ingekapselde gasbelletjes worden opengeschuurd die er toe leiden dat het maaloppervlak ruw blijft.



Afbeelding 8.2. Als slijpsteen gebruikt stuk kwartsitische zandsteen met zowel recente beschadigingen als oudere slijpsporen, vnr. 126/1. Foto: L. de Jong.

Maalstenen van basaltlave/tefriet verdwenen geleidelijk aan vanaf de 14e eeuw. Dit was het rechtstreekse gevolg van een verdergaande specialisatie en verstedelijking in de samenleving, waarbij het niet langer aantrekkelijk was om zelf het graan te malen, maar om kant-en-klaar gemalen graan aan te schaffen. Met de komst van molenaars en hun voor het malen veel efficiëntere molenstenen, verdwenen de handmolens geleidelijk uit de samenleving.

Er zijn geen complete maalstenen aangetroffen. De maalstenen zijn mogelijk, nadat deze onbruikbaar waren geworden, kapot geslagen, hoewel er geen sporen zijn waargenomen die hierop wijzen.<sup>4</sup> Door de sterke fragmentatie zijn veel maalstenen niet nader op type te determineren. Van de 27 aangetroffen fragmenten zijn twaalf stuks niet verder te dateren dan als middeleeuwse maalsteen.

Twee en mogelijke drie maalstenen zijn door associatie te determineren als ligger. Dit zijn maalstenen die zijn gevonden in vondstnummers waarin ook een dikker fragment op basis van specifieke kenmerken als looper kon worden gedetermineerd. Er van uitgaande dat dit fragmenten zijn van een set (loper en ligger) is het dunner fragment als ligger gedetermineerd (afb. 8.3).<sup>5</sup> Zes maalstenen zijn als lopers gedetermineerd. Twee hiervan zijn als looper gedetermineerd door de aanwezigheid

<sup>4</sup>Dit kan zijn gedaan om steengruis te verkrijgen, maar een andere mogelijkheid is om de stenen doelbewust onbruikbaar te maken.

<sup>5</sup>Het is bekend van (moderne) molenaars dat indien de looper door slijtage te dun was geworden, dat deze als ligger werd gebruikt. Gezien het verschil tussen looper en ligger bij de handmolens, lijkt een dergelijk gebruik bij handmolens minder waarschijnlijk: bij een set zal het dunner exemplaar dan de ligger zijn.



Afbeelding 8.3. Fragmenten van een 9e – 12e eeuwse maalstenen looper en ligger, vnr. 110. Foto: L. de Jong.

van een deel van de rotatiegaten. Via deze gaten was een lus aan de looper bevestigd waarmee de maalsteen werd rondgedraaid. Hierdoor is ook polijsting ontstaan in deze gaten (afb. 8.4 en 8.5). Een derde fragment kon als looper worden gedetermineerd op basis van de opstaande rand die rond het centrale asgat is aangetroffen (afb. 8.8).

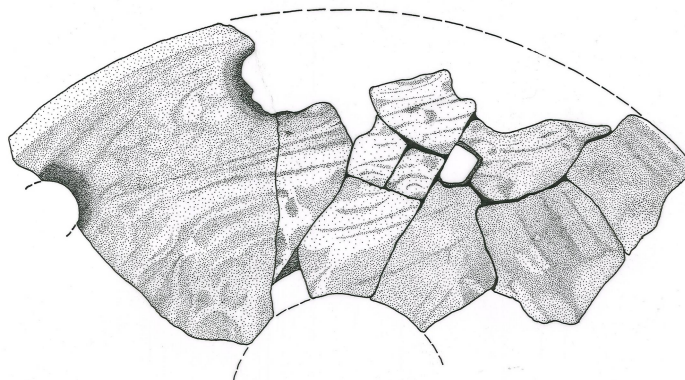
Het meest complete exemplaar is verkregen door middel van *refitten* van in totaal tien fragmenten in vondstnummer 33 (afb. 8.5). De andere twee in dit vondstnummer aangetroffen fragmenten horen waarschijnlijk ook bij deze looper, maar konden niet *gerefit* worden. Doordat de buitenkant van deze maalsteen aanwezig is, is het mogelijk om de oorspronkelijk omtrek met redelijke nauwkeurigheid te bepalen. Uit deze reconstructie blijkt dat deze maalsteen een doorsnede had van circa 46 cm, waarmee deze maalsteen in de 7e – 8e eeuw moet worden gedateerd (Harsema 1979, p. 29). Het aangetroffen deel is ongeveer een kwart van het oorspronkelijke oppervlak en meet  $360 \times 179 \times 38$  mm (2072,85 gram). In het midden was een asgat met een vermoedelijke diameter van 14 cm. Deze diende ook om het graan toe toe te voegen. In tegenstelling tot maalstenen lopers uit de 9e – 12e eeuw heeft deze looper geen opstaande rand. Verder zijn nabij de rand twee doorboring aangetroffen die als functie hadden om de steen rond te draaien. Eén van deze doorboringen is redelijk ruw, terwijl de tweede een sterke polijsting vertoont.

Tot slot moet worden opgemerkt dat op een aantal maalstenen zeer sterke slijtage is aangetroffen. Deze slijtage uit zich door een glad geworden maaloppervlak waarbij zelfs spiegelende polijsting kan worden waargenomen. Dit wijst erop dat deze maalstenen zo lang mogelijk in gebruik zijn gebleven. Het maakt tevens duidelijk dat deze maalstenen van een minder goede variant basaltlava waren, aangezien puur tefriet – door de in de steen aanwezige gasbellen – ruw blijft.





Afbeelding 8.4. Fragment van een maalstenen looper met een deel van het gepolijste rotatiegat, vnr. 388/2. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 8.5. Bovenaanzicht van een *gerefitte* maalsteenloper uit de 7e–8e eeuw met de buitenrand, het asgat en twee van de gaten waarmee de looper werd gedraaid, schaal 1:3, vnr. 33/3. tekening: B. Huizenga.



Afbeelding 8.6. Mogelijke klopsteen van vuursteen, vnr. 18/1. Foto: L. de Jong.

### 8.3.2 Vuursteen

De elf stukken vuursteen vertonen geen sporen van bewerking. Alle stukken betreffen natuurlijke brokstukken met veelal door watertransport geslepen oppervlakken. Het meeste vuursteen is dan ook compleet, hoewel ook een enkel fragment is aangetroffen. Geen van de vuurstenen vertoont sporen van verbranding.

Twee vuurstenen zijn mogelijk gebruikt. Het ene stuk, vondstnummer 18/1, lijkt als klopsteen te zijn gebruikt. Deze steen is langwerpig van vorm met als afmetingen  $121 \times 55 \times 43$  mm en een gewicht van 400,72 gram. Op beide uiteinden is verbrijzeling aangetroffen. Met name aan de smalle zijde lijkt deze verbrijzeling het gevolg van een gebruik als klopsteen (afb. 8.6). Het tegenoverliggende, dickere uiteinde heeft een grote beschadiging waardoor een groot deel van deze zijde is gespleten. De aard van het slijtvlak komt echter niet overeen met in één keer ontstaan slijtvlak op vuursteen.

Een tweede, mogelijk gebruikte, vuursteen betreft een mogelijke netverzwaarder (vnr. 306/1). Het gaat om een stuk vuursteen met als afmetingen  $85 \times 66 \times 47$  mm met een gewicht van 385,45 gram. Over de breedte van de steen is in het midden een geleidelijke verdieping aangetroffen (afb. 8.7) die iets gladder lijkt dan de rest van de steen. Ook is deze locatie lichter van kleur, namelijk wit in plaats van grijs. Dit zou de plek kunnen zijn waar een touw was bevestigd.

### 8.3.3 Datering van het lithische materiaal

Veel van het lithische materiaal is niet te dateren. Het onbewerkte steen en vuursteen en de kook-/haardstenen kunnen niet worden gedateerd doordat het ongemo-



Afbeelding 8.7. Onbewerkte vuursteen die mogelijke als netverzwaarder is gebruikt, vnr. 306/1. Foto: L. de Jong.

dificeerde stenen betreffen. De slijpsteen kan evenmin worden gedateerd omdat er geen typonchronologische veranderingen zijn in de vorm en type van slijpstenen sinds hun introductie in de Bronstijd. De enige stenen werktuigen die op basis van typonchronologische kenmerken aan een archeologische periode kunnen worden toegeschreven, zijn de maalstenen en het bouwmetaal.

Het aangetroffen bouwmetaal kan niet op basis van typonchronologische elementen worden gedateerd, maar desondanks is het wel mogelijk om enige daterende uitspraken te doen. Hoewel de Romeinen reeds gebruik maakten van steen als bouwmetaal, is dit na de val van het Romeinse Rijk verdwenen. Pas in de loop van de Middeleeuwen, rond de 10e eeuw, kwam steen weer in gebruik als bouwmetaal. Het stuk kalksteen zal gezien de aangetroffen versieringen niet in een vroege fase thuishoren. Voor dit stuk kan daarom een datering in de Late Middeleeuwen worden verondersteld.

De enige steensoort die met zekerheid en enige nauwkeurigheid kan worden gedateerd, zijn de diverse maalsteenfragmenten. De datering van de maalstenen is hierboven reeds kort besproken. Gezien de kwaliteit van de steensoort kunnen alle maalsteenfragmenten in de Middeleeuwen worden gedateerd. Op basis van uiterlijke kenmerken en de gereconstrueerde omtrek kunnen enkele maalstenen meer precies worden gedateerd. Twee fragmenten kunnen op basis van de grootte (vnr. 123/1) en een opstaande rand rond het rotatiegat (vnr. 213/1; afb. 8.8), met zekerheid worden gedateerd in de 9e – 12e eeuw. Een derde fragment, vondstnummer 110/1, zou eveneens op basis van omvang een maalsteen uit de 9e – 12e eeuw



Afbeelding 8.8. Fragment van een maalsteenloper uit de 9e–12e eeuw met opstaande rand rond het centrale asgat. Foto: L. de Jong.

kunnen zijn. Het is dan goed mogelijk dat het andere in dit vondstnummer gevonden fragment hierbij hoort (een loper en een ligger) en dan dus eveneens in de 9e–12e eeuw moet worden gedateerd.

Het merendeel van de dateerbare maalsteenfragmenten komt echter uit de 7e–8e eeuw. Voor de meeste fragmenten is deze datering gebaseerd op de gereconstrueerde omtrek, maar bij het *gerefitte* fragment ook op uiterlijke kenmerken. Gezien de sterke slijtage van de maalstenen en de waargenomen polijsting van de maalvlakken, is duidelijk dat de maalstenen zijn opgebruikt. Dit impliceert de mogelijkheid dat de maalstenen tot ná de 8e eeuw in gebruik zijn gebleven.

### 8.3.4 Herkomst van het lithische materiaal

In de ondergrond komt van nature geen steen voor. Dit betekent dat het op de vindplaats aangetroffen vuur- en natuursteen door de mensen naar deze locatie is gebracht. Of dit intentioneel gebeurde of dat de grond die werd gebruikt voor de ophogingslagen, stenen bevatten, kan voor het onbewerkte materiaal niet worden bepaald. Het (vuur)steen zou mogelijk als ballast in schepen op de vindplaats kunnen zijn gekomen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>Brokken diepzwarte vuursteen, vaak morene-vuursteen, is vaker aangetroffen bij opgraving in Zeeland en andere stadsopgravingen. Dit zijn vaak vindplaatsen met (contacten met) een haven en

artefact	aardspoor					totaal
	aanleg vlak	laag	haard	woonlaag	schelpenkuil	
onbewerkt	10	7	–	–	–	17
indet	1	–	–	–	–	1
bouwmateriaal	1	–	–	–	–	1
kook/haard	1	1	–	–	–	2
netverzwaarder?	–	–	–	–	1	1
klopsteen	–	–	–	1	–	1
maalsteen	21	3	3	–	–	27
slijpsteen	1	–	–	–	–	1
N totaal	35	11	3	1	1	51
% totaal	68,6	21,6	5,9	2,0	2,0	100,0

Tabel 8.2. Stenen artefacten per spoortype in aantallen en percentages.

De aangetroffen steensoorten lijken, met uitzondering van de tefrietten, te gaan om in Nederland beschikbare stenen. Voor de tefrietten maalstenen is al duidelijk gemaakt dat deze per definitie als volledig product vanuit Duitsland zijn geïmporteerd. Deze steensoort werd in het Eifelgebied gewonnen en in deze tijd waarschijnlijk per schip vervoerd. In de 12e en 13e eeuw was in Deventer de hoofdmarkt voor uit Duitsland afkomstig bouwmateriaal (Van der Lijn & Boekschoten 1973, p. 159). Het is waarschijnlijk dat de hier aangetroffen maalstenen eveneens via Deventer zijn verkregen. Ook het versierde kalksteenfragment kan via Deventer zijn verkregen.

### 8.3.5 Verspreidingsanalyse

Steen is in veertien werkputten gevonden. Het gaat over het algemeen om lage aantallen (vijf of minder). Alleen in werkput 1 is meer steen gevonden (N=17).<sup>7</sup> Bijna 70% van het verzamelde steen (N=35) is gevonden tijdens de aanleg van de vlakken en kan niet (met zekerheid) aan een archeologisch spoor worden gekoppeld. Verder zijn elf stukken steen (waaronder maalsteenfragmenten en een kook/haardsteen gevonden in het dikke pakket 11e/12e-eeuwse steigeraarde. De overige vijf stenen, alle bewerkt, zijn in antropogene sporen aangetroffen (zie tabel 8.2).

Binnen de horizontale verspreiding van het materiaal lijkt bij het merendeel van de werktuigen een focus te zijn op de aangetroffen huizen. De stenen artefacten zijn binnen en rond deze huizen aangetroffen:

dus scheepsvaart.

<sup>7</sup>Een deel van werkput 1 is aangelegd in vijf vlakken, en een ander deel in vier vlakken. De reden hiervoor is dat de voorgeschreven NAP-vlakhoogtes in het PvE niet overeen kwamen met de archeologische sporenniveaus, en deze dus tijdens het veldwerk opnieuw moesten worden bepaald. De overige werkputten zijn in één of twee vlakken aangelegd (zie paragraaf 2.6. Dit is de reden waarom werkput 1 meer vondstmateriaal heeft opgeleverd.



- Huis 1* In en direct rond huis 1 zijn twee artefacttypen aangetroffen. Direct buiten de zuidelijke wand van dit huis is de slijpsteen gevonden. Het is hierdoor niet zeker of deze slijpsteen is gebruikt door de bewoners van dit huis. Aangezien afgedankt materiaal vaak simpelweg buiten de woning werd gedumpt, is het echter wel waarschijnlijk. Ter hoogte van huis 1 is een redelijke hoeveelheid maalsteenfragmenten aangetroffen. Hieronder bevinden zich enkele fragmenten die zijn te dateren in de 9e – 12e eeuw. Deze zijn echter vooral gevonden in de laatmiddeleeuwse ophogingslagen boven de Karolingische bewoning. De maalsteenfragmenten die zijn aangetroffen op het niveau van huis 1 dateren in de 7e – 8e eeuw.
- Huis 2* Binnen de wanden van huis 2 zijn twee maalsteenfragmenten aangetroffen. Beide zijn niet specifiek te dateren dan in de Middeleeuwen. Westelijk van dit huis, tussen huis 2 en 5, is nog een derde maalsteenfragment aangetroffen waarvan niet kan worden bepaald door welke bewoners deze is gebruikt.
- Huis 3* Net als bij huis 1 zijn ook bij huis 3 twee artefacttypen aangetroffen. Het betreft een klopsteen en meerdere maalsteenfragmenten. De klopsteen is gevonden in een woonlaag binnen huis 3. De acht maalsteenfragmenten die hier zijn gevonden kunnen, gezien de vondstomstandigheden, niet aan een specifieke locatie binnen of buiten dit huis worden toegewezen. Een enkel fragment is gevonden in de ophogingslagen boven het huisniveau en betreft dan waarschijnlijk afval uit een latere bewoningsfase. Het materiaal dat aan het huis kan worden toegeschreven dateert in de 7e/8e eeuw. Bij dit huis is ook het kalkstenen bouw materiaal aangetroffen.
- Huis 4* Dit huis heeft weinig materiaal opgeleverd. Aan de noordzijde van dit huis is in werkput 2 een maalsteenfragment uit de 7e – 8e eeuw aangetroffen. Dit fragment zou echter ook kunnen horen bij het ernaast gelegen huis 3.
- Huis 5* Uit de schelpenkuil in huis 5 komt de mogelijke netverzwaarder. Verder zijn aan de zuidkant van het huis twee niet-dateerbare maalsteenfragmenten gevonden. Oostelijk van huis 5 is nog een derde fragment aangetroffen, maar deze zou ook bij huis 2 kunnen horen.

Aan de westzijde van het terrein, niet in duidelijke relatie tot de aangetroffen huizen, zijn nog enkele maalsteenfragmenten en een kooksteen gevonden. Deze zouden bij deze structuren kunnen horen (afvaldump of een *special activity area*), maar horen waarschijnlijk bij bewoningsresten buiten het onderzochte areaal.

## 8.4 Conclusie

Op basis van de bovenstaande determinaties en interpretaties, kunnen voor het lithische materiaal de volgende conclusies worden getrokken.

Het aangetroffen lithische materiaal is vergelijkbaar met gelijktijdige vindplaatsen in micro- en macroregio. Zo is onbewerkte vuursteen in meerdere vindplaatsen aangetroffen waar (contact met) scheepvaart was. Waarschijnlijk zijn stenen als ballast gebruikt. De natuurstenen artefacten, klopstenen, slijpstenen en maalstenen, worden eveneens veelvuldig aangetroffen.

Aangezien ter plaatse in de ondergrond van nature geen steen voorkomt, moet al het materiaal zijn geïmporteerd. Het meeste natuursteen is te algemeen om een specifiek herkomstgebied aan te wijzen. Het kalkstenen bouwmateriaal kan niet aan een specifiek herkomstgebied worden toegeschreven, maar bouwmateriaal werd in de Middeleeuwen (zeker in de latere fasen) centraal verhandeld en over de rest van Nederland verspreid. Rond de 12e eeuw was bijvoorbeeld Deventer de belangrijkste handelsplaats. De maalstenen zullen mogelijk ook via deze centrale handelsplaats zijn verkregen. Tefriet werd in het Duitse Eifelgebied gewonnen, ter plaatse verwerkt en als compleet eindproduct over Noordwest-Europa verspreid. Of de bewoners van Domburg zelf direct contact hadden met deze handelsplaats of dat ze deze bezochten, is niet te bepalen. Een alternatief is dat de maalstenen samen met het Pingsdorf aardewerk is geïmporteerd. Waarschijnlijk zijn de hier aangetroffen producten door derden naar de regio gebracht waar deze opnieuw werden verhandeld om uiteindelijk om deze vindplaats te eindigen.

De aangetroffen lithische artefacten zijn niet goed dateerbaar. Het onbewerkte materiaal is in het geheel niet te dateren en ook het ongemodificeerde gebruikte steen (zoals de klopsteen, de kook-/haardstenen en de mogelijke netverzwaarder) zijn niet te dateren. Slijpstenen zijn vanwege de algemene vorm en gebrek aan typochronologische ontwikkelingen evenmin aan een specifieke archeologische periode toe te schrijven. Ook het kalkstenen bouwmateriaal kan niet specifiek gedateerd worden, maar moet in de tweede helft van de Middeleeuwen worden geplaatst. Dit betekent dat de maalstenen de enige lithische artefacten zijn waarover uitspraken kunnen worden gedaan.

Door de sterke fragmentatie zijn de meeste maalstenen niet nauwkeuriger te dateren dan in de Middeleeuwen, specifiek vanaf de herintroductie in circa 400 en tot circa 1300, waarna het huishoudelijk malen verdwijnt en overgenomen door molenaars. Drie fragmenten zijn op basis van de omtrek en uiterlijke kenmerken van het type dat gangbaar is in de 9e – 12e eeuw. Uit de horizontale en verticale verspreiding blijkt echter dat deze maalsteenfragmenten niet bij de onderzochte bewoning horen, maar in latere ophogingslagen zijn aangetroffen. De maalstenen horende bij de onderzochte bewoningsfase zijn van het type dat geproduceerd werd in de 7e/8e eeuw. De op enkele fragmenten waargenomen sterke slijtagesporen suggereren echter dat de maalstenen lang in gebruik waren tot ná de 8e eeuw. Hoewel de maalstenen dateerbaar zijn, is het echter niet mogelijk om met behulp van de maalstenen verschillende bewoningsfasen te herkennen.

De aanwezigheid van (veel) maalstenen, waarschijnlijk tenminste één set per huis, wijst erop dat in de huizen verwerking van graan tot meel plaatsvond. Of het gaat om eigen productie of om gekochte waar, is op basis van de maalstenen niet te bepalen. De bij huis 1 gevonden slijpsteen suggereert dat bij dit huis metalen voorwerpen zoals bijlen werden bijgeslepen. Maar het zouden ook metalen landbouwgereedschappen kunnen zijn. In huis 5 kan een visser hebben gewoond, omdat hier een mogelijke netverzwaarder is aangetroffen. Verder zijn nog kookstenen en een klopsteen aangetroffen. Voor geen van de artefacten geldt dat er duidelijke activiteitsgebieden kunnen worden herleid. Het lijkt te gaan om materiaal dat in onbruik is geraakt en vervolgens is weggegooid.



# 9 Leer

*M.C. Blom*

## 9.1 Inleiding

Uit verschillende sporen zijn tijdens het onderzoek lederen voorwerpen of delen hiervan geborgen. Het betreft in de meeste gevallen onderdelen van schoeisel. Schoeisel heeft over het algemeen bepaalde kenmerken die het mogelijk maken het naar soort en type te herkennen. De verschillende soorten schoeisel, zoals laarzen, dichte schoenen, muilen, klompen en onderschoeisel kunnen weer worden onderverdeeld in typen. Bij de indeling in typen spelen de verschillen in sluitingen, de zoolsoort en -vorm en het model van de schoen een rol. Dergelijke kenmerken van schoeisel veranderen, zowel in technische als in modieuze zin, met de tijd en zijn veelal zo typerend, dat daardoor een vrij nauwkeurige datering mogelijk is. Daar moet wel bij worden vermeld dat kenmerkende delen van het schoeisel dan aanwezig moeten zijn.

Dateringen van schoeisel komen tot stand door vergelijking van het gevonden schoeisel met iconografische bronnen zoals schilderijen, prenten en beeldhouwwerken en schriftelijke gegevens uit die tijd. Bij bodemvondsten kan men bovendien nog steunen op dateringsgegevens die de andere vondsten uit de opgraving opleveren (Goubitz 1983).

Op de volgende twee vragen uit het PvE zou aan de hand van de uitkomsten van het onderzoek naar de leervondsten mogelijk een antwoord kunnen worden gegeven:

- 1 *Uit welke perioden dateren de verschillende archeologische waarden en is er sprake van (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein?*
- 21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie van de nederzettingen per niveau?*

## 9.2 Werkwijze

Alle lederen voorwerpen zijn eerst gereinigd met water. Daarna zijn de voorwerpen verpakt in plastic met water daarin. Vervolgens zijn de vondsten per vondstnum-

mer geanalyseerd en beschreven. Hierbij is allereerst gekeken uit welke context de bepaalde vondst komt en of er andere dateerbare vondsten uit hetzelfde spoor of dezelfde laag zijn geborgen. Vervolgens is in relevante literatuur gezocht naar vergelijkbare vondsten om een eventuele datering te kunnen toelichten. Na de analyse zijn de lederen voorwerpen geconserveerd in een Polyethyleenglycol oplossing (PEG 600).

### 9.3 Resultaten

Tijdens de opgraving zijn verschillende resten van lederen schoeisel, een (deel van) een lederen messchede en een ander gebruiksvoorwerp geborgen. Enkele resten verkeren in uitstekende conditie. Hierdoor zijn veel details nog zichtbaar en is het materiaal goed te dateren. In enkele gevallen is een vondst toe te wijzen aan een huis of een erf, wat de datering ondersteunt. In onderstaande subparagrafen worden de lederen resten beschreven.

#### Schoeisel

##### *Vondstnummer 223*

Vondstnummer 223 betreft een nagenoeg complete schoen met zool (afb. 9.1). Deze vondst is gedaan in werkput 10, waarschijnlijk op een erf tussen huis 2 en 3. Deze huizen dateren uit de Karolingische Tijd. De schoen dateert daarom zeer waarschijnlijk uit dezelfde periode. De schoen is een laag model, waarvan het bovenleer vervaardigd is uit één stuk. De maakwijze van een dergelijk soort schoen is de zogenaamde ‘gekeerde’ maakwijze (*retourné*). Het bovenwerk wordt bij deze maakwijze rechtstreeks aan de loopzool genaaid (Trimpe Burger 1966). Bij deze schoen is één verbindingsnaad aan de binnenzijde te zien. De naadverbinding is tot stand gekomen door met een els (ronde naald voor het maken van gaten in leer) aan de vleeszijde van het leer, op de helft van de dikte, door te steken en de naadraad door te trekken. Hierdoor is de draad aan de buitenzijde niet zichtbaar en is een mooie platte verbinding verkregen. Men noemt dit kloven. Deze methode wordt nu nog steeds wel eens toegepast voor zwaar beroepsschoeisel (Trimpe Burger 1966).

Deze schoen is aan de binnenzijde extra laag uitgesneden. Ook aan de voorkant van de binnenzijde, ter hoogte van de grote teen, is een langwerpige reep leer uitgesneden. De zo ontstane randen zijn niet afgewerkt, dus is dit waarschijnlijk pas gebeurd ná de produktie van de schoen. De reden voor het uitsnijden van deze stukken is niet duidelijk, maar wellicht is dit gedaan om beter loopcomfort voor de eigenaar van de schoen te verkrijgen. Op de wreef is een grote afgeronde driehoekige inkeping gemaakt. Deze is waarschijnlijk gemaakt om de schoen te beschermen tegen uitscheuren bij het aantrekken. De zool van de schoen is nog geheel aanwezig. De lengte ervan is 28 cm. Dit komt overeen met een huidige schoenmaat 42 en is waarschijnlijk een mannenschoen geweest.



Afbeelding 9.1. Schoen, vnr. 223. Foto: L. de Jong.

Aan de buitenzijde van de schoen is een dubbele inkeping aanwezig. Hierdoor zal een smalle lederband hebben gezeten, waarmee de schoen aangesnoerd kon worden. Een dergelijke band kan ook slechts ter ornamentering zijn geweest. Op de bovenzijde van de voorschouen loopt in het midden een siernaad. Een dergelijke siernaad is typerend voor schoenen in de Karolingische tijd.

#### *Vondstnummer 233*

Vondstnummer 233 is eveneens geborgen uit werkput 10, niveau 2, uit spoor 14. Spoor 14 is een laag welke zich net voorbij een mogelijke erfscheiding tussen huis 2 en 3 bevindt. Deze laag is vermoedelijk onderdeel van het erf van huis 3. Uit deze laag is een complete schoenzool geborgen. De zool is afkomstig van een zogenaamde retourné schoen. Het model is breed. De totale lengte van de zool is 28 cm. Ter plaatse van de grote teen is de zool compleet doorgesleten.

#### *Vondstnummer 1015*

Vondstnummer 1015<sup>1</sup> is geborgen tijdens een latere fase van het onderzoek in werkput 30 uit spoor 68. Het betreft een vrij goed bewaard gebleven bovenleer van een schoen. Het bovenleer bestaat wederom uit één stuk en heeft de naad aan de binnenzijde. Deze schoen is gemaakt volgens de methode die is beschreven bij vnr. 223. Vanaf de Karolingische periode gebruikt men, om een schoen te versieren, vaak een decoratieve stiknaad die over het midden van de voorschouen loopt. Vaak was deze met een draad doorregen. De draden zijn in de meeste gevallen vergaan. De schoen uit werkput 30 bezit een dergelijke kenmerkende siernaad (afb. 9.2). De schoen heeft tevens een vierkante korte tong. De tong is langs de randen

<sup>1</sup>In de uitwerkingsfase is vondstnummer 1015 omgenummerd naar vnr. 392.



Afbeelding 9.2. Detail van de decoratieve naad over de voorschou, vnr. 392.  
Foto: L. de Jong.

afgewerkt. Een vergelijkbare schoen met vierkante tong is bekend uit opgravingen te Middelburg (Trimpe Burger 1966, afb. 23b, p. 114). De schoen uit Middelburg is echter zeer laag uitgesneden. Het exemplaar uit Domburg heeft hogere zijranden. Vrij laag op de voet bevindt er zich achter de zijnaad van de schoen een dubbele inkeping, met daarin aanwezig nog een deel van een band of veter. Hiermee kon men de schoen aansnoeren, maar de band kan ook alleen ter ornamentering geweest zijn.

#### *Vondstnummer 60*

Vondstnummer 60 is geborgen tijdens de aanleg van vlak 4 in werkput 1, op het erf van huis 3. Het gaat om een grote lap leer met enkele afgescheurde randen en waaraan ook nog enkele delen van afgewerkte randen zichtbaar zijn. Het betreft de schacht van een laars. Waarschijnlijk is dit een rijlaars. Rijlaarzen werden in de Vroege Middeleeuwen voornamelijk gedragen door mannen die een hoge positie bekleedden (Goubitz 2001).

De methode om een laars te maken lijkt onveranderd vanaf de Merovingische Tijd tot in de 16e eeuw. De laars bestond dan uit twee delen, te weten een schacht en een voorschou, bijeen gehouden door middel van twee naden. De aangetroffen laarsschacht lijkt een driehoekige inkeping aan de bovenkant te hebben, welke vermoedelijk bedoeld was om inscheuren te voorkomen bij het aantrekken van de laars.

#### *Vondstnummer 283*

Vondstnummer 283 is geborgen tijdens de aanleg van vlak 2 in werkput 8. Het gaat om een verfrommelde lap leer zonder duidelijke bewerkingsporen. Het is echter waarschijnlijk een restant van een bovenleer van een schoen.

## **Messchede**

Vondstnummer 44 is geborgen in werkput 1, vlak 3, spoor 1. Dit is op het erf van huis 3. Hier is een onversierde messchede, of een deel van een messchede gevonden. Het is een dubbelzijdige langwerpige reep leer, met aan de bovenzijde een opening. Doordat de messchede geen versiering of andere kenmerken bezit, is het niet mogelijk om de schede te dateren.

## **Mogelijke slinger**

Vondstnummer 42 (werkput 1, aanleg vlak 3) betreft een cirkelvormig object met in het midden een min of meer rond gat (ca. 2 cm in doorsnee). Het betreft mogelijk een (onderdeel van) een slinger. In het midden van de slinger ligt een soort matje waarin een projectiel geplaatst kan worden. Wel is door het ontbreken van bevestigingsgaatjes in het matje niet met zekerheid te zeggen of het daadwerkelijk onderdeel van een slinger betreft.

## **Overige leerresten**

Vondstnummer 246 is een reepje leer dat is aangetroffen bij de aanleg van niveau 2 in werkput 10. Over dit reepje is niets te vermelden.

Vondstnummer 235 betreft acht verschillende repen en lapjes leer. Deze zijn geborgen bij het schoonmaken van het vlechtwerk (spoor 34) van de wand van huis 1. De reepjes en lapjes leer zijn vermoedelijk resten van gebruikt schoeisel en restanten van snijafval.

Vondstnummer 96 is verzameld uit een laag binnen huis 4 (spoor 169, werkput 4). Helaas zijn er geen dateerbare ledervondsten aangetroffen. Het betreft hier slechts twee dunne onregelmatig uitgesneden repen leer. Het is waarschijnlijk snijafval.

Vondstnummer 202, uit werkput 7, geborgen tijdens de aanleg van vlak 2, bestaat uit een aantal reepjes en lapjes die een mengeling lijken te zijn van resten van schoeisel en resten van snijafval.

## **9.4 Conclusie**

Het archeologisch onderzoek heeft een aantal goed geconserveerde resten van leder opgeleverd. Het betreft onder andere één nagenoeg complete schoen en resten van vier andere schoenen. Daarnaast is er een messchede en een mogelijke slinger aangetroffen. Kleine reepjes en lapjes leer die zijn geborgen, hebben minder informatiewaarde maar wijzen wel op leerverwerking binnen de nederzetting. Op basis van de bestudering van de leerresten kunnen de relevante vragen uit het PvE als volgt worden beantwoord.

1 *Uit welke perioden dateren de verschillende archeologische waarden en is er sprake van (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein?*

Een deel van de aangetroffen lederresten is te dateren doordat het specifieke kenmerken bezit, ofwel doordat het is aangetroffen in de nabijheid van een duidelijk gedateerde vondst of structuur. Een aantal aangetroffen schoenen (of delen van), bezit kenmerken die typerend zijn voor schoeisel dat in gebruik was in de Karolingische periode. Ook de maakwijze van het schoeisel duidt op een datering in de Karolingische periode. Deze kenmerkende maakwijze en het gebruik van een siernaad midden over de schoen is typerend voor Karolingisch schoeisel, maar is evenwel nog steeds in gebruik in de 11e eeuw. Aangezien de opgegraven bewoningssporen binnen de ringwalburg uit de 9e/10e eeuw stammen, zal de datering van het aangetroffen schoeisel overeenkomstig zijn. Aan de hand van de aangetroffen ledervondsten kunnen er geen uitspraken worden gedaan over (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein.

21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie van de nederzettingen per niveau?*

Ook deze vraag kan niet worden beantwoord aan de hand van de aangetroffen lederresten. Er zijn geen aanwijzingen voor leerlooien gevonden. Er is wel een aantal snijresten aangetroffen. Deze zijn niet talrijk genoeg om te kunnen concluderen dat er ter plaatse het ambacht van schoenmaker is uitgevoerd.

# 10 Faunaresten

*H. Buitenhuis*

## 10.1 Inleiding

Tijdens de opgraving zijn een aantal goed bewaarde faunaresten gevonden. Het betreft hier resten uit de laat 9e- en 10e-eeuwse bewoningsfase van de ringwalburg. Alle resten zijn handverzameld. Door de opgravingsomstandigheden was het verzamelen van vondsten zeker niet optimaal. De koude periode en de zeer natte omstandigheden maakten het verzamelen van individuele resten in het vlak vaak onmogelijk. Ook zijn sporen niet of nauwelijk gecoupeerd en zijn daarin weinig resten gevonden. Een horizontale verspreidingskaart van de faunaresten geeft daarom niet een directe relatie met de structuren maar eerder een beeld van de mate waarin in de verschillende putten en vlakken de mogelijkheid van verzamelen aanwezig was.

Het faunamateriaal is voornamelijk afkomstig uit de bewoningslagen. Een klein deel is afkomstig uit de dieper aangelegde werkput 30, en een aantal resten komt uit de 11e–12e-eeuwse steigeraarde. Dit laatste geeft aan dat na de Karolingische bewoning er nog activiteiten op het terrein hebben plaatsgevonden. Uit hoofdstuk 5 is gebleken dat de bewoning in het onderzochte gebied bestaat uit vijf vrij identieke gebouwen met mogelijk een bijgebouw. De bewoningslagen zijn opgegraven in twee niveaus, het bovenste niveau op gemiddeld 2,60 m +NAP, hieronder genoemd vlak 1 en het onderste niveau op 2,20 m +NAP, hieronder genoemd vlak 2. Er zijn echter geen grote verschillen tussen deze niveaus.

Afbeelding 10.1 toont de verspreiding van de faunaresten uit de sporen van vlak 1. Er bevindt zich een geringe hoeveelheid botmateriaal op het erf ten noorden van huis 1. Ook is er een geringe hoeveelheid verzameld uit een laag direct ten westen van hek 8. Helemaal aan de zuidzijde van het onderzoeksterrein, op het erf van huis 1, is een spoor met een discrepantie in aantal en gewicht, dit betreft een fragment van een walvisbot (zie paragraaf 10.2.1). De schelpenkuilen in huis 4 en huis 5 springen er uit in aantallen en gewichten van de faunaresten. Op vlak 2, het onderste onderzochte niveau, wijzigt het verspreidingsbeeld enigszins (afb. 10.2). Het erf ten noorden van huis 3 bevat nu in aantallen een grotere hoeveelheid botmateriaal. Zowel oostelijk als westelijk van huis 5 is er op dit niveau botmate-



riaal aanwezig, dat wellicht met het erf rond huis 5 kan worden geassocieerd. De schelpenkuil op het 2e vlak in huis 4 levert ook op dit niveau het meeste materiaal.

## 10.2 Resultaten

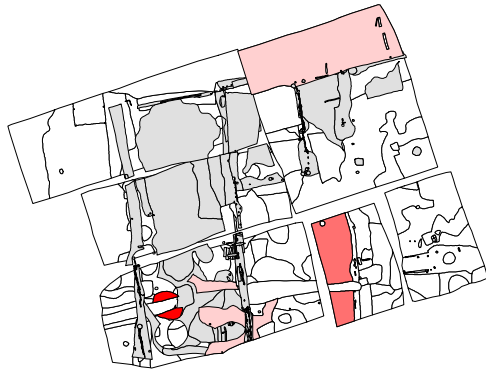
Er zijn 6.319 resten met een totaal gewicht van 70 kilogram verzameld (tabel 10.1 en bijlage 7). Veruit de meeste resten dateren uit niveau 2, het onderste opgegraven vlak. Over het algemeen is de conservering van het botmateriaal zeer goed. Een aantal resten vertoont verwerking, vermoedelijk omdat zij vroeger enige tijd aan het oppervlak hebben gelegen voordat zij werden overdekt. Drieëndertig fragmenten vertonen brandsporen. Hiervan zijn zestien zeer kleine fragmenten, negen zijn afkomstig van alleen op grootte identificeerbare elementen, vier van schaap/geit en vier van rund. Deze laatste acht fragmenten zijn alle afkomstig uit niveau 1. Slechts twee waren gecalcineerd, de overige (deels) verkoold of aangebrand. Dit wijst er op dat dit resten van voedselbereiding zijn. Op 51 resten zijn vraatsporen aangetroffen. Het betreft sporen van vraat vooral op de uiteinden van lange beenderen door carnivoren, vermoedelijk honden. Op 169 botten zijn snij- en haksporen aangetroffen (zie subparagraaf 10.2.2), en tien elementen zijn tot gebruiksvoorwerpen bewerkt.

### 10.2.1 Beschrijving van de verschillende diersoorten

#### Rund – *Bos taurus*

Resten van runderen zijn het meest voorkomende van de zoogdierresten, net iets meer dan schaap/geit. In tegenstelling tot wat algemeen wordt verwacht in de overgang van de Vroege naar de Volle Middeleeuwen, namelijk dat schaap in belangrijkheid toeneemt, is hier juist sprake van een geringe toename in de loop van de tijd van rund.

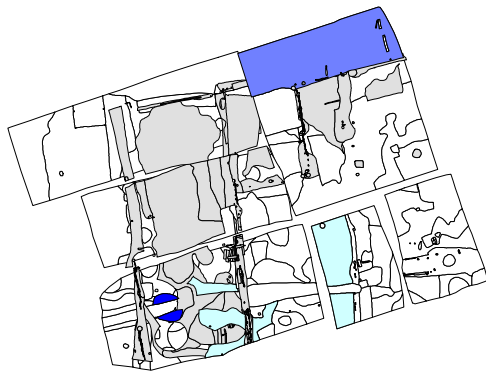
In de diverse fasen, zover de aantallen conclusies rechtvaardigen, zijn alle delen van het skelet aanwezig. Dertien van de in totaal 370 resten van runderen zijn van jonge dieren. In vlak 1 zijn drie resten afkomstig van zeer jonge dieren, minder dan 3 maanden oud, en vijf resten van iets oudere kalveren. In vlak 2 zijn drie resten van kalveren gevonden. Op basis van de onderkaakfragmenten is vast te stellen dat er één kalf van 3–9 maanden oud is gevonden, drie resten van dieren van 1,5 tot 2,5 jaar oud, twee van dieren van 2,5–5 jaar en negen resten van dieren van 5–7 jaar oud. Verreweg de meeste overige resten zijn van volwassen dieren. Drie pelvisfragmenten uit respectievelijk de 11e/12e-eeuwse ophogingslagen en uit niveau 1, zijn afkomstig van koeien. De horens zijn klein tot middelgroot. Eén schedel had slechts hoornknoppen.



Aantal bot per spoor

- 10 to 2.800 (2)
- 5 to 10 (2)
- 0 to 5 (5)

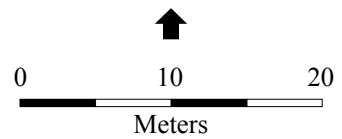
■ huizen



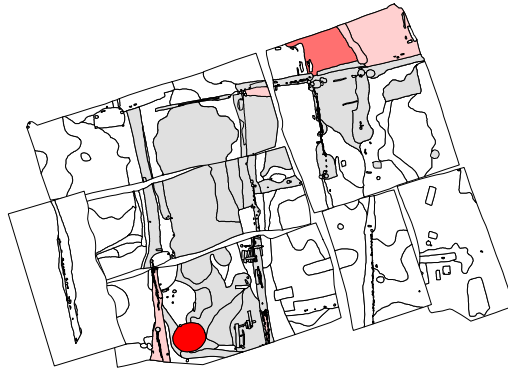
Gewicht bot per spoor

- 590 to 2.700 (3)
- 240 to 590 (1)
- 10 to 240 (5)

■ huizen



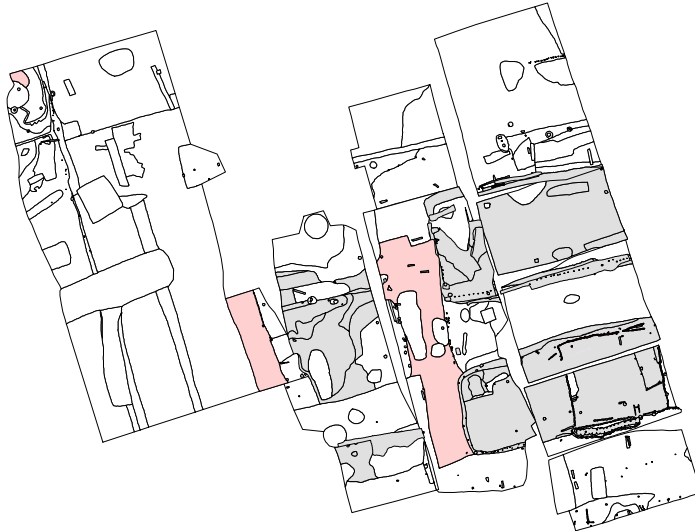
Afbeelding 10.1. Verspreiding van de faunaresten op het niveau rond 2,60 m +NAP.



Aantal bot per spoor

- 19 to 65 (2)
- 6 to 19 (1)
- 1 to 6 (8)

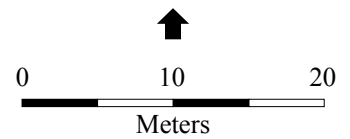
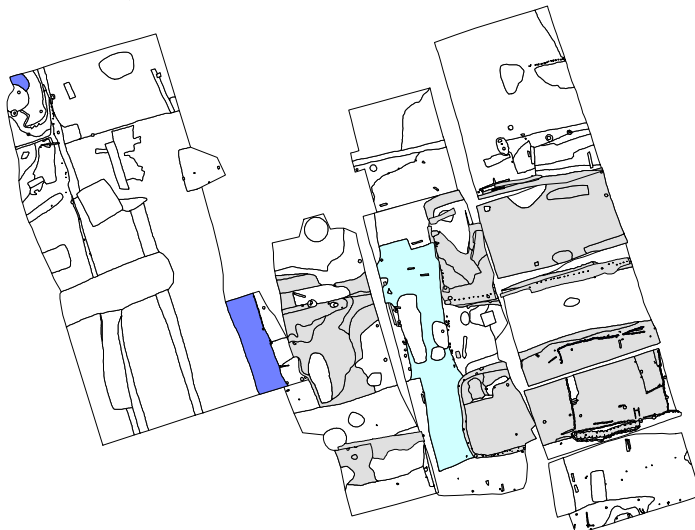
■ huizen



Gewicht bot per spoor

- 840 to 2.570 (1)
- 320 to 840 (2)
- 0 to 320 (8)

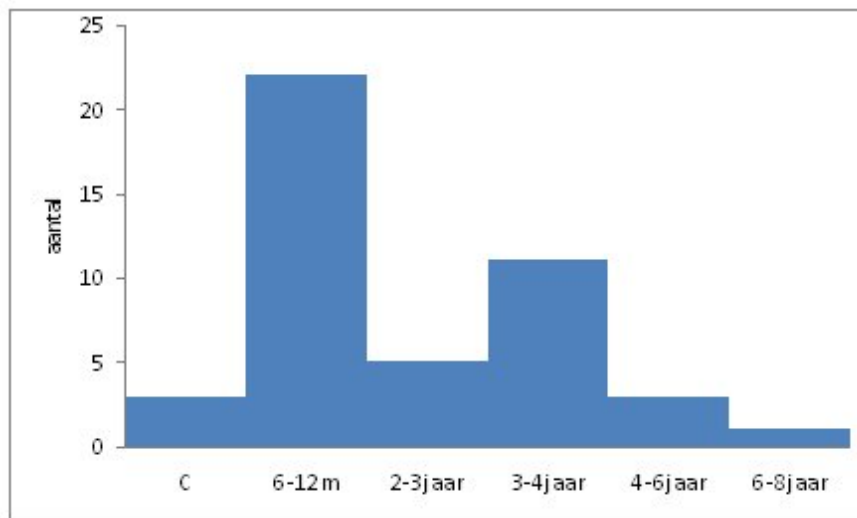
■ huizen



Afbeelding 10.2. Verspreiding van de faunaresten op het niveau rond 2,20 m +NAP.

soort	11e- eeuw		niveau 1		niveau 2		ouder		indet		totaal	
	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G	N	G
niet nader bepaald	26	39,8	2	4,7	2	4,5	1	41,1	12	4,6	43	94,7
zeer klein zoogdier	1	0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,01
klein zoogdier	4	2,6	1	3,5	–	–	–	–	–	–	5	6,1
middelgroot zoogdier	6	19	17	105	3	8,8	–	–	5	2,6	31	135,4
groot zoogdier	10	217,1	36	607,4	12	215,1	2	7,2	1	10,2	61	1057
hond	2	205,3	3	326,4	–	–	–	–	–	–	5	531,7
varken	12	558,7	48	3156,1	13	660,7	–	–	2	98,5	75	4474
paard	7	1529,9	20	5199,2	5	1953,4	3	2697,2	2	88,9	37	11468,6
schaap	29	1008,4	108	4047,7	27	1004,8	3	150,2	–	–	167	6211,1
schaap/geit	21	421	90	1807	33	485	4	51,3	3	68,7	151	2833
rund	86	8684	215	24336,4	52	4146,8	10	367,5	7	248,3	370	37783
groot varken	–	–	1	315,3	–	–	–	–	–	–	1	315,3
cf. walvis	–	–	1	2682	–	–	–	–	–	–	1	2682
edelhert	–	–	–	–	–	–	–	–	1	197,6	1	197,6
vogel	1	0,2	4	13,3	–	–	1	1,8	1	6,5	7	21,8
vis	1	0,4	3	2,9	–	–	–	–	1	0,01	5	3,31
steur	–	–	–	–	1	65,8	–	–	–	–	1	65,8
kabeljauw	1	4,2	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4,2
wulk	–	–	1	6,4	–	–	–	–	–	–	1	6,4
mossel	1166	692,7	267	260,3	1	2,1	–	–	24	18,7	1458	973,8
oester	–	–	7	11,4	–	–	–	–	–	–	7	11,4
kokkel	2	1,5	3445	1420,5	13	21,7	1	24,8	5	3,5	3466	1472
strandschelp	–	–	364	303,1	6	4,9	–	–	1	1,2	371	309,2
zaagje	–	–	11	4,1	–	–	–	–	–	–	11	4,1
nonnetje	–	–	42	16,3	–	–	–	–	–	–	42	16,3
totaal	1375	13384,81	4686	44629	168	8573,6	25	3341,1	65	749,31	6319	70677,82

Tabel 10.1. Overzicht van de aangetroffen diersoorten in aantallen (N) en gewicht in grammen (G).



Afbeelding 10.3. Verdeling van de slachtleeftijden van de schapen.

### Schaap – *Ovis aries*

Er zijn 318 resten van schaaap en/of geit verzameld (zie tabel 10.1). Hiervan konden met enige zekerheid 167 fragmenten als afkomstig van schaaap worden geïdentificeerd. Er zijn geen directe aanwijzingen, dat ook geit in het materiaal vertegenwoordigd is. Daarom wordt aangenomen dat vrijwel alle resten van schaaap zijn. Ook van schaaap zijn vrijwel alle resten van het skelet teruggevonden. Uit de 11e/12e-eeuwse steigeraarde is een pelvis van een ooi afkomstig. Uit vlak 1 zijn één pelvis van een ooi en vijf van rammen afkomstig. Ook is een scapulafragment van vermoedelijk een ram aangetroffen. Slechts één van de pelvisfragmenten is van een lam. Van de 105 resten lange beenderen met epifysen zijn er 24 met niet-vergroeide epifysen. Dit zijn vooral oudere juveniele tot subadulte dieren.

Op basis van de onderkaken kan worden gesteld dat er leeftijdsselectie heeft plaatsgevonden. Uit afbeelding 10.3 kan worden afgeleid dat veel dieren tussen één en twee jaar zijn geslacht. De sexes geven aan dat dit vermoedelijk veel mannelijke dieren zijn geweest. Daarna is er een slacht tussen 3–4 jaar, maar een aantal dieren wordt duidelijk nog ouder. Dit patroon wijst op een slachtpatroon in een schapenhouderij waar melk en wol een belangrijke rol spelen.

De horens van de schapen zijn vrij kort. Eén horen is vrij zwaar, deze is vermoedelijk van een ram.

Er zijn 19 resten van schaaap en 26 resten van schaaap/geit met bewerkingsporen. Enkele resten vertonen doorboringen, andere zijn deels doorgeslepen. Ook in het materiaal van de eerdere opgravingen te Domburg was al opgevallen dat de metapodia aan de uiteinden waren doorgeslepen (Laarman 2006). Het is zeer waarschijnlijk dat deze bewerkingsporen wijzen op mergwinning. In tegenstelling tot wat Laarman hierover stelt, hoeft dit niet te wijzen op een periode van schaarste of armoede.

### **Varken – *Sus domesticus***

Er zijn 75 resten van varken en één van een groot varken gevonden (zie tabel 10.1). Het zijn vooral resten van de schedel, kaken en bovenpoten. Alleen een zeer grote phalanx I van een groot varken (een beer of wild zwijn?) is afkomstig van een onderpoot. Tien van de lange beenderen zijn afkomstig van niet-volwassen dieren, voornamelijk oudere juveniele dieren van 1 tot 2 jaar oud. Slecht één schedelfragment is afkomstig van een jonger dier. Op basis van de onderkaken echter is één fragment afkomstig van dieren van respectievelijk 0–4 maanden en 4–6 maanden oud, vier fragmenten zijn van dieren met een leeftijd van 6–10 maanden, negen met een leeftijd van 10–12 maanden en er werden slechts twee dieren 1–2 jaar oud.

### **Paard – *Equus caballus***

Van paard zijn 37 resten gevonden (zie tabel 10.1). Veruit de meeste resten zijn afkomstig van niveau 1. De resten zijn afkomstig van het gehele skelet, met uitzondering van de onderpoten. Zes fragmenten vertonen snij- en haksporen op de lange beenderen, hetgeen suggereert dat paarden zijn geslacht en gegeten. Drie fragmenten zijn van lange beenderen waarvan de epifysen niet zijn vergroeid. De overige resten lijken afkomstig van volwassen dieren.

### **Hond – *Canis familiaris***

Er zijn slechts vijf resten van honden gevonden, twee in de 11e/12e-eeuwse ophoingspakketten en drie uit vlak 1 (zie tabel 10.1). Dat er honden aanwezig waren, blijkt ook door het aantal resten van botten met vraatsporen.

### **Edelhert – *Cervus elaphus***

Van edelhert is een stuk van de collum van een gewei gevonden, dat aan beide zijden is afgezaagd. Het is zeer waarschijnlijk dat gewei werd gebruikt als grondstof om voorwerpen van te maken. Het is echter niet duidelijk of edelhert ter plaatse heeft geleefd of dat het gewei als handelsobject is verkregen. Bij eerder onderzoek aan faunaresten uit vroegmiddeleeuws Domburg zijn geen resten van edelhert gevonden (Laarman 2006). Bij het onderzoek van het contemporaine Oost-Souburg zijn wel resten van edelhert bekend (Lauwerier 1995). Het betreft hier alleen resten van gewei, waarvan er vele waren bewerkt. Lauwerier komt daarom tot de conclusie dat edelhert niet is gejaagd in deze periode.

### **cf. Walvis – *Cetacea***

In werkput 6, spoor 6 werd een zeer groot bot gevonden. Deze locatie representeert het erf direct ten zuiden van huis 1 en kan dan worden gerelateerd aan dit huis. Het bot is sterk verweerd. De buitenste cortex van het bot is niet meer aanwezig

en alleen het spongiosum is overgebleven. Vermoedelijk is het een deel van een walvisbot. Of de walvis is gejaagd, of dat het om een gestrand dier gaat, is niet vast te stellen. Er zijn geen gebruikssporen op vastgesteld. Dat het in de nederzetting is gevonden, wijst er op dat de bewoners er wel nut in zagen.

### **Vogels**

Er zijn zeven resten van vogels gevonden. Drie hiervan konden niet op soort worden gedetermineerd. Zij zijn afkomstig van vrij kleine vogels. Er zijn twee resten van kip gevonden, een tibiotalus (vnr. 1/10) en een tarsometatarsus (vnr. 388/10). Daarnaast is een schachtdeel van een tibiotalus van vermoedelijk een gans gevonden (vnr. 115/1) en een complete radius van een zeearend (*Haliaeetus albicilla*, vnr. 311/1). De zeearend is een redelijk zeldzaam voorkomende vogel die echter altijd heeft behoord tot de avifauna van Nederland.

### **Vis**

Er zijn slechts zeven resten van vis gevonden. Eén is een kieuwplaat van kabeljauw en één een huidplaat van steur. Alle resten zijn afkomstig van handverzameld materiaal, hetgeen het geringe aantal visresten zou kunnen verklaren. Er zijn echter in de monsters voor pollen en botanische macroresten ook geen resten van vis aangetroffen. Ook bij eerder onderzoek te Domburg en te Oost-Souburg is het aantal visresten zeer gering en zijn er in de verschillende monsters voor pollen-, hout- en macroresten geen resten van vis aangetroffen. Het lijkt er daarom sterk op, dat vis geen belangrijk onderdeel van het dieet uitmaakte in deze periode.

### **Schelpen – Mollusca**

In aantal zijn schelpresten het meest vertegenwoordigd. Dit is echter omdat er drie concentraties van schelpen zijn gevonden (tabel 10.2). In de 11e/12e-eeuwse steigerende is in werkput 1, spoor 15 een concentratie mosselschelpen (*Mytilus edulis*) gevonden. Zeer vermoedelijk zijn deze bewust verzameld, gegeten en vervolgens als afval gedumpt.

In de zogenaamde schelpenkuilen in huis 4 (werkput 4, spoor 19) en in huis 5 (werkput 17, spoor 13) zijn grotere hoeveelheden schelpen gevonden. Dit zijn vooral resten van de kokkels (*Cardium* sp.) en strandschelpen (*Spisula* sp.) en in geringere hoeveelheden resten van mossel, oester (*Ostrea edulis*), zaagje (*Donax vittatus*) en nonnetje (*Macoma balthica*). Veel van deze schelpen zijn beschadigd, niet alleen door de verzamelwijze bij het opgraven maar al in het verleden. Dit zijn vermoedelijk schelpen die aan de vloedlijn op het strand zijn verzameld. Deze laatstgenoemde twee contexten zijn ondiepe kuilen in huizen. Normaal gesproken worden schelpenlagen in waterputten en -kuilen gelegd om het (grond)water te zuiveren. Deze zeer ondiepe kuilen waren echter eerst aangestreeken met een ondoorlaatbare kleilaag. Dit kan betekenen dat het grondwater te zout was, of dat



wp	sp	soort	11e/12e- eeuwse ophoging	niveau 1	niveau 2	ouder	onbekend	totaal
1	0	wulk	–	1	–	–	–	1
1	0	mossel	–	1	–	–	–	1
1	15	mossel	1.166	–	–	–	–	1.168
1	15	kokkel	2	–	–	–	–	1.168
4	19	kokkel	–	915	–	–	–	1.161
4	19	mossel	–	246	–	–	–	1.161
4	19	strandschelp	–	157	–	–	–	157
4	19	zaagje	–	1	–	–	–	1
4	19	nonnetje	–	15	–	–	–	15
4	89	kokkel	–	–	13	–	–	13
4	89	strandschelp	–	–	6	–	–	6
6	0	mossel	–	1	–	–	–	1
7	0	mossel	–	2	–	–	–	2
8	34	mossel	–	–	1	–	–	1
8	912	mossel	–	–	–	–	13	13
8	912	kokkel	–	–	–	–	5	5
8	912	strandschelp	–	–	–	–	1	1
8	913	mossel	–	–	–	–	10	10
10	0	mossel	–	3	–	–	–	3
17	0	mossel	–	1	–	–	–	1
17	0	oester	–	1	–	–	–	1
17	13	mossel	–	13	–	–	–	13
17	13	oester	–	6	–	–	–	6
17	13	kokkel	–	2.530	–	–	–	2.530
17	13	strandschelp	–	207	–	–	–	207
17	13	zaagje	–	10	–	–	–	10
17	13	nonnetje	–	27	–	–	–	27
30	1	kokkel	–	–	–	1	–	1
50	904	mossel	–	–	–	–	1	1
totaal			1.168	4.137	20	1	30	5.356

Tabel 10.2. Overzicht van de aangetroffen schelpen in de verschillende sporen per periode.

deze kuilen ten tijde van de bewoning niet het grondwater bereikten. Zij zouden dan kunnen zijn gevuld met drinkwater voor vee, dat in de kuilen bleef staan door de kleilaag.

### 10.2.2 Snij- en haksporen

In bijlage 7 zijn de aantallen snij- en haksporen op de verschillende skeletelementen van de diverse soorten weergegeven. De snijsporen hebben vooral hun oorsprong in het ontvlezen van botten. De haksporen zijn vooral het gevolg van het opdelen van een karkas. De snij- en haksporen wijzen op een slacht voor eigen gebruik.



Afbeelding 10.4. Benen kam, vnr. 385, links en enkelvoudige kamplaat, vnr. 283. Foto: L. de Jong.

### 10.2.3 Bewerkt bot

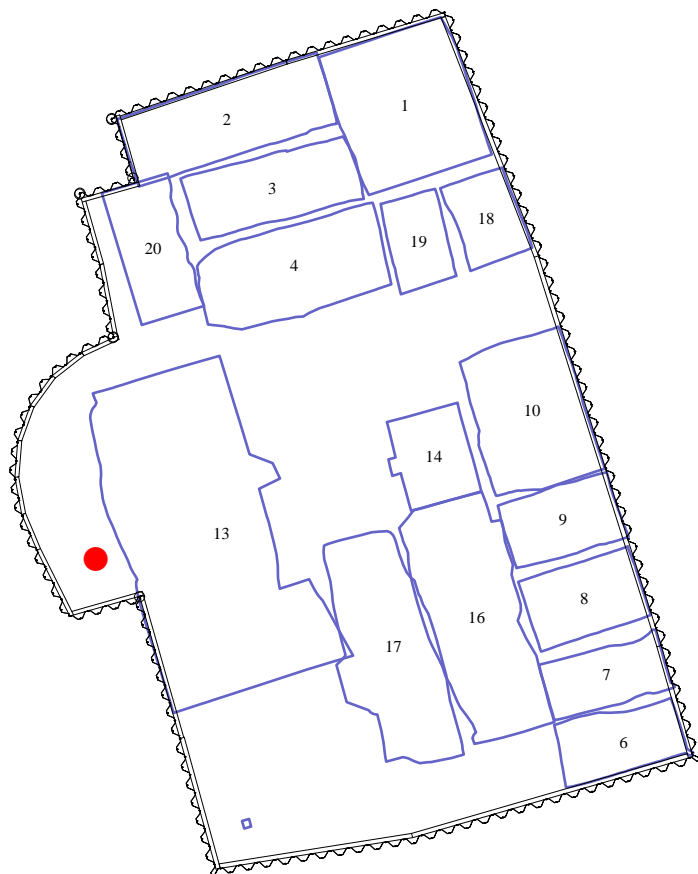
Er zijn tien resten die of tot voorwerpen zijn bewerkt of sporen van bewerking vertonen anders dan voor slacht.

In werkput 30, spoor 1, vnr. 385, uit de oudste fase, is een eenzijdig versierde, samengestelde kam gevonden (afb. 10.4, links). Uit werkput 8, spoor 0, vak 4, vnr. 283 (vlak 1) is een enkelvoudige kamplaat afkomstig (afb. 10.4, rechts).

Een vrijwel complete samengestelde kam is tijdens de ontgraving van de bouwput, buiten het archeologisch onderzoek om, uit de stort geborgen. De globale locatie is westelijk van werkput 13, weergegeven met een rode stip op afbeelding 10.5.

In werkput 1, spoor 0, vak 2 (bewoningslaag 1), vnr. 52 is een glis afkomstig, die gemaakt is van een metacarpus van een rund (afb. 10.6). De dorsale randen aan de proximale en distale einden zijn afgekapt. De dorsale zijde is slechts licht afgesleten.

Uit werkput 10, spoor 0, vak 1, vnr. 231 is een onversierde spinklos afkomstig gemaakt van de caput van een femur van rund (afb. 10.7). Van een metatarsus van rund uit werkput 7, spoor 0, vak 1, (vlak 1), vnr. 202, is ook een glis gemaakt. In werkput 7, spoor 0, vak 1, vnr. 202 is een glis, gemaakt van de radius van een paard gevonden. Het proximale einde is schuin doorboord. In werkput 16, spoor 0, vak 3 (vlak 1), vnr. 325 is radius van een paard afkomstig waarvan de dorsale randen aan de uiteinden zijn afgekapt, vermoedelijk om er een glis van te maken. In werkput 1, spoor 0, vak 3 (11e/12e-eeuwse ophogingslagen), vnr. 37 is een tibia van een schaap afkomstig die net boven de distale epifyse gedeeltelijk is doorboord. Een vrijwel identieke tibia werd gevonden in werkput 7, spoor 0, vak 3 (bewoningsfase 1), vnr. 129. Het laatste bewerkte stuk is het al eerder genoemde gewefragment met zaagsporen.



Afbeelding 10.5. Globale locatie van de benen kam met vnr. 131. Kaart: M. van Kalmthout.



Afbeelding 10.6. Samengestelde kam, vnr. 131, links en glis, vnr. 52. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 10.7. Spinklos, vnr. 231. Foto: L. de Jong.

### 10.3 Conclusie

Tijdens de opgraving is een beperkt aantal faunaresten geborgen. De analyse van deze resten geeft aan dat er een economie van runder- en schapenfok was. Niet alleen vlees was een doelstelling van deze veeteelt maar ook melk en wol zullen een belangrijke rol hebben gespeeld, hetgeen uit de leeftijdsopbouw van de geslachte dieren blijkt. Daarnaast zijn varkens gehouden die, zoals gebruikelijk, vrij jong werden geslacht. De aanwezigheid van paard wijst op het gebruik in de landbouw, maar de snij- en haksporen op de lange beenderen wijzen er op dat deze dieren mogelijk ook werden gegeten. Daarnaast zijn incidenteel vogel, vis en mollusken gegeten. De aanwezigheid van een stuk walvisbot wijst er op, dat de inwoners ook opportunistisch van andere bronnen gebruik maakten. Schelpen werden verzameld en ook voor andere doeleinden gebruikt, in de zogenaamde schelpenkuilen. Het bewerkt botmateriaal, kammen, glissen en een spinklosje, zijn vrij gebruikelijk in deze periode in boerennederzettingen. De spinklos kan als bevestiging worden gezien dat er wolverwerking plaatsvond.

De samenstelling van de schelpen in de bemonsterde schelpenkuilen, samen met het feit dat de schelpen eertijds zijn beschadigd, duidt erop dat deze schelpen langs de vloedlijn zijn verzameld, voor een ander doel dan consumptie. Het is echter niet mogelijk om aan de hand van deze specifieke schelpenresten de functie van de kuilen te duiden.

Het algemene patroon van de faunaresten wijst op een zelfvoorzienende nederzetting van boeren. Er zijn – afgezien van het fragment gewei – geen aanwijzingen voor import van dieren van elders, noch voor levering aan derden. Alleen de wolproductie wijst mogelijk op een afzet elders. Het vermoedelijke walvisbot zou afkomstig kunnen zijn van een gejaagd dier maar kan evengoed van een gestrande walvis zijn. Ook kan worden gesteld dat de fauna van het vroegmiddeleeuwse Domburg sterk overeenkomt met dat van het gelijktijdige Oost-Souburg (Lauwerier 1995). In beide gevallen is sprake van een boerennederzetting, waarbij rund en schaap de meest belangrijke plaats innemen, niet alleen voor vlees, maar ook voor melk en wol.

# 11 Botanische macroresten

*M. Schepers*

## 11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de botanische macroresten behandeld. Het uitgangspunt bij de analyse zijn de volgende vragen uit het Programma van Eisen:

- 4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*
- 10 *Hoe zag de natuurlijke omgeving van de vindplaats eruit?*
- 16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*
- 17 *Hoe verhouden de aangetroffen archeologische waarden zich tot die van vergelijkbare vindplaatsen in de omgeving? Komt een en ander overeen of zijn er verschillen? Waar kunnen eventuele verschillen aan worden toegeschreven? E.e.a. vergelijken met Oost-Souburg.*
- 20 *Wat is de aard van de verschillende niveaus?*
- 21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie per niveau?*

## 11.2 Werkwijze

De botanische monsters zijn gezeefd over vijf zeven, met maaswijdtes van 2, 1, 0,5 en 0,2 mm. De grootste zeef dient voornamelijk om het monster te ontdoen van grof materiaal als houtresten, aardewerk en steen. Deze fractie is wel geïnspecteerd op botanische resten, omdat bepaalde economische planten juist in deze fractie een grote trefkans hebben. Voorbeelden hiervan zijn de tuinboon (*Vicia faba*) en hazelnoot (*Corylus avellana*). De residu's van de andere zeven monsters zijn geïnspecteerd onder een stereomicroscop. Hierbij is gekeken of er in de monsters determineerbare plantenresten aanwezig waren en in welke hoeveelheid. Bij de waardering zijn zestien monsters geselecteerd voor analyse (tabel 11.1).<sup>1</sup> Bij

---

<sup>1</sup>Er zijn tijdens het veldwerk 21 monsters voor macroresten genomen. Het PvE voorzag in de uitwerking van een kleiner aantal, daarom is een selectie gemaakt van de monsters met de hoogst

monster	werkput	vlak	spoor	context
66	1	4	110	laag
197	4	2	88	laag
352c	4	2	152	tussen hout
363	4	2	89	schelpenkuil
288	4	1	9	laag
234	10	1	100	laag
327	10	p1	906	laag
278	6	2	16	laag
269	8	p1	913	laag
270	8	p1	914	laag
271	8	p1	915	laag
272	8	p1	912	laag
275	8	2	7	laag
319	16	2	11	woonlaag
320	16	2	12	woonlaag
130	19	1	4	kuil

Tabel 11.1. De voor uitwerking geselecteerde monsters en hun context.

de uitwerking van de monsters zijn de herkenbare plantenresten uit de residu's gehaald en op type gesorteerd. De verschillende typen zijn daarna tot op een zo diep mogelijk taxonomisch niveau gedetermineerd. Hierbij is voor een aantal moeilijke gevallen gebruik gemaakt van de vergelijkingscollectie van het Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen. In de meeste gevallen bleek het mogelijk tot op soortniveau te komen. Alle onverkoolde resten worden onder water bewaard. Na het definitief worden van het rapport zullen deze resten worden afgestoten, daar zij niet in aanmerking komen voor deponering. De verkoolde resten zijn aan de lucht gedroogd en komen wel voor deponering in aanmerking. Bij de analyse van de resten is onderscheid gemaakt tussen de cultuurplanten en de wilde planten. De wilde planten geven informatie over de plantengroei in de omgeving. De cultuurplanten vertellen vooral iets over het voedselgebruik ter plaatse.

### 11.3 Resultaten

De resultaten van de uitgebreide analyse van de geselecteerde monsters zijn samengevat in bijlage 15. In de bijlage zijn de planten allereerst onderverdeeld in economische en wilde planten. De wilde planten zijn vervolgens gesorteerd naar de biotoop waartoe zij waarschijnlijk behoren.

De analyse van de plantenresten levert veel informatie over de vegetatie in en rondom de nederzetting, alsmede ook de beschikbaarheid van economische planten. De monsters zijn onder te verdelen in drie groepen. Een aantal monsters bevat veel verkoolde graanresten. Hierbij moet vooral monster 288 worden genoemd, dat duizenden verkoolde graankorrels bevat. Monster 288 wijkt van de andere monsters met verkoold graan verder af, omdat er ook nauwelijks een bijmenging van onverkool-

mogelijke potentiële informatiewaarde.

de resten is, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de monsters 271 en 272. Het voordeel van een monster waarin zowel graan als onkruiden in verkoolde staat aanwezig zijn, is dat er een meer zekere associatie tussen beide kan worden gelegd. Wanneer onverkoolde wilde planten in één monster voorkomen met verkoolde graanresten, is de koppeling tussen beide niet zonder meer te maken.

Eén van de vragen in het PvE is hoe de natuurlijke omgeving eruit zag en hoe de bewoners van deze omgeving gebruik maakten. Hierbij gaat dan de aandacht in eerste instantie natuurlijk uit naar de wilde planten. Hierbij moet echter worden aangetekend dat het begrip ‘natuurlijke omgeving’ in en rondom een nederzetting lijkt te suggereren dat de omgeving daadwerkelijk nog ‘natuurlijk’ is. In en nabij een nederzetting is ongetwijfeld ook de natuurlijke plantengroei sterk beïnvloed door menselijke activiteiten.

### 11.3.1 Economische planten

Economische planten zijn alle planten die door de mens gebruikt worden. Deze groep kan nog opgesplitst worden in de gedomesticeerde en gecultiveerde planten enerzijds en de verzamelde wilde planten anderszijds.

#### Gewassen

Van de monsters die concentraties aan graanresten bevatten, valt op dat ze allemaal drie soorten bevatten: bedekte 6-rijige gerst (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare* var. *hulled*), broodtarwe (*Triticum aestivum*) en haver (*Avena sativa*). Van haver is het niet altijd mogelijk om de verkoolde resten tot op soortniveau te determineren. Wanneer haver slechts tot op geslachtsniveau gedetermineerd kan worden, zou het bijvoorbeeld ook om het onkruid oot (*Avena fatua*) kunnen gaan. De excellent geconserveerde graanresten uit Domburg maken het echter mogelijk om de graankorrels als gecultiveerde haver te determineren. Overigens was ook bij een mindere conservatie, de vondst van honderden graankorrels van haver al een argument op zich om aan te nemen dat we hier te maken hebben met een gecultiveerde vorm en niet met een onkruid. Deze drie graansoorten zijn ook aangetroffen in een riool van de ringwalburg Middelburg (Buurman 1995) en in de ongeveer gelijk daterende middeleeuwse nederzetting van Ouddorp (Schepers 2009).

Een opvallende missende soort in de monsters in Domburg is rogge (*Secale cereale*). Dit graan is in Ouddorp in grote aantallen aangetroffen. In Middelburg is slechts één verkoolde roggekorrel aangetroffen, maar deze ene roggekorrel is toereikend om de aanwezigheid van het graan aan te tonen. De pollenanalyse van de monsters van Domburg heeft in één monster lage percentages voor rogge opgeleverd (zie subparagraaf 12.3.2). Hiervan wordt door de auteurs aangenomen dat het waarschijnlijk om verontreiniging van elders ingevoerd zaaigoed gaat, dat dan vervolgens als onkruid in de graanakkers heeft gegroeid. Uit de resultaten van het onderzoek naar de botanische macroresten moet worden geconcludeerd dat rogge niet lokaal is verbouwd. Een opvallende vondst in de monsters zijn enkele



verkoolde kelkafbases van een andere tarwesoort. De aarspil van broodtarwe is vrij robuust, waardoor de aarspilfragmenten niet bij het dorsen fragmenteren op de aarspilknopen. Dit is wél het geval bij de ‘prehistorische’ tarwesoort emmer (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccon*) en bij spelt (*Triticum spelta*). Vermoedelijk gaat het hier om een heel laat voorkomen van emmer.

Telkens wanneer botanisch onderzoek gedaan wordt aan nederzettingen die in het kustgebied liggen, komt de discussie terug of de aangetroffen granen al dan niet ter plaatse verbouwd zijn. Vaak wordt dan gerefereerd aan de buitendijkse experimenten die op de kwelders aan de Groningse kust zijn uitgevoerd in de jaren '70 van de 20e eeuw (Van Zeist et al. 1976 en Bottema et al. 1980), en waaruit blijkt dat vooral tarwe lage slagingskansen heeft bij akkerbouw op kwelders of schorren (zie bv. Buurman 1995). Wanneer we echter naar het soortenspectrum van de wilde planten kijken (zie subparagraaf 11.3.2), zien we dat er discussie over kan bestaan over in hoeverre de hedendaagse buitendijkse gebieden een allesomvattende analogie bieden voor het landschap in de omgeving van Domburg in de Middeleeuwen. Ook Buurman (1995) merkt op dat extreem hoge waterstanden, die eventuele oogsten zouden kunnen bedreigen, vooral in de winter plaatsvinden en dat de uitgestrekte schorren van weleer wellicht niet geheel overstroomd raakten waardoor wel degelijk veilig lokaal geakkerd kon worden. Dit geldt dan voor zowel gerst als haver als tarwe! Rogge, dat een wintergraan is, zou volgens Buurman waarschijnlijk wel van elders ingevoerd zijn, omdat dat de winterse stormen niet zou overleven. Dat gaat ten eerste in tegen haar redenering dat delen van het landschap überhaupt niet overstroomden en bovendien negeert zij de mogelijkheid die Van Beurden & Van Waijen noemen, dat rogge ook als onkruid incidenteel in de graanakkers kan staan (zie subparagraaf 12.3.2). Ook verbouw van rogge in de omgeving kan, gezien de resultaten bij Ouddorp, niet worden uitgesloten.

Van de overige voedselgewassen, vlas (*Linum usitatissimum*) en tuinboon (*Vicia faba*), lijkt verbouw ter plaatse eveneens voor de hand te liggen. Van een andere plant, zwarte mosterd (*Brassica nigra*) is het probleem dat de zaden moeilijk van andere soorten binnen het geslacht *Brassica* en zelfs de familie (brassicaceae) te onderscheiden zijn. In de monsters van Domburg zaten veel zaden van herik (*Sinapis arvensis*) die voor verwarring kunnen zorgen. In enkele gevallen konden zaden van zwarte mosterd met zekerheid worden gedetermineerd op basis van het wat grofmaziger reticulaat patroon op de zaadhuid. Het is niet geheel uitgesloten dat, tussen de honderdduizenden aangetroffen herikzaden, er nog een enkel zaad van zwarte mosterd aanwezig is. Zwarte mosterd kan namelijk ook als wilde plant voorkomen, zoals veelvuldig opgemerkt wordt in archeobotanisch onderzoek (bv. Buurman 1995 en Nieuwhof & Woldring 2008). De lage aantallen in de monsters van Domburg doen echter neigen naar een natuurlijk signaal. Ook van de peen (*Daucus carota*) wordt hier uit gegaan van een natuurlijk signaal. De wilde peen is weliswaar dezelfde soort als gecultiveerde peen, maar is een zeer algemene wilde plant, die in de nazomer in talloze bermen te herkennen is als een schermbloemige waarvan de schermen bij rijping ineenkrullen tot een stekelige bol.

## Verzamelde planten

De hazelaar (*Corylus avellana*), die zowel verkoold als onverkoold is aangetroffen, is de enige ‘wilde plant’ waarvan met zekerheid gesteld kan worden dat die in Domburg gegeten zal zijn. Ook van de appel is wel zeker dat deze gegeten werd. Minder zeker is dit voor de kruidvlier (*Sambucus ebulus*). De vruchten hiervan zijn – in tegenstelling tot de gewone vlier (*Sambucus nigra*) – niet erg geschikt om te eten, maar de soort wordt toch vaak met kanttekeningen als voedselplant opgevoerd (bv. Van Beurden et al. 2003). De flora vermeldt dat de mens vermoedelijk voor de verspreiding van de plant verantwoordelijk is omdat de plant gebruikt werd als middel tegen ‘bepaalde ingewandskwalen’ (Weeda et al. 1999, pp. 268–269).

## Sinapis arvensis

Een soort die extra aandacht verdient is herik (*Sinapis arvensis*). Een groot aantal kruisbloemigen in de geslachten *Brassica* en *Sinapis* bevat zaden waar mosterd of olie van gemaakt kan worden, of waarvan het blad geschikt is voor consumptie. Bekende voorbeelden hiervan zijn zwarte mosterd (*B. nigra*), witte mosterd (*S. alba*), raapzaad (*B. rapa*), koolzaad (*B. napus*) en kool (*B. oleraceus*). Binnen het geslacht *Sinapis* bevindt zich ook het akkeronkruid herik. De wetenschappelijke naam van deze plant, *arvensis* suggereert al dat deze plant een akkeronkruid is (afb. 11.1). Vaak komt dit ook in de Nederlandse naam terug, zoals bij akkerwinde (*Convolvulus arvensis*) of akkermunt (*Mentha arvensis*). Ook tegenwoordig wordt de plant nog veelal aangetroffen in akkervegetaties. In archeologische rapportages wordt deze dan ook standaard bij deze categorie ondergebracht. De extreme concentratie van zaden van herik in monster 234, en in mindere mate 352-c, kan echter onmogelijk natuurlijk zijn. Het gaat hier om een concentratie van letterlijk honderdduizenden zaden, met een lichte inmenging van andere onkruiden. In Domburg is waarschijnlijk herik verbouwd om als mosterd of olieplant gebruikt te kunnen worden.<sup>2</sup> De mosterd is wel van veel lagere kwaliteit dan van de witte mosterd (Weeda et al. 1987, pp. 49–50).

### 11.3.2 Wilde planten

Aan de hand van de wilde planten is het mogelijk om een vrij compleet beeld te schetsen van de vegetatie in de omgeving van Domburg ten tijde van de bewoning. In de soortenlijst is onderscheid gemaakt in een aantal verschillende biotopen waar deze soorten gegroeid kunnen hebben. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat een groot aantal wilde planten niet aan één biotoop gebonden is. Veel planten in de soortenlijst kunnen zowel in de nederzetting als akkeronkruid als in grasland gegroeid hebben. Ook enkele van de kust- en kwelderplanten komen zeker voor als akkeronkruid.

<sup>2</sup>[www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Sinapis\\_arvensis/](http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Sinapis_arvensis/)



Afbeelding 11.1. Herik (*Sinapis arvensis*).

### Zouttolerantie

Hierboven bij de gecultiveerde planten is al kort ingegaan op de mogelijkheid of onmogelijkheid van verbouw van granen in een (te) zout of brak gebied. Traditioneel wordt de zoutratio van een bepaalde vindplaats berekend aan de hand van een systeem van indicatorsoorten dat ontwikkeld is door Behre (1991). Dit systeem van Behre heeft echter als nadeel dat een groot deel van de flora niet in beeld komt. Wanneer we kijken naar alle planten in de monsters, komt echter een heel ander beeld naar voren (bijlage 16). Door middel van het ecotopensysteem van Runhaar et al. (2004) is de variatie in zouttolerantie van de verschillende soorten in beeld gebracht. Deze informatie is niet van alle geïdentificeerde taxa beschikbaar, meestal doordat er niet tot op soortniveau gedetermineerd kon worden. Aan de lijst die overblijft is te zien dat slechts 10% van de planten zoet water echt lijkt te mijden. Het overgrote deel van de planten is zelfs geheel aan zoet water gebonden. Voor een deel wordt dit veroorzaakt door wat ook wel als ‘planten van stikstofrijke plaatsen’ wordt omschreven. Dit zijn bijvoorbeeld de planten die in de nederzetting of op de akkers groeien. Een groot aantal planten zal inderdaad deels als akkeronkruid ter plaatse gestaan hebben. Gezien het algehele beeld van de flora, leidt het geen twijfel dat ter plaatse geakkerd kan zijn.

### Vochttolerantie

In de vochttolerantie is een complete spreiding zichtbaar van aquatisch tot droog. De lange lijst van planten van vochtige tot droge standplaatsen geven wederom aan

dat akkerbouw ter plaatse zeker mogelijk moet zijn geweest, te meer ook doordat de aquatische soorten indiceren dat er zoete watervoerende eenheden zoals krekens in het landschap aanwezig geweest lijken te zijn.

### **Akkeronkruiden**

De meest directe koppeling van akkeronkruiden en gecultiveerde planten is het aantreffen van beide groepen in verkoolde toestand in één monster. Op deze manier is duidelijk dat menselijke activiteit gekoppeld is aan bepaalde wilde planten. In de monsters van Domburg zijn verschillende wilde planten in verkoolde toestand aangetroffen. Het gaat om melde (*Atriplex*), melganzevoet (*Chenopodium album*), varkensgras (*Polygonum aviculare*), klaver (*Trifolium*), duizendknoop (*Persicaria*), heen (*Bolboschoenus maritimus*), zilverschoon (*Potentilla anserina*), zuring (*Rumex*), behaarde boterbloem (*Ranunculus sardous*) en waterbies (*Eleocharis palustris*). Deze lijst, in vergelijking met de indeling naar biotoop in bijlage 15, laat zien dat niet alle als akkeronkruid ingedeelde planten als verkoolde plant worden aangetroffen en dat niet alle verkoolde wilde planten volgens een klassieke indeling als akkeronkruid worden beschouwd. Wanneer we naar de aantallen van behaarde boterbloem, heen en zilverschoon kijken en naar het aantal monsters waarin ze voorkomen, is een relatie van deze planten met de granen overduidelijk. Dit betekent niet dat de indeling in biotopen niet klopt. Deze planten zullen zowel op de kwelders als ook op de akkers en in de nederzetting gestaan hebben.

## **11.4 Conclusie**

De vegetatie in de omgeving van Domburg zal gekenmerkt zijn door soortenrijke verstoorde gronden, soms met zelfs zoete graslanden. In de dichte nabijheid zijn er zilte tot brakke schorren geweest, met klassieke kwelderplanten als melkkruid (*Glaux maritima*), spiesmelde (*Atriplex prostrata*) en zeeaster (*Aster tripolium*). Spiesmelde kan niet worden onderscheiden van uitstaande melde (*A. patula*), maar de andere planten maken deze determinatie legitiem, hoewel niet uitgesloten kan worden dat uitstaande melde ook aanwezig is geweest. In droge zandige stukken (duinen?) kan de duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en de schapezuring (*Rumex acetosella*) gegroeid hebben. Iets hogerop lagen akkers met verschillende granen, mogelijk omgeven door sloten of doorsneden door krekens. In de akkers groeiden 'klassieke' akkeronkruiden als zwaluwtong (*Fallopia convolvulus*) en perzikkruid (*Persicaria maculosa*), maar aan de randen naar de krekens toe groeiden ook soorten die normaal meer als kwelderplant gezien worden, zoals heen (*Bolboschoenus maritimus*). Langs de krekens groeiden verder watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*) en waterbies (*Eleocharis palustris*). In aangrenzende graslanden groeiden onder andere wilde peen (*Daucus carota*), bitterkruid (*Picris hieracioides*) en duizendblad (*Achillea millefolium*). Ruige stukken in de nederzetting, aan randen van akkers en graslanden en langs wegen, werden begroeid met distels (*Carduus* en *Cirsium*), zuringsoorten (*Rumex*) en ge-

vlechte scheerling (*Conium maculatum*). Op frequent betreden grond overleefde varkensgras (*Polygonum aviculare*), grote weegbree (*Plantago major*) en zilverschoon (*Potentilla anserina*). Het landschap in de directe omgeving van de nederzetting zal duidelijk door de mens beïnvloed zijn geweest, vol met soorten die we ook tegenwoordig nog in onze graslanden, bermen en akkers tegenkomen.

# 12 Pollen

*L. van Beurden & M. van Waijjen*

## 12.1 Inleiding

In 2010 is door het ARC ter hoogte van 't Groentje in Domburg een opgraving uitgevoerd in het noordwestelijke kwadrant van de ringwalburg en zijn ondermeer resten van vijf huizen aangetroffen. Ter hoogte van huis 1 zijn bewoningslagen binnen en buiten het huis (werkput 7 en 8) bemonsterd ten behoeve van pollenonderzoek (zie afb. 5.18 op p. 50 en afb. 5.19 op p. 51). Deze lagen dateren uit de Karolingische periode, rond de 9e/10e eeuw. Daarnaast zijn ter hoogte van werkput 30 bewoningslagen uit een eerdere gebruiksfase van de ringwalburg bemonsterd (zie afb. 5.74 op p. 103). Er zijn in deze werkput geen sporen van bebouwing aangetroffen die aan de bewoningslagen kunnen worden gerelateerd, maar eerder moet worden gedacht aan verschillende loopniveaus van erven (zie paragraaf 5.6).

Voor het pollenonderzoek zijn in eerste instantie dertig pollenmonsters geïnventariseerd. Naar aanleiding van de resultaten van de inventarisatie zijn vervolgens tien pollenmonsters geanalyseerd (tabel 12.1). Als aanvulling op het pollenonderzoek zijn, indien voldoende materiaal aanwezig was, uit een aantal humeuze lagen veertien submonsters genomen. Deze monsters zijn geïnventariseerd op botanische macroresten om een beeld te krijgen van de component lokaal pollen in de betreffende laag.

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de inventarisatie en het selectiebesluit kort worden besproken, waarna de resultaten van de pollenanalyse uitgebreid aan bod komen.<sup>1</sup> Onderzoeksvragen uit het PvE waar het pollenonderzoek mogelijk een bijdrage aan kan leveren zijn de volgende (zie par. 2.4):

- 4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*
- 10 *Hoe zag de natuurlijke omgeving van de vindplaats eruit?*
- 11 *Op welke wijze hebben de bewoners van de omgeving gebruik gemaakt?*
- 12 *Welke cultuurgewassen werden er verbouwd?*
- 13 *Kunnen er uitspraken worden gedaan over de herkomst van deze gewassen?*

---

<sup>1</sup>De onderzoeksresultaten zijn eveneens gepubliceerd in Van Beurden & Van Waijjen (2011).

vnr	wp	spoor	diepte in pollenbak	N tabl.	vol. in ml	BIAX nr	analyse	macroresten monster
268	8	902	7–8 cm	1	2	4712	.	.
268	8	913	11–12 cm	1	2	4713	.	ja
268	8	914	17–18 cm	1	2	4714	.	ja
268	8	915	24–25 cm	1	2	4715	.	ja
268	8	916	32,5–33,5 cm	1	3	4716	ja	ja
268	8	912	43–44 cm	1	2	4717	ja	ja
205	7	903	4–5 cm	1	2	4718	.	ja
205	7	909	15 cm	1	ca. 4	4719	.	.
205	7	922	24–25 cm	1	3	4720	.	.
205	7	917/913	31–32 cm	1	3	4721	ja	ja
205	7	915	42–43 cm	1	2	4722	ja	.
205	7	918	45–46 cm	1	2	4723	.	ja
207	7	930	17–18 cm	1	2	4724	.	ja
207	7	942	21–22 cm	1	2	4725	.	.
207	7	935	25–26 cm	1	2	4726	.	ja
207	7	940	40–41 cm	1	2	4727	.	ja
207	7	937	47–48 cm	1	2	4728	ja	.
206	7	938	4–5 cm	1	2	4729	ja	ja
206	7	938	16–17 cm	1	2	4730	.	ja
206	7	939	30–31 cm	1	2	4731	ja	ja
1006	30	1019	40–41 cm	2	2	4861	.	.
1005	30	1014	45–46 cm	2	2	4862	ja	.
1005	30	1014	62–63 cm	2	2	4863	.	.
1005	30	1004	76–77 cm	2	2	4864	.	.
1005	30	1011	83–84 cm	2	2	4865	.	.
1004	30	1007	91–92 cm	2	2	4866	.	.
1004	30	1007	101–102 cm	2	2	4867	ja	.
1004	30	1007	108–109 cm	2	2	4868	.	.
1004	30	1002	118–119 cm	2	2	4869	ja	.
1004	30	1002	128–129 cm	2	2	4870	.	.

Tabel 12.1. Administratieve gegevens van de pollenmonsters.



- 14 *Zijn er aanwijzingen dat er dieren werden gehouden en als voedselbron werden gebruikt?*
- 15 *Hoe is het voedingspatroon van de bewoners van de vindplaats geweest? Zijn er verschillen in tijd en ruimte?*
- 16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*

## 12.2 Werkwijze

Voor het pollenonderzoek zijn dertig submonsters met een volume van twee tot vier kubieke centimeter genomen uit zeven pollenbakken. Hierbij zijn in eerste instantie de donkerste lagen bemonsterd omdat de verwachting voor pollenrijkdom hier het hoogst is. Wat de plaggen betreft, zijn steeds de donkere (humeuze) laagjes tussen de plaggen bemonsterd omdat die waarschijnlijk het voormalig oppervlak (ten tijde van het steken van de plaggen) vertegenwoordigen. De locatie van de pollenmonsters is weergegeven in tabel 12.1.

De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman (1960) en Fægri et al. (1986); met modificaties van Konert (2002). Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen van een niet in Nederland voorkomende exotische wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door M. Konert van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

De pollenmonsters zijn geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de (soorten)rijkdom van het materiaal, de aantasting van het pollen en de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren die wijzen op menselijke activiteiten. Naar aanleiding van de resultaten van de inventarisatie zijn in overleg met de projectleider tien monsters geselecteerd en geanalyseerd. Bij de analyse is uitgegaan van een totaalpollensom van tenminste 600 pollen en sporen.

Bij de inventarisatie en analyse, uitgevoerd door M. van Waijjen, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10×100 maal. Het pollen en de microfossielen zijn gedetermineerd volgens standaardwerken en met behulp van de referentiecollectie van BIAX Consult (Beug 2004, Punt et al. 1976–2003, Van Geel 1976, Van Geel 2006).

Om een goede indruk te kunnen krijgen van de lokale component van de bewoningsslagen zijn uit humeuze lagen (indien genoeg materiaal aanwezig was) ter hoogte van de pollenmonsters veertien macrorestenmonsters genomen met een volume van circa 50 ml. De monsters zijn gezeefd en vervolgens met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 10×5 gescand waarbij de globale samenstelling van het monster is beschreven. Indien soorten direct konden worden herkend, zijn deze genoteerd.

## 12.3 Resultaten

### 12.3.1 Inventarisatie en selectie

De resultaten van de polleninventarisatie zijn weergegeven in de bijlages 17 tot en met 22. Uit de resultaten blijkt dat de conservering van het pollen in de onderzochte lagen over het algemeen goed is. De soortenrijkdom varieert van zeer rijk tot zeer arm. Een groot aantal monsters is op het eerste gezicht opvallend rijk aan graanpollen. Daarnaast is pollen uit de grassen-, ganzenvoet-, vlinderbloemen- en kruisbloemenfamilies over het algemeen goed vertegenwoordigd. Van het pollen uit deze families zijn regelmatig klontjes aangetroffen, wat indicatief is voor lokale aanwezigheid. Hierbij kan gedacht worden aan lokaal groeiende planten maar ook aan de aanwezigheid van plantenresten in de betreffende laag.

De tien pollenmonsters uit de vroege bewoningslagen (werkput 30) zijn goed telbaar op twee na. Er zijn uiteindelijk drie monsters geselecteerd voor analyse. Eén daarvan is het bovenste monster uit de mogelijke bouwvoor (spoor 1002). Analyse van dit monster levert mogelijk informatie over de aard van dit spoor. Daarnaast is het middelste monster uit spoor 1007, een zandige, humeuze bewoningslaag, geselecteerd vanwege de rijkdom en de aanwezigheid van mestschimmels en darm-parasieten. Het laatste analysemonster uit de vroege periode betreft een monster uit de top van spoor 1014, een zandige bewoningslaag. Het monster bevat op het eerste gezicht relatief veel boompollen en is vrij arm aan graanpollen. De pollensamenstelling van dit monster lijkt hiermee af te wijken van de andere monsters uit de vroege periode en is daarom geselecteerd voor analyse.

De veertien pollenmonsters uit de ophogingslagen van het stal- en woon/werkdeel van huis 1 (werkput 7) zijn op drie na telbaar. Vijf monsters zijn geselecteerd voor analyse. Analyse kan informatie opleveren over de aard van het materiaal maar ook over de activiteiten die zich binnenshuis hebben afgespeeld. De monsters uit het woon/werkdeel zijn afkomstig uit de top van de onderste (zandige) plaggenophoging (spoor 939), de top van een dik pakket mest (spoor 938) en een humeuze bewoningslaag (spoor 207). Daarnaast zijn uit het staldeel twee monsters uit plaggenlagen (spoor 915 en spoor 913/917) voor analyse geselecteerd.

Van de zes monsters uit pollenbak 268, afkomstig uit bewoningslagen ter hoogte van de erfstrook tussen huis 1 en huis 2, worden vier monsters als telbaar aange-merkt. Het monster uit spoor 912 is geselecteerd voor analyse. Spoor 912 betreft het loopniveau ter hoogte van huis 1 en 2. Het vele graanpollen en de aanwezigheid van mestschimmels maken dit monster interessant voor analyse. Vanwege de rijkdom aan pollentypen is ook het monster uit spoor 916 geselecteerd. Dit spoor betreft een zandige bewoningslaag zonder plaggen of in het veld herkende mestinsluitsels. Een deel van het pollen is afkomstig van ruigte- en oeverplanten. Mogelijk zegt het pollen iets over de herkomst van het materiaal, dan wel van de vegetatie in de omgeving. Tabel 12.2 geeft een overzicht van de contexten waaruit de analysemonsters afkomstig zijn.

vnr	wp	spoor	omschrijving
205	7	917/913	plaggenlaag staldeel huis 1
205	7	915	leefniveau staldeel huis 1
207	7	937	zandige laag in woon/werkdeel huis 1
206	7	938	mestlaag in woon/werkdeel huis 1
206	7	939	onderste plaggenophoging in woon/werkdeel huis 1
268	8	916	zandige laag tussen huis 1 en 2
268	8	912	looptniveau (mestlaag) tussen huis 1 en 2
1005	30	1014	zandige laag (mestlaag?) vroege periode
1004	30	1007	humeuze laag (mestlaag?) vroege periode
1004	30	1002	oude bouwvoor/oorspronkelijk looptniveau? vroege periode

Tabel 12.2. Context van de analysemonsters.

### 12.3.2 Analyse

#### Vroege periode (vnr. 1004 en 1005 en afb. 12.1)

##### *Spoor 1002*

Het aandeel aan graanpollen in het monster uit de mogelijke bouwvoor (spoor 1002) is relatief laag (3,5%). Het graanpollen is afkomstig van één of meerdere tarwesoorten (*Triticum*-type) en mogelijk van gerst (*Hordeum*). Tarwe en gerst zijn slechte pollenverspreiders. Beide zijn gedeeltelijk zelfbestuivend en het meeste pollen blijft tijdens de bloei in het kaf zitten en de hoeveelheid graanpollen dat op een akker terecht komt is relatief laag. Pas bij het dorsen van graan komt het meeste pollen vrij. Een percentage van 3,5% kan dus duiden op de locale aanwezigheid van akkergrond, maar het pollen kan evengoed afkomstig zijn van dorsactiviteiten op het terrein. Gezien de ploegkrassen die op een klein deel van het vlak op 0,95 m +NAP zijn aangetroffen, lijkt een dorsvloer daarom minder waarschijnlijk (zie paragraaf 5.5 en afb. 5.67 op 94). Het graanpollen zou echter ook via dierlijke mest in de laag terecht kunnen zijn gekomen. Tot slot dient nog te worden opgemerkt dat onder de verschillende graan-typen ook het pollen van enkele wilde grassoorten worden gerekend en dat een aantal van deze grassoorten voorkomt in het kustgebied. Het perzikkruid-type (*Persicaria maculosa*-type) en gewoon varkensgras-type (*Polygonum aviculare*-type) omvatten diverse soorten van rurale plaatsen en zijn niet specifiek voor akkers.

Het monster uit de mogelijke bouwvoor bestaat voor bijna 50% uit graspollen (*Poaceae*). Ook pollen van soorten van de cypergrassenfamilie (*Cyperaceae*), van de lintbloemigen soorten uit de composietenfamilie (*Asteraceae liguliflorae*) en van de soorten uit de kruisbloemenfamilie (*Brassicaceae*) is relatief goed vertegenwoordigd. Van de meeste soorten uit deze families is het pollen helaas niet tot op soort te determineren. Boompollen is nauwelijks aanwezig (1,7%). Hoewel geen sprake is van een ongestoorde bodemopbouw en er vermoedelijk een grote component menselijk invloed is, wijst het pollen in de mogelijke bouwvoor er op dat de omgeving van de ringwalburg in de vroegere periode gekenmerkt werd door een open landschap waar kruidenrijke, grazige vegetaties domineerden. Een deel van

het pollen is afkomstig van vegetaties van de nabijgelegen schorren getuige de aanwezigheid van pollen van gerande of zilte schijnspurrie (*Spergularia media/salina*) en van het hertshoornweegbree-type (*Plantago coronopus*-type). Bovendien vallen binnen de families van de grassen, cypergrassen en composieten diverse soorten die in brakke milieus kunnen groeien. In het monster zijn verschillende sporen aanwezig die op mest kunnen voorkomen. Ze zijn daarmee indirect indicatief voor de aanwezigheid van vee in de ringwalburg, hoewel ze in principe ook afkomstig kunnen zijn uit uitwerpselen van mensen of honden.

#### *Spoor 1007*

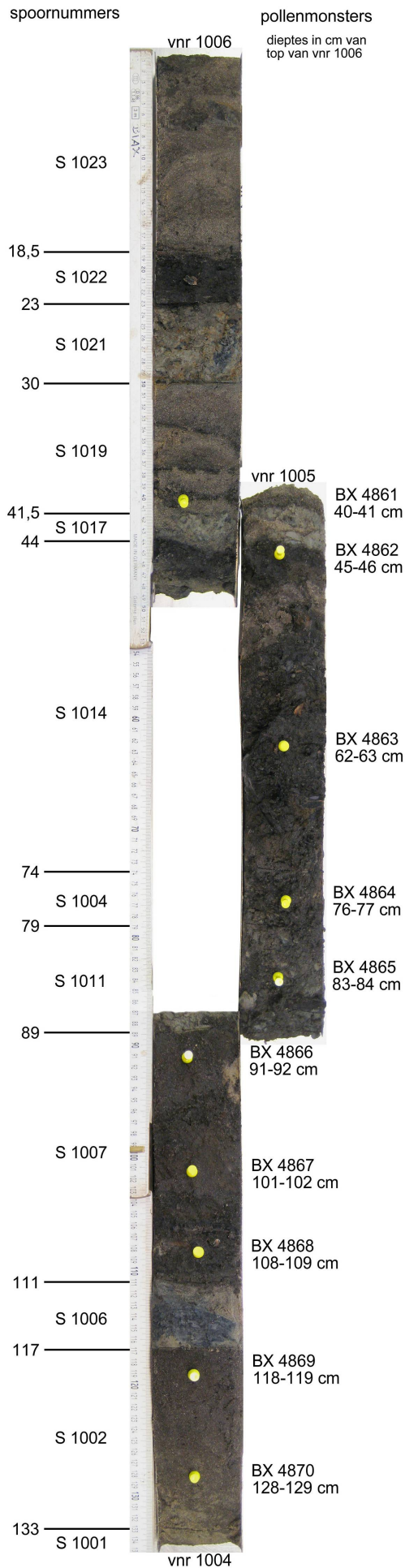
Spoor 1007 betreft een humeuze laag en is rijk aan graanpollen (33,9%) van het tarwe-type (*Triticum*-type) en het gerst/tarwe-type (*Hordeum/Triticum*-type). Het hoge graanpollenpercentage kan wijzen op lokale aanwezigheid van graanresten. Hierbij kan gedacht worden aan graanafval (stengels, kaf) waarmee is opgehoogd. Het graanpollen kan er ook op wijzen dat ter plekke activiteiten hebben plaatsgevonden waarbij veel pollen is vrijgekomen (dorsen, zeven en/of wannen). Binnen het tarwe- en gerst-type vallen behalve de graansoorten ook enkele wilde grassoorten, waaronder een aantal die in het kustgebied voorkomen. Hoewel dus in principe niet uit te sluiten is dat het graanpollen afkomstig is van wilde grassen, lijkt het gezien de context en het relatief grote aantal graanpollen in veel monsters aannemelijker dat het graanpollen daadwerkelijk van graansoorten afkomstig is.

Behalve graanpollen is in spoor 1007 relatief veel pollen van één of meerdere soorten uit de ganzenvoetfamilie aangetroffen. Het is niet duidelijk om welke soort(en) het gaat, maar mogelijk betreft het melganzenvoet (*Chenopodium album*), een soort die veel in nederzettingssporen wordt aangetroffen en die groeit op omgewerkte, stikstofrijke gronden van erven, akkers en tuinen. Binnen de ganzenvoetfamilie vallen echter ook diverse soorten van brakke en zoute standplaatsen. Deze kunnen in Domburg zeker niet worden uitgesloten. In spoor 1007 is sporadisch pollen van engels gras of lamsoor (*Armeria/Limonium*) en gerande of zilte schijnspurrie aanwezig. Deze soorten zijn indicatief voor zoute en brakke milieus. In dit spoor overheersen echter soorten uit een zoet milieu.

De aanwezigheid van enkele eieren van spoel- (*Ascaris*) en zweepworm (*Trichuris*) in spoor 1007 wijst erop dat de betreffende laag resten van mest of menselijke uitwerpselen bevat. Ook zijn schimmelsporen gevonden die voorkomen op uitwerpselen.

#### *Spoor 1014*

Uit de vroege periode is ook het pollenmonster uit spoor 1014 afkomstig. Het monster is zeer rijk aan graspollen (ca. 71%). Het aandeel graanpollen is daarentegen relatief laag (3,8%) maar wel indicatief voor graanverwerking op het terrein. Pollen van brakke en zoute standplaatsen is nauwelijks aanwezig wat doet vermoeden dat het pollen grotendeels afkomstig is uit het duingebied rondom de burg. Het hoge graspollenpercentage kan mogelijk verklaard worden door het gebruik van grasplaggen bij de ophoging, hoewel daar in het veld geen aanwijzingen voor zijn. Het boompollen in het monster vertegenwoordigt vermoedelijk (een deel van) de bomen die spaarzaam in de duinvalleien groeide, zoals onder andere eik. In spoor



Afbeelding 12.1. Pollenbakken uit het westprofiel van werkput 30 met de locatie van de pollenmonsters.  
Foto: M. van Waijjen.

1014 zijn in geringe hoeveelheid sporen van (mest)schimmels aangetroffen. Dit duidt vermoedelijk op de aanwezigheid van mest in deze laag.

### **Huis 1, vnr. 205, 206 en 207 en afb. 12.2**

#### *Spoor 939*

Uit huis 1 zijn bewoningslagen uit het woon/werk- en het staldeel onderzocht. Het pollenmonster uit de onderste (zandige) laag uit het woon/werk deel (spoor 939) is zeer rijk aan graanpollen waaronder pollen van tarwe en mogelijk gerst. Dit hoge percentage graanpollen wijst er op dat in het huis graan is verwerkt en/of stro als vloerbedekking is gebruikt. Het macrorestenmonster heeft geen grote hoeveelheden kaf of stengelfragmenten opgeleverd, maar deze resten zijn mogelijk niet bewaard gebleven. Wel zijn een verkoolde korrel van gerst en broodtarwe aangetroffen, evenals enkele verkoolde kaffragmenten van graan. Ook zijn fragmenten verbrand bot aanwezig. Deze resten kunnen waarschijnlijk als consumptieafval worden geïnterpreteerd.

Opvallend is verder de aanwezigheid van meerdere pollenkorrels van rogge (*Secale*) in spoor 939. Rogge is een windbestuiver en produceert veel pollen dat zich goed laat verspreiden. Aanwezigheid van akkers in een nederzetting vertaalt zich dan ook naar relatief hoge pollenpercentages. Het lage percentage in spoor 939 sluit daarom de verbouw van rogge door de toenmalige ringwalburgbewoners min of meer uit. Het roggepollen in spoor 939 kan afkomstig zijn van roggeplanten die via zaaigoedverontreiniging tussen de tarwe en gerst groeiden.

In een aantal andere monsters van Domburg is pollen aangetroffen dat mogelijk van rogge is. Omdat het hier steeds om een of twee korrels gaat, kan niet worden uitgesloten dat het om een of twee vervormde pollenkorrels van tarwe en/of gerst gaat. De aanwezigheid van mogelijke roggefondsten in meerdere verschillende monsters maakt het vrij aannemelijk dat het ook hier om rogge gaat. Overigens heeft botanisch onderzoek aan de ringwalburg van Middelburg enkele verkoolde roggekorrels opgeleverd (De Roller 2006, Buurman 1995). Vondsten die wijzen op verbouw van rogge in deze periode in Zeeland zijn vooralsnog niet gedaan.

Spoor 939 is geïnterpreteerd als plaggenlaag. In het monster is vrij veel pollen uit de grassenfamilie en de ganzenvoetfamilie aanwezig. Binnen deze families vallen diverse soorten die in vegetaties op schorren kunnen voorkomen. De grassen- en ganzenvoetfamilie omvatten echter ook soorten die als akkeronkruiden bekend staan. Het is dus de vraag of het pollen dat is aangetroffen, afkomstig is uit plaggen dan wel met graanresten in de laag terecht is gekomen. In het macrorestenmonster zijn enkele zaden van heen of zeebies (*Bolboschoenus maritimus*) aangetroffen. Heen komt voor op de hoger gelegen delen van schorren en in de natte delen van duinvalleien. Mogelijk zijn de zaden van heen met plaggen in het huis terecht gekomen. Dit zou een aanwijzing kunnen zijn dat het pollen uit gras- en ganzenvoetfamilie grotendeels afkomstig is uit plaggen die aan de randen van het schorregebied zijn gestoken. Opmerkelijk is echter dat in het pollenmonster nauwelijks pollen van cypergrassen, waaronder heen valt, is aangetroffen. Pollen van planten

van brakke of zoute standplaatsen is evenmin goed vertegenwoordigd. Noch het pollenonderzoek noch het macrorestenonderzoek geven daarmee een eenduidige informatie wat betreft de aard dan wel herkomst van de laag.

#### *Spoor 938*

Het tweede pollenmonster uit het woon/werkdeel van huis 1 is afkomstig uit de top van spoor 938. Dit spoor wordt geïnterpreteerd als een dik pakket mest. In het pollenmonster zijn sporen van schimmels aangetroffen die voorkomen op mest. De hoeveelheid is echter vrij laag voor een mestlaag. In het macrorestenmonster zijn ook geen haren aangetroffen. In mestmonsters worden over het algemeen veel haren aangetroffen. Graan-, gras- en ganzenvoetpollen zijn in het pollenmonster goed vertegenwoordigd. Het relatief hoge percentage aan ganzenvoetpollen kan (gedeeltelijk) worden verklaard door de aanwezigheid van tientallen zaden van uitstaande en/of spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*) in het macrorestenmonster. Uitstaande en spiesmelde komen voor op akkers en in tuinen. Spiesmelde groeit ook op schorren. Hoewel het aandeel pollen laag is, zijn in het bovenste monster uit spoor 938 redelijk wat zaden van het scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) aangetroffen. Onder dit zaden-type vallen onder andere scherpe (*R. acris*) en kruipende boterbloem (*R. repens*), soorten die vooral in grazige vegetaties voorkomen. Vermoedelijk zijn ze met grasplaggen of hooi in het huis terecht gekomen.

Behalve melde- en boterbloemzaden zijn in spoor 938 ook zaden aangetroffen van onder andere vossenstaart (*Alopecurus*), zilverschoon (*Potentilla anserina*), varkensgras (*Polygonum aviculare*), heen en zilte rus (*Juncus gerardi*). Deze laatste soort wordt vaak als indicator voor zoute en brakke milieus geïnterpreteerd, maar kan ook op open plekken in een overwegend zoet milieu voorkomen, bijvoorbeeld in drinkpoelen in duinvalleien.

In het macrorestenmonster zijn vrij veel stengelresten aanwezig. De stengelresten zijn niet gedetermineerd. De stengelresten en macroresten kunnen via hooi of met plaggen in het huis zijn terecht gekomen. De soortsaamenstelling lijkt erop te wijzen dat het plantenmateriaal afkomstig is van grazige vegetaties die op de grens van schor naar duin aanwezig waren. Het relatief hoge graanpollenpercentage in spoor 938 dient vermoedelijk verklaard te worden door verwerking van graan dan wel aanwezigheid van graanafval in het huis. In het monster is een enkele pollenkorrel van duivenboon (*Vicia faba*) aangetroffen.

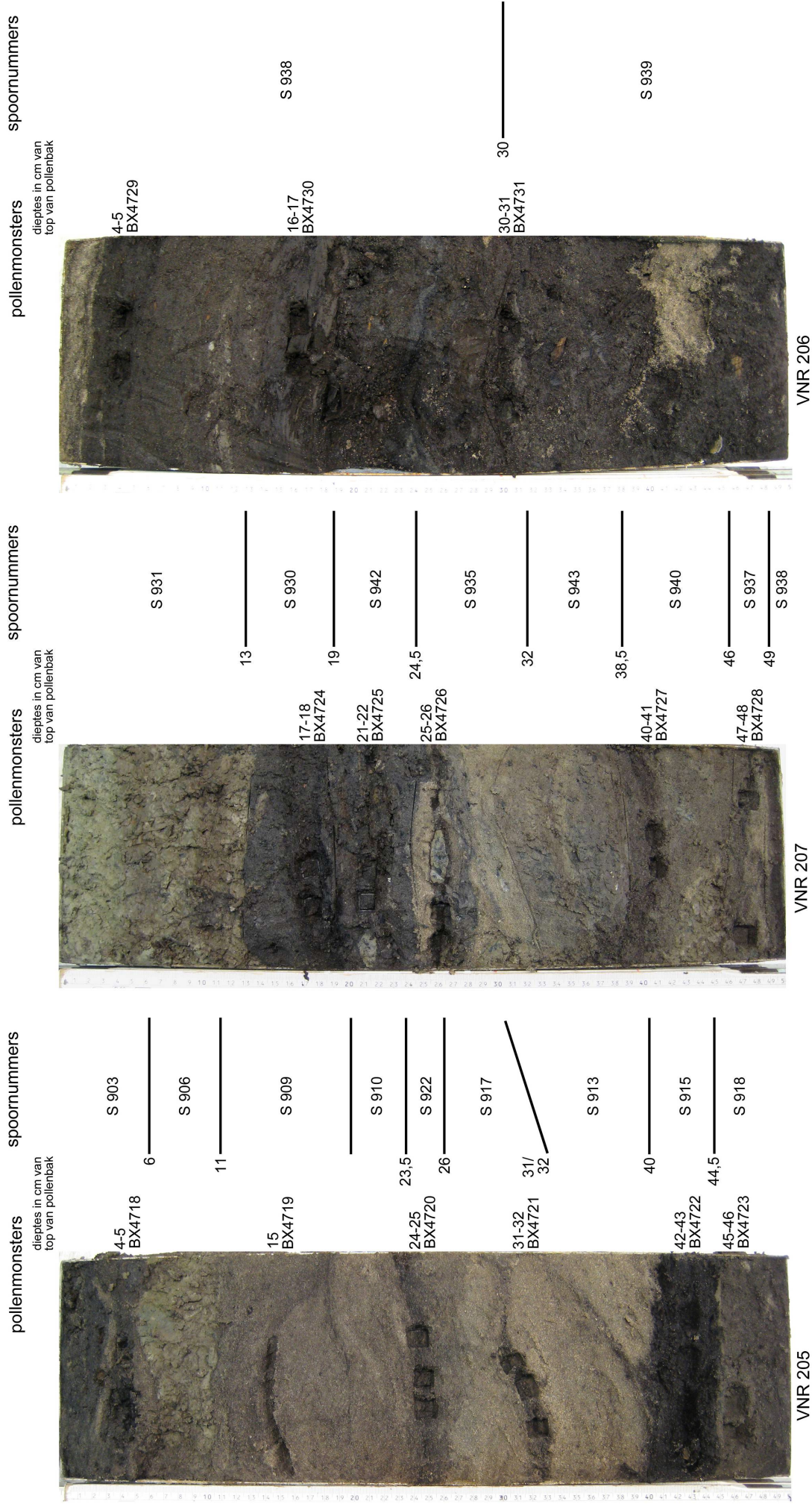
#### *Spoor 937*

Het monster uit spoor 937, een zandige laag, bevat relatief weinig graanpollen. Circa de helft van al het pollen is afkomstig van grassoorten. Het pollen van ratelaar-type (*Rhinanthus*-type), geelhartje-type (*Linum catharticum*-type) en mogelijk schapenzuring (*Rumex acetosella*) is vermoedelijk afkomstig van open en schrale vegetaties in duinen. Waarschijnlijk is het pollen met grasplaggen in de betreffende laag terecht gekomen.

#### *spoor 915*

Spoor 915 en 913/917 zijn afkomstig uit het stalgedeelte van het huis. Beide monsters zijn rijk aan pollen van het tarwe-type en het gerst/tarwe-type. In het monster





Abfbeelding 12.2. Pollenbakken uit het noordprofiel van werkput 7 met de locatie van de pollenmonsters, vnr. 205, 206 en 207. Foto: M. van Waijjen.



uit spoor 915 is een pollenkorrel van duivenboon (*Vicia faba* var. *minor*) aangetroffen. Opvallend genoeg zijn in de macrorestenmonsters geen resten van cultuurgewassen aangetroffen. Zoals blijkt uit bijlage 18 zijn in dit monster sporadisch schimmels aanwezig die voorkomen op mest.

Het monster uit spoor 915 bevat relatief veel pollen van moeras- en oeverplanten, zoals het pollen van waterweegbree-type (*Alisma*-type), egelskop (*Sparganium*) en bitterzoet (*Solanum dulcamara*). Ook is redelijk veel pollen van de schermbloemenfamilie (*Apiaceae*) aanwezig. In het macrorestenmonster zijn zaden van waterweegbree, bitterzoet en kleine watereppe (*Berula erecta*) aangetroffen. Deze laatste soort behoort tot de familie van de schermbloemen. Pollen en macrorestenonderzoek vullen elkaar hier mooi aan. Bovengenoemde taxa kunnen zowel in zoet als (zwak) brak water voorkomen. Betreffende vegetaties zijn mogelijk te vinden geweest aan de rand van het schorregebied of in natte duinvalleien. De resten kunnen via mest, hooi of plaggen in de stal terecht zijn gekomen.

#### *spoor 913/917*

In het monster uit de plaggenlaag van spoor 913/917 is vrij veel graspollen aanwezig. Ook pollen van brakke en zoute standplaatsen is opvallend goed vertegenwoordigd. Dit kan er op wijzen dat de plaggen afkomstig zijn van de hogere delen van de schorren. De aanwezigheid van zaden van zilte rus en melde is hiermee in overeenstemming. In het zadenmonster is ook een zaad van pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) herkend. Deze soort komt eigenlijk alleen in zoet water voor. Het zaad is op een andere manier in de laag terecht gekomen.

### **Erfstrook, vnr. 268 en afb. 12.3**

#### *Spoor 912*

Twee pollenmonsters zijn afkomstig van bewoningslagen gelegen tussen huis 1 en huis 2. Spoor 912 betreft een humeuze laag (loopniveau). Dit monster is rijk aan graanpollen (33,7%). In het macrorestenmonster zijn enkele resten van gerst herkend. Ook zijn stengelfragmenten van gras- of graan herkend. In het pollenmonster is relatief veel pollen van het mosterd-type (*Sinapis*-type) aangetroffen. Dit kan worden verklaard door de vrij grote hoeveelheid macroresten van het akkeronkruid herik (*Sinapis arvensis*) dat in het spoor aanwezig is. Het vele graanpollen en de resten van herik doen vermoeden dat ter plekke graan is verwerkt dan wel graanverwerkingsafval is gestort. In dit monster zijn sporadisch sporen van mestschimmels aanwezig.

#### *Spoor 916*

Het pollenmonster uit spoor 916, een zandige laag, is juist opvallend arm aan graanpollen (1,4%). Het pollenbeeld wordt gedomineerd door graspollen (69,7%). Mogelijk is het graspollen met plaggen in de laag terecht gekomen. In het macrorestenmonster zijn geen zaden aangetroffen. Wel zijn mos- en stengelresten aanwezig. Zowel het pollen als macrorestenonderzoek heeft eigenlijk geen duidelijke informatie opgeleverd over de aard dan wel herkomst van de laag.



Afbeelding 12.3. Pollenbak uit het westprofiel van werkput 8 met de locatie van de pollenmonsters. Foto: M. van Waijjen.

## Verschillen in tijd en ruimte

De onderzochte lagen uit vondstnummer 1004 en 1005 dateren uit een eerdere periode dan de overige monsters. Het pollenbeeld van deze monsters vertoont echter geen grote verschillen met de monsters uit lagen die later zijn gedateerd. Ook het pollenbeeld van de monsters met vondstnummer 205, afkomstig uit het vermoedelijke staldeel en die uit het vermoedelijke woon/werkdeel (vondstnummer 206 en 207) vertonen geen opmerkelijke verschillen.

De verschillen in het pollenbeeld van de onderzochte monsters lijken vooral samen te hangen met de aard van het spoor. In zandige lagen is het aandeel graanpollen over het algemeen laag en wordt het pollenbeeld gedomineerd door graspollen, terwijl in humeuze lagen graanpollen domineert. Het graspollen in de zandige monsters is vermoedelijk deels afkomstig van de vegetatie waar het materiaal, vermoedelijk zandige plaggen, vandaan komt en deels uit de directe omgeving van de nederzetting. Omdat men plaggen vermoedelijk uit de omgeving van de nederzetting verzamelde, zal het pollen in beide gevallen een aardig beeld opleveren van de vegetatie in de omgeving van de ringwalburg. Het lage graanpercentage in de zandige monsters is hoog genoeg om indicatief te zijn voor graanverwerkingsactiviteiten op het burgerterrein, al kan de aanwezigheid van pollen van wilde grassoorten onder het graanpollen niet worden uitgesloten.

De hoge graanpercentages in de meer humeuze lagen daarentegen dient vermoedelijk verklaard te worden door de aanwezigheid van graanresten in de betreffende lagen – hoewel daar in de macrorestenmonsters geen duidelijke resten van zijn aangetroffen – dan wel door dat ter plaatse graan is verwerkt (dorsen, zeven en/of wannen). Een aantal monsters bevat stengelresten die behoren tot de grassenfamilie en kunnen dus mogelijk van graan afkomstig zijn.

## 12.4 Conclusie

Op basis van de hierboven beschreven resultaten, kunnen de onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen als volgt worden beantwoord:

- 4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*

Zowel in het staldeel van huis 1 als het woon/werkdeel zijn hoge percentages graanpollen aangetroffen. Het graanpollen is waarschijnlijk afkomstig van graanafval dat op de vloer (al dan niet bewust) terecht is gekomen, hoewel de afwezigheid van grote hoeveelheden onverkoelde graanresten dit tegen lijkt te spreken. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het volume van de macrorestenmonsters uit de pollenbakken maar minimaal is. De afwezigheid van onverkoelde graanresten kan eventueel worden verklaard doordat onverkoelde macroresten van graan niet herkenbaar bewaard zijn gebleven.

- 10 *Hoe zag de natuurlijke omgeving van de vindplaats eruit?*

Uit het pollenonderzoek blijkt duidelijk dat in omgeving van de ringwalburg

nagenoeg geen bomen aanwezig waren. Het bouwhout voor de huizen moet van elders zijn gehaald. Zowel in de duinen als aan de rand van het schorrengebied domineerden grazige vegetaties.

11 *Op welke wijze hebben de bewoners van de omgeving gebruik gemaakt?*

Uit het vele graanpollen dat is aangetroffen, kan worden opgemaakt dat graan is verwerkt op de nederzetting. Dit maakt het aannemelijk dat men het graan ook zelf verbouwde. Aanwezigheid van bepaalde kafresten in de macrorestenmonsters is hiermee in overeenstemming. In de omgeving zal dus geakkerd zijn. Het pollenonderzoek geeft geen aanwijzingen waar deze akkers waren gelegen. Verder werden in de omgeving plaggen verzameld en wijzen mestindicatoren op de aanwezigheid van vee. Deze werden vermoedelijk (deels) op de schorren geweid. Mogelijk werd ook hooi verzameld.

12 *Welke cultuurgewassen werden er verbouwd?*

Zowel voor de vroege als latere periode is de aanwezigheid van tarwe en mogelijk gerst aangetoond. Om welke tarwesoort het gaat, kan niet uit het pollenonderzoek worden opgemaakt. De macrorestenmonsters uit de latere periode hebben vondsten van broodtarwe opgeleverd, dus vermoedelijk is het tarwepollen van deze tarwesoort afkomstig. De hoge graanpercentages wijzen op verwerking van het graan op de nederzetting wat het aannemelijk maakt dat deze granen ook lokaal werden verbouwd. Het macrorestenonderzoek van de vindplaats zal hierover meer kunnen zeggen. Naast graangewassen heeft het pollenonderzoek de aanwezigheid van tuinboon aangetoond. In de pollenmonsters is ook pollen van rogge aangetroffen maar hiervan wordt aangenomen dat het om rogge gaat dat via zaaigoedverontreiniging tussen de tarwe en gerst heeft gegroeid. Tot slot kan hier nog worden opgemerkt dat de macrorestenmonsters ook enkele resten van gecultiveerde haver (*Avena sativa*) en vlas (*Linum usitatissimum*) hebben opgeleverd.

13 *Kunnen er uitspraken worden gedaan over de herkomst van deze gewassen?*

De pollenpercentages in zowel de vroege periode, vóór de Karolingische bewoning, als de jongere fase, tijdens de bewoning, en de aangetroffen kafresten wijzen op de verwerking en daarmee ook op de verbouw van tarwe en gerst in de omgeving (zie hierboven). Het pollenonderzoek heeft geen pollen van akkeronkruiden opgeleverd die aanwijzingen leveren over het herkomstgebied van het graan. In principe leent pollenonderzoek zich daar ook niet goed voor, in tegenstelling tot het onderzoek aan botanische macroresten.

14 *Zijn er aanwijzingen dat er dieren werden gehouden en als voedselbron werden gebruikt?*

De aanwezigheid van eieren van darmparasieten en sporen van schimmels die op mest kunnen voorkomen, vormt een aanwijzing voor de aanwezigheid van vee, hoewel niet kan worden uitgesloten dat de eieren en sporen van uitwerpselen van mensen of (kleine) huisdieren afkomstig zijn.

15 *Hoe is het voedingspatroon van de bewoners van de vindplaats geweest? Zijn er verschillen in tijd en ruimte?*

Als aangenomen mag worden dat de verbouwde gewassen ook door de bewoners werden geconsumeerd, laat het pollenonderzoek zien dat het plantaardige deel van de voeding onder andere bestond uit (brood)tarwe, gerst en tuinboon. Mogelijk is haver en lijnzaad geconsumeerd, maar vlas kent ook

andere gebruiksdoeleinden. Tot slot nog de opmerking dat gerst en haver ook kunnen zijn verbouwd als veevoeder. Uit het pollenonderzoek kunnen geen duidelijke verschillen in het voedingspatroon in tijd en ruimte worden ontdekt.

- 16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*

Het pollenonderzoek laat slecht zien dat tarwe en gerst lokaal zijn verbouwd, maar het aandeel van graangewassen in de voedsel-economie kan niet blijkt niet uit het onderzoek.



# 13 Conclusie

A. Ufkes

Hoewel de omvang van het plangebied binnen de ringwalburg van Domburg beperkt van omvang is, heeft het onderzoek een veelheid aan informatie opgeleverd. De aard en kwaliteit van de archeologische resten rechtvaardigen alleszins de status van het plangebied als een terrein met een zeer hoge archeologische waarde. De conserveringsomstandigheden voor organische resten zijn buitengewoon goed. Daarom was het mogelijk om een goed beeld te krijgen van de Karolingische bewoning in de ringwalburg. Op grond van de analyse van de sporen en structuren en de resultaten van het specialistisch onderzoek kunnen de onderzoeksvragen zoals deze zijn gesteld in het PvE (zie paragraaf 2.4) als volgt worden beantwoord.

- 1 *Uit welke perioden dateren de verschillende archeologische waarden en is er sprake van (dis)continuïteit van bewoning/gebruik van het terrein? Verklaar eventuele discontinuïteit.*

Op basis van het fysisch-geografisch, archeologisch en historisch onderzoek is het aannemelijk dat de ringwalburg rond 835–838 is opgericht. Tot het derde kwart van de 9e eeuw dient deze als vluchtburg tegen de Vikingaanvallen. De archeologisch onderzochte bewoning vindt plaats vanaf het derde kwart van de 9e eeuw en loopt door in de 10e eeuw. Dit kan worden geconcludeerd uit de dateringen van aardewerk en metaalvondsten. Een dendrochronologische datering van liggend eikenhout dat is geassocieerd met het jongste huis geeft een kapdatum van 878–903 n. Chr., maar er kan enige tijd zitten tussen de veldatum en het daadwerkelijk gebruik binnen de structuur. Voor zover kan worden nagegaan is de dragende constructie van drie van de vier contemporaine en iets oudere huizen alle van es (*Fraxinus*). Aangezien er geen jaarringencurve voor deze houtsoort beschikbaar is, kunnen deze huizen niet absoluut worden gedateerd.

Uit fysisch-geografisch onderzoek en uit de dieper aangelegde werkput 30 blijkt dat onder het opgegraven niveau, zich nog een 1,70 m dik pakket bevindt dat bestaat uit antropogene lagen. Er zijn fragmenten van structuren aangetroffen rond 1,80 m +NAP (structuur 16 en 17). Het profiel van werkput 30 is aangelegd tot op de natuurlijke ondergrond. In dit profiel is op respectievelijk 1,60 m +NAP en 1,20 m +NAP een balk aangetroffen. Er mogen dus op een dieper niveau oudere bewoningsresten worden verwacht. Aan het eind van de 10e eeuw verplaatst de bewoning zich naar het huidi-



ge centrum van Domburg, rondom de kerk. De continue zandverstuivingen die als gevolg van de aanleg van de ringwal alleen maar groter werden, zal de reden van verplaatsing zijn geweest. De bovenzijde van de houten resten van de bebouwing bevinden zich alle op ongeveer dezelfde NAP-hoogte. Bij sommige palen zijn sporen aangetroffen die erop wijzen dat deze zijn afgekapt. Incidenteel zijn er ook sporen van uitgetrokken palen. De huizen zijn afgebroken en het terrein is geëgaliseerd. Ophogings- en cultuurlagen uit de 11e eeuw wijzen op menselijke activiteiten. Hierbij kan worden gedacht aan een gebruik voor akkerbouw of veeteelt, waarvoor het nuttig was om het terrein te egaliseren.

In een oorkonde van 1363 wordt gesproken over een deling van Domburg binnen en buiten de burg, *infra* en *extra castellum*. Het feit dat de scheiding dwars door de ringwalburg loopt, geeft aan dat de bewoning inmiddels van zo weinig belang was, dat er geen afsplitsing plaatsvond, maar dat het terrein regelrecht werd opgedeeld. Ook uit het feit dat in 1325 de kerk van Domburg *intra castellum* werd afgebroken en verplaatst naar Aagtekerke, kan worden afgeleid dat er binnen de ringwalburg nauwelijks nog bewoning was. De dateringen van het aardewerk wijzen uit dat er ná de 11e eeuw amper nog activiteiten zijn op het onderzoeksterrein. Er zijn enkele *off site* sporen zoals sloten en kuilen uit de Late Middeleeuwen, maar er zijn geen resten van bebouwing aangetroffen uit deze periode. Uitgezonderd de opgraving van Domburg Badhotel 1986 (1–3), vertonen de andere archeologische onderzoeken op de ringwalburg alle hetzelfde beeld, namelijk 9e/10e-eeuwse bewoning, afgedekt door een dik pakket steigeraarde. Uit de herinterpretatie van de profielen van Domburg Badhotel 1986 (1–3) blijkt dat ook hier sprake is van een dik pakket steigeraarde, maar er zijn op dit niveau ook aanwijzingen voor bewoning uit de 12e eeuw. Vanwege de summiere publicatie is de aard van deze laatmiddeleeuwse bewoning niet nader te duiden.

2 *Zijn er resten van infrastructuur aangetroffen? Hoe zag deze eruit?*

Er zijn geen resten van infrastructuur aangetroffen. Deze zullen zich verder oostwaarts en zuidwaarts bevinden

3 *Zijn er huisplaatsen aangetroffen tijdens de opgraving? Hoe zagen deze eruit? Hoe verhoudt de locatie van deze huisplaatsen zich tot eventuele resten van infrastructuur en andere sporen?*

Er zijn vijf huisplaatsen aangetroffen tijdens de opgraving. Het betreft rechthoekige huizen met een variërend aantal binnenruimtes. Dit zal te maken hebben met de activiteiten die werden uitgevoerd in de huizen. Als constructiemateriaal is voornamelijk hout gebruikt. Slechts twee huizen hebben in de lange wanden zones met kleiplaggen, terwijl in deze lange wanden ook hout wordt toegepast.

Drie huizen zijn georiënteerd op de noordzuid-as van de burg en twee huizen staan haaks hierop. Dit beeld komt overeen met de bebouwing zoals we die kennen uit Oost-Souburg: betrekkelijk dichte bebouwing in een strak geometrisch patroon.

4 *Zijn er binnen de huisplaatsen plekken aan te wijzen waar specifieke werkzaamheden hebben plaatsgevonden?*

Er zijn zeker verschillen in de huizen waar ongetwijfeld een specifieke func-

tie aan ten grondslag ligt. Welke deze is, kan op basis van de sporen en vondsten niet worden geïdentificeerd. Er mag worden aangenomen dat in alle huizen vee werd gestald. Dit is voor huis 5 niet aangetoond, echter dit is het slechtst bewaarde huis en dat kan een reden zijn dat een staldeel niet kan worden herkend. Dit is echter niet een 'werkzaamheid' in de letterlijke zin van het woord. Gezien het geringe formaat van deze stalgedeeltes lijkt het te gaan om kleinschalige veeteelt, bedoeld voor eigen gebruik. Huis 1 heeft aan de oostzijde een grote rechthoekige bak. De vulling bestaat uit sterk humeuze klei en bevat geen vondsten die de functie van deze bak kunnen verklaren. Huis 4 en 5 hebben beide een zogenaamde schelpenkuil. De positie van deze schelpenkuilen lijkt weloverwogen te zijn, namelijk pal tegen de lange zijde tegenover de wand met de ingang en geflankeerd door staanders van de dragende constructie. De functie van deze schelpenkuilen is voornamelijk onduidelijk. De suggestie dat het hier een standplaats betreft voor voorraad die is opgeslagen in houten tonnen of rieten manden lijkt plausibel maar kan niet worden aangetoond door archeologisch vondstmateriaal.

- 5 *Is er sprake van erfscheidingen? In welke vorm zijn deze aanwezig?*  
 Er zijn erfscheidingen aanwezig. Dit betreft veelal dichtgestelde, verticale houten planken of palen, al dan niet met een insteek ingegraven. Structuur 11, de scheidingswand tussen huis 1 en 2 is de enige complete erfscheiding, van de overige als zodanig geïnterpreteerde structuren resteren slechts fragmenten.
- 6 *Zijn er andere structuren aangetroffen die gerelateerd kunnen worden aan een huisplaats? Welke structuren zijn dat en hoe kunnen deze worden geïnterpreteerd?*  
 Een mestkuil westelijk van huis 5 kan waarschijnlijk aan dit huis worden gerelateerd. Mestkuilen direct noordwestelijk van huis 4 zullen bij dit huis behoren. Structuur 19 betreft mogelijk een relict van een bijgebouw. Het is echter helaas niet mogelijk om deze structuur aan een huisplaats te koppelen.
- 7 *Zijn er menselijke resten aangetroffen? Indien deze in graven zijn aangetroffen, hoe zag het graf eruit (oriëntatie, vorm, diepte etc.)? Wat is de relatie tussen graven/crematies onderling en graven en andere structuren?*  
 Er zijn geen menselijke resten aangetroffen. De onderzoeksvragen 7, 8 en 9 zijn daarom niet van toepassing.
- 8 *Wat is de leeftijdsopbouw van de populatie? Is er sprake van pathologieën? Zijn deze specifiek voor dit soort gemeenschappen?*  
 Niet van toepassing.
- 9 *Hoe is de man/vrouw/kind verhouding? Hoe kan deze worden geïnterpreteerd?*  
 Niet van toepassing.
- 10 *Hoe zag de natuurlijke omgeving van de vindplaats eruit?*  
 Uit het pollenonderzoek blijkt dat de omgeving van de vindplaats nagenoeg boomloos is. Er zijn grazige vegetaties op de duinen en kwelders. Uit de botanische macroresten blijkt verder dat er, naast zilte en zoute schorren ook zoete graslanden zijn geweest. Slechts 10% van de planten is zout-intolerant.
- 11 *Op welke wijze hebben de bewoners van de omgeving gebruik gemaakt?*  
 In de omgeving zal zijn geakkerd en zal vee zijn geweid. Voor ophoging

en egalisatie werden op grote schaal zandplaggen gestoken. Kleiplaggen werden incidenteel benut in de wandconstructie van de huizen.

12 *Welke cultuurgewassen werden er verbouwd?*

Aan granen werd er tarwe, gerst en haver verbouwd. Andere voedselgewassen die zijn aangetroffen zijn vlas en tuinboon. Opvallend is de vondst van een zeer grote hoeveelheid zaden van herik. Waarschijnlijk is dit gewas verbouwd voor de productie van olie of mosterd.

13 *Kunnen er uitspraken worden gedaan over de herkomst van deze gewassen?*

Er zijn geen redenen om aan te nemen dat deze gewassen zijn geïmporteerd, de nabije omgeving is geschikt voor de verbouw van deze soorten.

14 *Zijn er aanwijzingen dat er dieren werden gehouden en als voedselbron werden gebruikt?*

In de huizen 1, 2, 3 en 4 is aangetoond dat dieren in een stalgedeelte werden gehuisvest. Daarnaast is onmiddellijk grenzend aan de huizen 1, 2, 4 en 5 een 3 m brede strook met mest, waaruit blijkt dat vee ook buitenshuis werd gestald. De analyse van de faunaresten wijst uit dat er niet alleen rund, schaap en varken werd gegeten, maar dat er (incidenteel) ook paardenvlees werd geconsumeerd. Uit de slachtleeftijden blijkt dat runderen en schapen ook werd gehouden voor melk en wol. Vis en schelpdieren speelden geen rol van betekenis als voedselbron.

15 *Hoe is het voedingspatroon van de bewoners van de vindplaats geweest? Zijn er verschillen in tijd en ruimte?*

Het voedingspatroon van de bewoners zal hebben bestaan uit een dieet met zowel een plantaardige als een dierlijke component, zie vraag 14. Er kan niet worden aangetoond wat de verhouding tussen beide is geweest.

16 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de materiële cultuur en voedsel-economie van de gebruikers en bewoners per niveau?*

De voedsel-economie is in de onderzoeksvragen 12–15 reeds aan de orde gekomen. Uit de materiële cultuur blijkt tot op zekere hoogte enige welstand. Er is sprake van een verhoudingsgewijs grote component import-aardewerk, groter dan bijvoorbeeld Oost-Souburg. Een deel van een lederen rijlaars getuigt van een hoge status van één van de bewoners van de burg. De metaalvondsten suggereren ook een bepaalde welstand. Er zijn 23 fibulae en daarnaast versierde gespen, beslagstukken etc. De betekenis van deze metaalvondsten is echter lastig te duiden. Het is namelijk niet duidelijk in hoeverre deze metaalvondsten bijzonder zijn, aangezien tijdens de opgravingen in de ringwalburg in Oost-Souburg geen metaaldetector is gebruikt, terwijl tijdens de opgraving in Domburg intensief met de metaaldetector is gezocht. Hierdoor ontstaat een vertekend beeld omtrent de metaalvondsten.

17 *Hoe verhouden de aangetroffen archeologische waarden zich tot die van vergelijkbare vindplaatsen in de omgeving? Komt een en ander overeen of zijn er verschillen? Waar kunnen eventuele verschillen aan worden toegeschreven? E.e.a. vergelijken met Oost-Souburg.*

Hoewel Zeeland naast Domburg nog vier andere ringwalburgen kent, is Domburg niet direct met deze andere ringwalburgen te vergelijken. De ontstaansgeschiedenis is anders, wat zich onder andere uit in het feit dat de vluchtburg fors groter is dan de andere ringwalburgen. Op geringe afstand van de

ringwalburg ontstond in de 7e eeuw de handelsnederzetting Walacria. Deze nederzetting is vooral bekend van de vele strandvondsten die tot op de dag van vandaag worden gedaan. Uit de datering van vooral de munten blijkt dat de nederzetting moet hebben gefloreerd tot ca. 840. Uit deze strandvondsten blijkt eveneens dat de nederzetting in de late 9e eeuw zijn betekenis verliest. Als deze waarnemingen worden gekoppeld aan de historische feiten en aan de archeologische gegevens betreffende de ringwalburg, zoals deze naar voren komt uit alle archeologische onderzoeken, dan ontstaat er het volgende beeld.

De handelsnederzetting Walacria is vanaf de 8e eeuw een welvarende handelsnederzetting, vergelijkbaar met bijvoorbeeld Dorestad en het Engelse Hamwic. In 835 en 837 wordt de handelsnederzetting door Noormannen geplunderd en ook wordt in deze periode de ringwalburg aangelegd. Evenals Dorestad zal de handelsnederzetting daarna weer zijn opgebouwd, maar zal zeker in de jaren daarna zijn bedreigd door de Noormannen, maar speciaal in de jaren 879–892 wanneer er tenminste acht grote Noormannen vloten langs komen gevaren. Die dreiging zal ertoe hebben aangezet om Walacria geheel te verlaten en zich te vestigen binnen de vluchtburg. Hier ontstaat een ‘normale’, zelfvoorzienende boerennederzetting. De handel zal in tussentijd zijn verschoven naar Middelburg, strategisch gelegen aan de rivier de Arne en minder kwetsbaar voor Vikingaanvallen. De ringwalburg van Middelburg ontwikkelt zich vervolgens, nadat aan het begin van de 11e eeuw de invallen van de Noormannen stoppen, tot een stad. De ringwalburg van Domburg, daarentegen, boert letterlijk achteruit. Als gevolg van de aanhoudende zandverstuivingen wordt de bewoning aan het einde van de 10e eeuw verplaatst naar het huidige centrum en wordt het terrein voornamelijk nog gebruikt voor akkerbouw of veeteelt en in veel mindere mate voor bewoning.

Het feit dat de eerste bewoners van de ringwalburg afkomstig zijn uit Walacria heeft ook zijn weerslag op de traditie van huizenbouw. In tegenstelling tot Oost-Souburg is nauwelijks gebruik gemaakt van plaggenbouw, en daarnaast kennen de Domburgse huizen specifieke en functionele binnenindelingen. Dit reflecteert de bouwtraditie van de handelsnederzetting Walacria.

- 18 *Klopt het aantal onderzoeksniveaus zoals vooraf aangeduid, met het uiteindelijk aangetroffen aantal gebruiks- en bewoningsniveaus?*

Nee, het aantal onderzoeksniveaus klopt niet met de onderzoeksniveaus zoals geformuleerd in het Programma van Eisen. Overigens is het bij alle vooronderzoeken in complexe stratigrafische vindplaatsen lastig, zo niet onmogelijk, om exact gedefinieerde onderzoeksniveaus aan te duiden. Deze kunnen immers binnen dergelijke vindplaatsen variëren in horizontaal en verticaal voorkomen. Het was daarom verstandig geweest om ook de resultaten van eerdere opgravingen in de ringwalburg hierbij te betrekken (zie paragraaf 2.5.2).

- 19 *Hoe dateren de verschillende niveaus? Volstaat de datering van het aardewerk en ander gebruikswaard of zijn laboratoriumdateringen ( $C^{14}$ , dendrochronologie, OSL) noodzakelijk?*

Zoals ook is gebleken bij eerder onderzoek, ligt aan het maaiveld een dik pakket duinzand. Hierin bevinden zich resten van bebouwing uit de Nieuwe

Tijd. Hieronder bevinden zich dikke cultuurlagen, met daarin enkele sloten en kuilen. Dit pakket steigeraarde dateert uit de 11e en vroege 12e eeuw. De Karolingische bewoning die hieronder is aangetroffen, dateert uit het laatste kwart van de 9e eeuw en loopt door tot in de 10e eeuw. Er zijn diverse pogingen ondernomen om de huizen te dateren door middel van dendrochronologie, maar constructiehout bleek niet dateerbaar. Liggend hout, dat is geassocieerd met het jongste huis 4, kon wel worden gedateerd en heeft een kapdatum van 878–903 n. Chr. Gezien de stratigrafie en oriëntatie zijn de andere huizen iets ouder. Onder andere uit het historisch onderzoek blijkt dat de de ringwalburg zelf rond 835–838 is aangelegd.

20 *Wat is de aard van de verschillende niveaus?*

Onder de opgegraven bewoning bevindt zich nog een 1,7 m dik antropogeen pakket. Dit pakket bestaat uit ophogings- en vermoedelijk ook bewoningslagen. Hierboven bevindt zich de onderzochte Karolingische bewoningslaag, die op zijn beurt weer is afgedekt met een pakket steigeraarde. Hierin bevinden zich enkele laatmiddeleeuwse sloten en kuilen. Er is op het onderzoeks-terrein geen bewoning aangetroffen uit deze periode. Dit pakket steigeraarde raakt vervolgens overstoven met duinzand.

21 *Welke uitspraken kunnen worden gedaan over de ambachten, handel en economie per niveau?*

Zoals hierboven reeds is beschreven, is reflecteert de bewoning binnen de ringwalburg een ‘normale’, zelfvoorzienende nederzetting, waar landbouw en veeteelt de belangrijkste rol spelen binnen de voedsleconomie. Uiteraard zijn er handelscontacten, zoals onder andere blijkt uit de tefrieten maalstenen, het import-aardewerk en verschillende metaalvondsten.

# Literatuur

- Arwidsson, G., 1963. Demonmask och gudabild i germansk folkvandringstid. In: Ch. Fabeck & J. Ringtved (red.), *Guld og guder i folkevandringstiden*. Uppsala, pp. 163–187.
- Barends, S. et al. (red.), 2005. *Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering*. Utrecht.
- Behre, K.E., 1991. Umwelt und Ernährung der frühmittelalterlichen Wurt Niens/Butjadingen nach den Ergebnissen der botanischen Untersuchungen. *Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet* 18, pp. 141–168.
- Berendsen, H.J.A., 2004. *De vorming van het land*. Assen (Fysische geografie van Nederland). 4e, geheel herziene druk.
- Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's*. Assen.
- Beug, H.J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.
- Beuker, J.R., 2010. *Vuurstenen werktuigen. Technologie op het scherpst van de snede*. Leiden.
- Beurden, L. van, P. van Rijn & J.T. Zeiler, 2003. *Archeobotanisch en -zoölogisch onderzoek aan een 10e-13e eeuwse boerenhoeve te Swalmen-Nieuwenhof (L.)*. Zaandam (BIAXiaal 160).
- Beurden, L. van & M. van Waijjen, 2011. *Pollenonderzoek aan bewoningslagen uit de ringwalburg van Domburg*. Zaandam (BIAXiaal 525).
- Bloemers, J.H.F., L.P. Louwe Kooijmans & H. Sarfatij, 1981. *Verleden land. Archeologische opgravingen in Nederland*. Amsterdam.
- Blom, M.C. & A.M.I. van Waveren, 2005. *Nederzettingssporen uit de IJzertijd tot en met de Volle Middeleeuwen. Een archeologische opgraving op het Husseleveld te Putten, gemeente Putten (Gld.)*. Groningen (ARC-Publicaties 121).
- Bosch, J.H.A., 2005. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode. Op basis van de Standaard Boor Beschrijvingsmethode, versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport NITG 05-043-A).
- Bottema, S., T.C. van Hoorn, H. Woldring & W.H.E. Gremmen, 1980. An agricultural experiment in the unprotected salt marsh, part II. *Palaeohistoria* 12, pp. 128–140.
- Buurman, J., 1995. Plantenresten uit een riool van de burg te Middelburg. In: R.M. van Heeringen, P.A. Hendriks & A. Mars (red.), *Vroeg-middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Amersfoort/Goes, pp. 59–66.
- Capelle, T., 1968. *Der Metallschmuck von Haithabu. Studien zur wikingischen Metallkunst*. Neumünster.

- Capelle, T., 1976. *Die frühgeschichtlichen Metallfunde von Domburg auf Walcheren*. Amersfoort (Nederlandse Oudheden 5).
- Daleman, M., 2009. Metaal. In: P.J.A. Stokkel, *Middeleeuwse erven op Goeree Overflakkee. Een archeologische opgraving aan de Smalle Einde te Ouddorp, gemeente Goedereede (Z.-H)*. Groningen, pp. 59–69 (ARC-Publicaties 200).
- De Grootte, K., 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10de–16de eeuw)*. Brussel (Relicta Monografieën 1).
- De Rue, Y. & A. Provoost, 2006. *De viking, vriend en vijand*. Leuven.
- Dekker, C., 1971. *Zuid-Beveland. De historische geografie en de instellingen van een Zeeuws eiland in de Middeleeuwen*. Assen.
- Dijkstra, J. et al., 2006. In: C.A.M. van Rooijen, J. van Doesburg & G.H. Scheepstra (red.), *Archeologisch onderzoek (2001) naar de resten van de vroeg-middeleeuwse ringwalburg te Domburg (gem. Veere)*. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 115).
- Doesburg, J. van, 2009. In: W.A. van Es & W.J.H. Verwers, *Excavations at Dorestad 3. Hoogstraat 0, II–IV*. Amersfoort, pp. 161–211 (Nederlandse Oudheden 16).
- Drenth, E. & H. Kars, 1990. Non-flint stone tools from two late neolithic sites at Kolhorn, province of North Holland, the Netherlands. *Palaeohistoria* 32, pp. 21–46.
- Erdtman, G., 1960. The Acetolysis Method. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54–4, pp. 561–564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski, 1986. *Textbook of Pollen Analysis*. Chichester. (4<sup>th</sup> Ed.).
- Frick, H.J., 1993. Karolingisch-ottonische Scheibenfibeln des nördlichen Formenkreises. *Offa* 49/50.
- Geel, B. van, 1976. *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*. Amsterdam (diss. Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 2006. Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia. Zeitschrift für Kryptogamenkunde* 82:3, pp. 313–329.
- Goubitz, O., 1983. De ledervondsten. In: H.L. Janssen (red.), *Van Bos tot Stad. Opgravingen in 's-Hertogenbosch*. 's-Hertogenbosch, pp. 274–283.
- Goubitz, O., C. van Driel-Murray and W. Groenman-van Waateringe, 2001. *Stepping through Time. Archaeological footwear from prehistoric times until 1800*. Zwolle.
- Gruyter, W. de, 2000. *Fibel und Fibeltracht*. Berlin (Reallexikon der Germanischen Altertumskunde Studienausgabe).
- Harsema, O.H., 1979. *Maalstenen en handmolens in Drenthe van het neolithicum tot ca. 1300 A.D.* Assen (Museumfonds Publicatie 5).
- Hedenstierna-Jonson, C.H., 2006. Borre style metalwork in the material culture of the Birka warriors. An apotropaic symbol. *Fornvännen* 101, pp. 312–322.
- Heeringen, R.M. van, 1987a. Domburg-Badhotel. In: *Archeologische kroniek van Zeeland over 1986*. Amersfoort, pp. 8–10 (Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek / Overdrukken 321).
- Heeringen, R.M. van, 1987b. Domburg-Badhotel, gem. Domburg. *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek / Jaarverslag 1986*, pp. 85–86.

- Heeringen, R.M. van, 1992. Bewoning en landschapsontwikkeling van Zeeland van 850–1200 na Chr. *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek / Jaarverslag 1991*, pp. 57–59.
- Heeringen, R.M. van, 1993. Bewoning en landschapsontwikkeling van Zeeland van 850 tot 1200 na Chr. *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek / Jaarverslag 1992*, pp. 56–57.
- Heeringen, R.M. van, 1994. Bewoning en landschapsontwikkeling van Zeeland van 850–1200 na Chr. *Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek / Jaarverslag 1993*, pp. 56–59.
- Heeringen, R.M. van, 1995a. Kolonisatie en bewoning in het mondingsgebied van de Schelde in de vroege Middeleeuwen vanuit archeologisch perspectief. In: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort, pp. 41–70.
- Heeringen, R.M. van, 1995b. De Zeeuwse ringwalburgen. In: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort, pp. 13–40.
- Heeringen, R.M. van, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), 1995. *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort.
- Heeringen, R.M. van & B. Oele, 1995. De grondsporen. In: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort, pp. 115–144.
- Henderikx, P.A., 1993. Walcheren van de 6e tot de 12e eeuw. *Archief. Mededelingen van het Koninklijk Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen*, pp. 113–156.
- Henderikx, P.A., 1995. De ringwalburgen in het mondingsgebied van de Schelde in historisch perspectief. In: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort, pp. 71–112.
- Henderikx, P., 2002. Ontstaan en ruimtelijke ontwikkeling van Middelburg (9e–14e eeuw). In: P.J. Woltering, W.J.H. Verwers & G.H. Scheepstra (red.), *Middeleeuwse toestanden. Archeologie, geschiedenis en monumentenzorg*. Hilversum, pp. 241–267.
- Jeppesen, J. & C. Adamsen, 2006. Randlev. In: A. Damm (red.), *Aros – das Århus der Wikinger*. Højbjerg, pp. 62–71 (Moesgård Museum).
- Kars, H., 1983. Het maalsteenproductiecentrum bij Mayen in de Eifel. *Grondboor en Hamer* 3/4, pp. 110–120.
- Kars, H. & A. Smit, 2003. Metaal en metaallegeringen. In: H. Kars & A. Smit (red.), *Handleiding fysiek behoud archeologisch erfgoed. Degradatiemechanismen in sporen en materialen. Monitoring van de conditie van het bodemarchief*. Amsterdam, pp. 21–31 (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies. Vol. 1).
- Konert, M., 2002. *Pollen Preparation Method*. Intern Rapport VU Amsterdam.
- Koob, S.P., 1986. The use of Paraloid B-72 as an adhesive: its application for archaeological ceramics and other materials. *Studies in Conservation* Vol. 31, 1986, pp. 7–14.
- Kristoffersen, S., 1995. Transformation in Migration Period animal art. *Norwegian Archaeological Review*. 28:1, pp. 1–17.



- Kruisheer, J., 1984. Het ontstaan van de oudste Zeeuwse stadsrechttoorkonden. In: C.M. Cappon et al. (red.), *Ad fontes. Opstellen aangeboden aan prof. dr. C. van de Kieft ter gelegenheid van zijn afscheid als hoogleraar in de middeleeuwse geschiedenis aan de Universiteit van Amsterdam*. Amsterdam, pp. 275–304.
- Laarman, F.J., 2006. Het botmateriaal. In: C.A.M. van Rooijen, J. van Doesburg & G.H. Schepers (red.), *Archeologisch onderzoek (2001) naar de resten van de vroeg-middeleeuwse ringwalburg te Domburg (gem. Veere)*. Amersfoort, pp. 33–34 (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 115).
- Lanting, J.N. & J. van der Plicht, 2000. De <sup>14</sup>C-chronologie van de Nederlandse pre- en protohistorie, III: Neolithicum. *Palaeohistoria* 41/42, pp. 1–110.
- Lauwerier, R.C.G.M., 1995. Veeteelt in Oost-Souburg. In: R.M. van Heeringen, P.A. Henderikx & A. Mars (red.), *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Goes/Amersfoort, pp. 213–218.
- Lijn, P. van der & G.J. Boeschoten, 1973. *Het keienboek. Mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland*. Zutphen. 6e herziene druk.
- Mulder, E.F.J. de, M. C. Geluk, I. L. Ritsema, W. E. Westerhoff & T. E. Wong, 2003. *De ondergrond van Nederland*. Groningen/Houten.
- Newey, C. et al., 1983. *Adhesives and coatings*. London (Science for conservators. Crafts council conservation teaching series. Vol. 3).
- Nicolaysen, N., 1882. *Langskibet. Fra Gokstad ved Sandefjord*. Kristiania.
- Nieuwhof, A. & H. Woldring, 2008. Botanische resten. In: A. Nieuwhof (red.), *De Leege Wier van Englum. Archeologisch onderzoek in het Reitdiepgebied*. Groningen, pp. 160–176 (Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 91).
- Plenderleith, H.J. & G. Toracca, 1968. The conservation of metals in the tropics. *The conservation of cultural property. Museum and monuments*. 11, 1968, pp. 237–249.
- Plenderleith, H.J. & A.E.A. Werner (eds.), 1971. *The conservation of antiquities and works of art*. Oxford.
- Punt, W., G.C.S. Clarke, S. Blackmore & P.P. Hoen (eds.), 1976–2003. *The Northwest European Pollen Flora*. Amsterdam.
- Rentenaar, R., 1977. De Nederlandse duinen in de middeleeuwse bronnen tot omstreeks 1300. *Geografisch Tijdschrift* XI, pp. 361–376.
- Roes, A., 1955. Les Trouvailles de Dombourg Zélande. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig bodemonderzoek in Nederland*. 6, p. 79–86.
- Roller, G.J. de, 2006. Botanische macroresten. In: A. Ufkes, *Een archeologisch onderzoek in de vroegmiddeleeuwse ringwalburg op het Abdijplein te Middelburg, gemeente Middelburg (Z.)*. Groningen, pp. 49–54 (ARC-Publicaties 119).
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda & F. Verloove, 2004. Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen. *Gorteria* 30, pp. 12–26.
- Schepers, M., 2009. Botanische macroresten. In: P.J.A. Stokkel, *Middeleeuwse erven op Goeree Overflakke. Een archeologische opgraving aan de Smalle Einde te Ouddorp, gemeente Goedereede (Z.-H.)*. Groningen, pp. 97–100 (ARC-Publicaties 200).
- Schoneveld, J., 1982. Oost-Souburg, bolwerk van verdediging of uitvalbasis? *Futura, informatie en communicatieblad van het nederlands architecten genootschap* 10, jaargang 17, pp. 9–15.

- Scott, D.A., 1983. The deterioration of gold alloys and some aspects of their conservation. *Studies in Conservation* 28, 1983, pp. 194–203.
- Steuer, H., 1997. Waagen und Gewichte aus dem Mittelalterlichen Schleswig. Funde des 11. bis 13. Jahrhunderts aus Europa als Quellen zur Handels- und Währungsgeschichte. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters*. Beiheft 10, pp. 20–31.
- Trimpe Burger, J.A., 1966. Een oudheidkundig onderzoek in de Abdij te Middelburg in 1961. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 14, jaargang 1964, pp. 97–132.
- Verhoeven, A.A.A., 1998. *Middeleeuws gebruiksgeraadewerk in Nederland (8ste–13de eeuw)*. Amsterdam (Amsterdam Archaeological Studies 3).
- Vos, P.C., J. Bazelmans, H.J.T. Weerts & M.J. van der Meulen, 2011. *Atlas van Nederland in het Holoceen*. Amsterdam.
- Wagner, A. & M. van Dasselaar, 2006. *Archeologisch onderzoek Motel 't Groentje, Badstraat 1-3-5 te Domburg (gem. Veere). Bureauonderzoek met controleboringen*. Nieuwerkerk aan den IJssel (ArcheoMedia Conceptrapport A06-434F).
- Wagner, A. & S. Depuydt, 2007. *Proefsleuvenonderzoek Motel 't Groentje, Badstraat 1–3 te Domburg (gemeente Veere)*. Capelle aan den IJssel (ArcheoMedia Rapport A07-277-R).
- Waijjen, M. van, 2006. Pollen. In: A. Ufkes, *Een archeologisch onderzoek in de vroegmiddeleeuwse ringwalburg op het Abdijplein te Middelburg, gemeente Middelburg (Z.)*. Groningen, pp. 67–78 (ARC-Publicaties 119).
- Waterbolk, H.T., 2009. *Getimmerd verleden. Sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel*. Groningen (Groningen Archaeological Studies 10).
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*. Amsterdam.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1999. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3. Amsterdam.
- Weisser, T.D., 1987. The use of sodium carbonate. A pre-treatment for difficult to stabilize bronzes. In: J. Black (eds.), *Recent advances in the conservation and analysis of artefacts*. London, pp. 105–108.
- Willemsen, A., 2004. *Vikingen! Overvallen in het stroomgebied van Rijn en Maas, 800–1000*. Bussum.
- Zeist, W. van, T.C. van Hoorn, S. Bottema & H. Woldring, 1976. An agricultural experiment in the unprotected salt marsh. *Palaeohistoria* 18, pp. 111–153.
- Zimmermann, W.H., 1992. *Die Siedlungen des 1. bis 6. Jahrhunderts nach Christus von Flögel–Eekhöltjen, Niedersachsen: Die Bauformen und ihre Funktionen*. Hildesheim (Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet 19).



## Bijlage 1 Determinatiegegevens van het middeleeuwse aardewerk

### Gebruikte afkortingen

and	Andenne
b	bodem
bad	Badorfaardewerk
gb	grijsbakkend aardewerk
hun	Hunneschans aardewerk
indet	ondetermineerbaar
kp	kogelpotaardewerk
ov	overig
paf	Pafriath-aardewerk
pings	Pingsdorf-aardewerk
r	rand
rb	roodbakkend aardewerk
rel	Reliëfband amfoor
sg	steengoed
sp	spoor
struct	structuurnummer
vl	vlak
vnr	vondstnummer
vul	vulling
w	wand
wp	werkput

vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard	spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
1	50	p1		902	1	laag			1	-	1	-	-	paf	lmeA	1100-1250	
2	50	p1		903	1	laag			1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
3	50	p1		904	1	laag			1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
3	50	p1		904	1	laag			2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
3	50	p1		904	1	laag			1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
4	50	p2		902	1	laag			1	1	-	-	-	kp	lme	XI	dekselgleuf
4	50	p2		902	1	laag			1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
4	50	p2		902	1	laag			1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
4	50	p2		902	1	laag			1	-	1	-	-	indet.	-	-	
5	50	p2		905	1	laag			2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
5	50	p2		905	1	laag			1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkele Abart

wnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
6	50	p3		902	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
10	1	0a	1					3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
12	1	1a	1					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
12	1	1a	1					5	-	4	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
14	1	1b		8	1	vlek		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
14	1	1b		8	1	vlek		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
17	1	1b		6	1	laag		3	1	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	
17	1	1b		6	1	laag		4	-	3	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
17	1	1b		6	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
18	1	1b		4	1	laag		2	-	2	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglaazuurd
19	1	1c	1					2	-	1	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
21	1	2		11	2	laag		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
23	1	2		5	1	kuil		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
24	1	2	2	1	1	laag		2	1	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	X	
24	1	2	2	1	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
25	1	2a	1					3	2	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	deksegleuf
25	1	2a	1					2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa4
25	1	2a	1					6	2	3	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
31	1	1a	2					15	-	15	-	1	gb	lmeB	1200-1300	eenorige kookkan met kookresten, standvinnen
31	1	1a	2					17	2	12	2	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, tuit, Aa1
31	1	1a	2					2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa2 ?
31	1	1a	2					10	3	4	-	3	rb	lmeB, nt	XIV en later	loodglazuur, oren, witte engobe met groen loodglazuur
31	1	1a	2					7	2	4	1	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	deksegleuf, bakpan
31	1	1a	2					4	3	-	-	1	sg	nt	XVI	Raeren/Aken
31	1	1a	2					1	-	-	1	-	sg	nt	XVI	Siegburg, zoutglazuur
31	1	1a	2					1	-	-	1	-	and	lmeA	1075-1275	?
31	1	1a	2					1	-	1	-	-	paf	lmeA	1100-1250	?
32	1	1b		34	2	haard		3	-	3	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
34	1	1b		32	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
35	1	1b		3	1	laag		2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
37	1	1c	3					5	-	5	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
37	1	1c	3					2	-	1	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
37	1	1c	3					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
38	1	1c	2					2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
40	1	2	4	1	1	laag		1	-	1	-	-	gb	lmeB	XIII, XIV	randscherfje van kom
42	1	2a	2					1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	X	
42	1	2a	2					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
43	1	2a	3					1	-	1	-	-	indet.	-	-	
43	1	2a	3					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
43	1	2a	3					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart

vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
44	1	3		1	1	laag		2	1	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Ab
44	1	3		1	1	laag		2	1	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Ab ?
45	1	3		75	1	vlek	3	1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	
55	0	0						-	-	-	-	-	-	nt	-	
59	1	4		112	1	laag		2	-	-	1	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa4, tuitpot
59	1	4		112	1	laag		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
61	1	4		61	1	staakgat	3	1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
63	1	3a	7		1			1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	
64	1	3a	8		1			1	-	1	-	-	indet.	-	-	
67	18	0a	1		1			1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
68	18	1		2	1	laag		4	-	4	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
68	18	1		2	1	laag		2	1	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	XI, XII	
98	4	2		86	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
102	6	0a	2		1			6	-	5	-	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, bandoor
103	6	0a	1		1			2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
103	6	0a	1		1			1	-	1	-	-	duisburg	vmeD,lmeA	X	?, geen radstempelversterking
103	6	0a	1		1			1	-	1	-	-	sg	lmeB	XV, XVI	Raeren
109	6	0b	1		1			1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa2
109	6	0b	1		1			1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	XII	
109	6	0b	1		1			1	-	1	-	-	indet.	-	-	
110	6	0b	2		3			3	2	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	-	
110	6	0b	2		7			7	1	6	-	-	pings	vmeD,lmeA	XI, XII	hellen Abart, motief Aa1
110	6	0b	2		4			4	-	4	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa1
110	6	0b	2		1			1	-	1	-	-	paf	lmeA	1100-1250	fragmentje
110	6	0b	2		2			2	-	2	-	-	indet.	-	-	
114	6	1a	1		5			5	1	2	2	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
114	6	1a	1		2			2	-	1	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
114	6	1a	1		1			1	-	1	-	-	hun	vmeC, vmeD	850-950	
114	6	1a	1		2			2	-	-	2	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
114	6	1a	1		1			1	1	-	-	-	indet.	-	-	dikke scherf, mogelijk van een reliëfbandamfoor
115	6	1a	2		5			5	-	4	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Ab
115	6	1a	2		2			2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa2
122	7	1		10	1	laag		3	-	3	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
123	7	0b	1		1			1	-	-	-	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, tuit
123	7	0b	1		2			2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
123	7	0b	1		2			2	2	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	X, XI	
125	7	1		6	1	laag		3	2	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	tuitpot, vroege rand
125	7	1		6	1	laag		1	-	-	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
126	7	1a	4		2			2	2	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	
126	7	1a	4		2			2	1	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa2

vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
126	7	1a	4					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
127	7	1a	1					3	-	1	1	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
127	7	1a	1					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa4, smal bandoor
128	7	1a	2					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
128	7	1a	2					1	-	-	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
129	7	1a	3					3	1	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	X, XI	
129	7	1a	3					1	-	1	-	-	duisburg	vmeD,lmeA	X	radstempel
131	0	0						1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	XI, XII	
132	19	0a	1					1	1	-	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa1
132	19	0a	1					1	-	-	1	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
135	19	2		20	1	laag		2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
147	13	1		76	1	laag		5	-	4	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa1
150	4	0a	1					1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	XI, XII	
150	4	0a	1					2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
202	7	1a	1					10	3	6	-	1	kp	vmeC-lmeA	X, XI	tuitpot, vroege rand
202	7	1a	1					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
202	7	1a	1					1	-	1	-	-	hun	vmeC, vmeD	850-950	
203	7	2		120	1	woonlaag	1	3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
208	8	0a	1					2	1	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
208	8	0a	1					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
208	8	0a	1					1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
213	13	0a	1					5	-	5	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
213	13	0a	1					1	-	-	-	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, tuit,
213	13	0a	1					4	1	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
213	13	0a	1					3	-	3	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
213	13	0a	1					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
213	13	0a	1					2	-	2	-	-	paf	lmeA	1100-1250	?
214	13	0a	3					12	1	10	-	1	kp	vmeC-lmeA	XIII	voorzien van breed bandoor
214	13	0a	3					1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
214	13	0a	3					1	1	-	-	-	paf	lmeA	1100-1250	
214	13	0a	3					5	-	3	2	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
214	13	0a	3					3	-	2	-	1	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, aanzet bandoor, motief Aa1
214	13	0a	3					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa1
224	10	0a	1					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	bruin baksel
224	10	0a	1					2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
224	10	0a	1					4	-	4	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
224	10	0a	1					4	-	3	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
226	9	0a	1					6	1	5	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig

vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
231	10	0a	1					5	1	2	1	1	rb	nt	XVIII,XIX	ringeloorversiering, witte engobe, worstoor
231	10	0a	1					3	1	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	geglazuurd
231	10	0a	1					1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	hellen Abart
231	10	0a	1					6	-	6	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
231	10	0a	1					6	-	6	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
235	8	2		34	1	vlechtwerk	1	4	-	2	2	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
235	8	2		34	1	vlechtwerk	1	1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	vroege rand
235	8	2		34	1	vlechtwerk	1	8	2	6	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	rolstempel op de rand
239	7	2		120	1	woonlaag	1	1	1	-	-	-	hun	vmeC, vmeD	850-950	
246	10	1a	1					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	hellen Abart, motief Aa4
246	10	1a	1					7	-	7	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
246	10	1a	1					3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	paffrathachtig
255	2	0a	1					1	1	-	-	-	paf	lmeA	1100-1250	dunkelen Abart
255	2	0a	1					1	1	-	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
255	2	0a	1					2	1	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
256	2	1		5	1	kuil		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
258	2	2		36	1	laag		7	-	6	1	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	bodem licht afgevlakt, kookresten
258	2	2		36	1	laag		1	1	-	-	-	bad	vmeC	750-900	
262	13	0a	4					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
269	8	p1		913	1	laag		4	-	4	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
271	8	p1		915	1	laag		3	-	3	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
272	8	p1		912	1	laag		2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	met roetaanslag
283	8	1a	4					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
283	8	1a	4					1	1	-	-	-	rel	vmeC, vmeD	XII	W IA
284	8	1a	1					1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	kookresten
285	8	1a	3					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
286	4	1		18	1	sloot		1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
286	4	1		18	1	sloot		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
286	4	1		18	1	sloot		1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
287	4	1		20	1	kuil		2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
290	4	0a	2					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
290	4	0a	2					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
291	4	1a	2					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	bandfragment
292	4	1		6	1	laag		2	-	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffachtig
300	4	2		136	1	vlechtwerk	4	2	-	1	-	1	bad	vmeC	750-900	tuit met begin van stempelversiering
307	16	1		1	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
308	16	1		4	1	recent		20	-	20	-	-	rb	lmeA	XII	Vroegrood, grijze kern, enig loodglazuur
309	16	0a	1					6	-	5	-	1	kp	vmeC-lmeA	XII	kookresten, bakpan
309	16	0a	1					17	2	14	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart



vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
309	16	0a	1					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
311	16	1a	2					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffchtig
311	16	1a	2					1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	kookresten
312	16	2		10	1	woonlaag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
313	16	0a	3					3	-	3	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
313	16	0a	3					7	1	6	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Ab
313	16	0a	3					3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Ab
314	14	1		1	1	laag		1	1	-	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX, X	
321	16	2		13	1	vlechtwerk	1	4	-	4	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	pingsdorffchtig
325	16	1a	3					1	-	1	-	-	hun	vmeC, vmeD	850-950	
325	16	1a	3					5	-	5	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart, motief Aa4
325	16	1a	3					3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart, motief Aa4
326	16	0a	2					4	1	2	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
326	16	0a	2					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
364	17	1		4	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
368	17	0a	2					3	-	3	-	-	bad	vmeC	750-900	
368	17	0a	2					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
368	17	0a	2					1	-	1	-	-	paf	lmeA	1100-1250	
368	17	0a	2					14	1	12	-	1	kp	vmeC-lmeA	XII	fragment zwaluwneestoor
368	17	0a	2					11	-	9	2	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
368	17	0a	2					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
368	17	0a	2					1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
369	17	0a	1					1	-	1	-	-	and	lmeA	1075-1275	geglazuurd
369	17	0a	1					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
369	17	0a	1					3	-	3	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
369	17	0a	1					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	?
369	17	0a	1					1	-	1	-	-	indet.	-	-	paf?
370	17	1a	1					8	-	8	-	-	bad	vmeC	750-900	
370	17	1a	1					16	1	15	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
370	17	1a	1					4	-	4	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
370	17	1a	1					3	-	3	-	-	paf	lmeA	1100-1250	
370	17	1a	1					5	-	4	1	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	vlakke bodem
371	17	1a	2					1	-	1	-	-	rb	lmeA	XII	Vroegrood, grijze kern, enig loodglazuur
372	17	1a	4					1	-	1	-	-	bad	vmeC	750-900	
372	17	1a	4					2	-	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
372	17	1a	4					1	-	1	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
372	17	1a	4					3	1	2	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	hellen Abart
372	17	1a	4					1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
372	17	1a	4					1	-	-	1	-	gb	lmeB	1250-1500	
377	30	1		1	1	laag		2	2	-	-	-	paf	lmeA	1100-1250	

vnr	wp	vl	vak	sp	vul	aard spoor	struct	N	r	w	b	ov	type	periode	datering	opmerkingen
377	30	1	1	1	1	laag		1	-	1	-	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	dunkelen Abart
377	30	1	1	1	1	laag		2	-	2	-	-	rel	vmeC, vmeD	750-1100	
380	30	1	1	1	1	laag		7	-	7	-	-	bad	vmeC	750-900	
380	30	1	1	1	1	laag		2	1	-	1	-	pings	vmeD,lmeA	900-1200	
380	30	1	1	1	1	laag		3	1	2	-	-	kp	vmeC-lmeA	IX,X	
388	30	1	1	1	1	laag		3	-	3	-	-	bad	vmeC	750-900	
388	30	1	1	1	1	laag		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
388	30	1	1	1	1	laag		1	1	-	-	-	rb	nt	XVI	fragment van een bakpan
391	30	2	67	1	1	greppel		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	
392	30	2	68	1	1	laag		1	-	1	-	-	kp	vmeC-lmeA	750-1300	kookresten



## Bijlage 2 Determinatiegegevens van het aardewerk uit de Nieuwe Tijd

### Gebruikte afkortingen

rb	roodbakkend
wb	witbakkend
majol	majolica
engelsst	engels steengoed
ind wit	industrieel wit
por	porselein
sg	steengoed

vnr	N	r	w	b	ov	determinatie	periode	datering	bijzonderheden
55	3	–	–	3	–	rb	nt	–	bodem van pot op standring, binnenzijde loodglazuur
55	7	5	1	1	–	rb	nt	XIX	beslagkom met twee oren
55	6	1	4	1	–	rb	nt	XIX	beslagkom
55	5	5	–	–	–	rb	nt	XIX	loodglazuur op binnenzijde en de schouder van de buitenzijde, voorraadpot
55	1	1	–	–	–	rb	nt	XIX	loodglazuur, binnenzijde voorzien van witte engobe en groen loodglazuur, horizontaal oor, papkom
55	20	5	13	1	1	rb	nt	–	loodglazuur, o.a. scherf van een vuurtest
55	1	–	1	–	–	rb	nt	XVIII-XIX	loodglazuur vlekwerk
55	1	–	1	–	–	rb	nt	XIX	engobe versiering
55	2	2	–	–	–	rb	nt	XIX	kom. Binnenzijde witte engobe, buitenzijde ringeloor, melktest
55	1	1	–	–	–	rb	nt	XIX	binnenzijde witte engobe, horizontaal oor ontbreekt, papkom
55	5	5	–	–	–	rb	nt	XVIII-XIX	cirkels in engobe, schotel Rijnland
55	1	–	–	–	1	rb	nt	XIX	kan, mogelijk Oosterhout
55	1	–	–	–	1	rb	nt	XIX	kan, witte engobe met mangaan vlekwerk, mogelijk Friesland
55	10	3	6	1	–	rb	nt	XIX	kan, loodglazuur, Friesland
55	3	–	1	1	1	wb	nt	XVIII-XIX	bakje op drie pootjes, buitenzijde groen loodglazuur
55	1	–	–	–	1	wb	nt	XIX	kan, buitenzijde groene loodglazuur.
55	18	7	7	4	–	majol	nt	XIX	beschildering in blauw en polychroom
55	5	4	–	1	–	majol	nt	XIX	polychrome versiering, kom
55	1	–	1	–	–	st	nt	–	zoutglazuur
55	2	–	–	1	1	engelsst	nt	VXIIIB-XIXA	fragment schaalte en bodem met gat
373	26	–	26	–	–	rb	nt	–	loodglazuur
373	3	3	–	–	–	rb	nt	XIX	deksel met knop
373	6	6	–	–	–	rb	nt	XIX	beslagkom
373	6	–	–	6	–	rb	nt	XIX	beslagkom/voorraadpot
373	6	3	3	–	–	rb	nt	XIX	pot, binnenzijde loodglazuur, buitenzijde strepen van kleipap

vnr	N	r	w	b	ov	determinatie	periode	datering	bijzonderheden
373	2	1	1	-	-	rb	nt	XVIII- XIX	schotel, Rijnland
373	1	-	1	-	-	rb	nt	XIX	mangaanvlekken, Friesland?
373	22	14	5	2	1	ind wit	nt	XVIII- XIX	borden, koppen, oortje, enkele kleine versiering
373	1	-	-	1	-	por	nt	-	
373	6	1	5	-	-	majol	nt	-	
373	1	-	1	-	-	kogelpot	lme	-	
373	4	-	3	1	-	sg	nt	XVIII- XIX	Keuls, Raeren, Westerwald
373	4	-	2	-	2	sg	nt	XIX	mineraalwaterflessen, Westerwald
totaal	182	67	82	24					

**Bijlage 3** Overzicht van de metalen objecten. Foto's: L. de Jong.



Zilveren gelijkarmige fibula (vnr. 99); zijaanzicht



Zilveren gelijkarmige fibula (vnr. 99);  
bovenaanzicht



Zilveren gelijkarmige fibula (vnr. 113); zijaanzicht



Zilveren gelijkarmige fibula (vnr. 113);  
bovenaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 215); zijaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 215); bovenaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 248); zijaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 248); bovenaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 13/3); zijaanzicht



Gelijkarmige fibula (vnr. 13/3); bovenaanzicht



Gelijkarmige fibula met driekantige beugel en puntcirkelversiering (vnr. 56); zijaanzicht



Gelijkarmige fibula met driekantige beugel en puntcirkelversiering (vnr. 56); bovenaanzicht



Emaillfibula (vnr. 116); voorzijde



Emaillfibula (vnr. 116); achterzijde



Kruisemallefibula (vnr. 146); voorzijde



Kruisemallefibula (vnr. 146); achterzijde

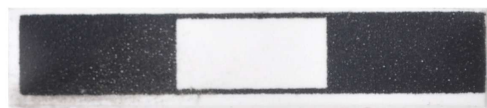




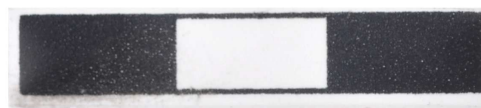
Rechthoekfibula van loodtin (vnr. 107); voorzijde



Rechthoekfibula van loodtin (vnr. 107); achterzijde



Rechthoekfibula (vnr. 31/2); voorzijde



Rechthoekfibula (vnr. 31/2); achterzijde



Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 253); voorzijde



Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 253); achterzijde

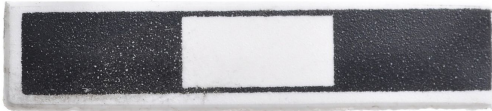


Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 104/1); voorzijde



Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 104/1); achterzijde





Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 307/1); voorzijde



Rechthoekfibula 10e eeuw (vnr. 307/1); achterzijde



Muntfibula (vnr. 134); voorzijde



Muntfibula (vnr. 134); achterzijde



Muntfibula (vnr. 315); voorzijde



Muntfibula (vnr. 315); achterzijde



Muntfibula (vnr. 13/2); voorzijde



Muntfibula (vnr. 13/2); achterzijde





Muntfibula van tin (vnr. 324); voorzijde



Muntfibula van tin (vnr. 324); achterzijde



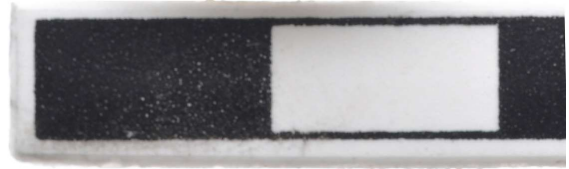
Muntfibula (vnr. 317); voorzijde



Muntfibula (vnr. 317); achterzijde



Schijffibula (vnr. 106); voorzijde



Schijffibula (vnr. 106); achterzijde



Schijffibula met doorlopend kruismotief (vnr. 41);  
voorzijde



Schijffibula met doorlopend kruismotief (vnr. 41);  
achterzijde





Schijffibula met kruismotief (vnr. 119/1); voorzijde



Schijffibula met kruismotief (vnr. 119/1); achterzijde





Schijffibula met bloemmotief (vnr. 117); voorzijde



Schijffibula met bloemmotief (vnr. 117); achterzijde



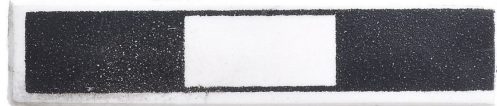
Plateauschijffibula (vnr. 26); voorzijde



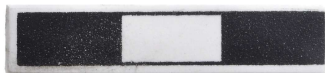
Plateauschijffibula (vnr. 26); achterzijde



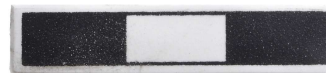
D-vormige gesp in Borre-stijl (vnr. 322); voorzijde



D-vormige gesp in Borre-stijl (vnr. 322); achterzijde



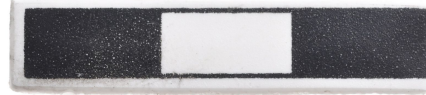
Object met kenmerken van de Borre-stijl (vnr. 13/4); voorzijde



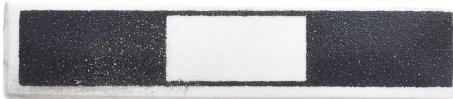
Object met kenmerken van de Borre-stijl (vnr. 13/4); achterzijde



Beslag met nog nauwelijks zichtbare gestileerde dierenkopjes (vnr. 13/12); voorzijde



Beslag met nog nauwelijks zichtbare gestileerde dierenkopjes (vnr. 13/12); achterzijde



Beslag (vnr. 10/3); voorzijde



Beslag (vnr. 10/3); achterzijde





Beslag of riemverdeler? (vnr. 10/2); voorzijde



Beslag of riemverdeler? (vnr. 10/2); achterzijde



Beslag met florale motieven (vnr. 211); voorzijde



Beslag met florale motieve (vnr. 211); achterzijde



Leerbeslag (vnr. 10/4); voorzijde



Leerbeslag (vnr. 10/4); achterzijde



Lynxenkopje (vnr. 13/1); voorzijde



Lynxenkopje (vnr. 13/1); achterzijde



Balans (vnr. 220/1)



Bijl (vnr. 369/2)

## Bijlage 4 Determinatiegegevens van het metaal

vnr	wp	vl	vak	sp	struct	aard spoor	metaal	beschrijving	L/B (mm)	Ø (mm)	completetheid	datering object	datering aardewerk	opmerkingen
10/1	1	0a	1			aanl.vl	ijzer	mes	-	-	fragment	-	900-1200	
10/2	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	gesp?	29,9/34,5	-	compleet	-	900-1200	
10/3	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	gesp?	-	-	fragment	-	900-1200	
10/4	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	beslag?	-	-	fragment	-	900-1200	
10/5	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
10/6	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
10/7	1	0a	1			aanl.vl	koperlegering	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
13/1	0	0				stort	koperlegering	dierenkopje	21,6/12,7	-	compleet	-	-	versierd, naald ontbreekt
13/2	0	0				stort	brons	munfibula	-	26,3	compleet	tweede helft 9e eeuw	-	
13/3	0	0				stort	brons	gelijkarmige fibula	38,8/8,9	-	compleet	8e/9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
13/4	0	0				stort	koperlegering	beslag?	-	-	fragment	-	-	Borre-stijl
13/5	0	0				stort	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	bewerkt en gevouwen
13/6	0	0				stort	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	gevouwen
13/7	0	0				stort	koperlegering	staafje	-	-	fragment	-	-	gebogen
13/8	0	0				stort	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
13/9	0	0				stort	koperlegering	klompje	-	-	fragment	-	-	
13/10	0	0				stort	koper	stripje	-	-	fragment	-	-	geknipt
13/11	0	0				stort	koperlegering	stripje	-	-	fragment	-	-	geknipt
13/12	0	0				stort	koperlegering en ijzer	beslag	41,1/6,8	-	compleet	-	-	twee nagels van ijzer
13/13	0	0				stort	koperlegering	bevestigingsplaatje	-	-	compleet	-	-	
13/14	0	0				stort	lood	indet	-	-	fragment	-	-	bewerkt
13/15	0	0				stort	koper	plaatje	-	-	fragment	-	-	
13/16	0	0				stort	koperlegering	stripje	-	-	fragment	-	-	
13/17	0	0				stort	ijzer	indet	-	-	fragment	-	-	
13/18	0	0				stort	lood	indet	-	-	fragment	-	-	versierd
16/1	1	1b	1	3		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
16/2	1	1b	1	3		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
16/3	1	1b	1	3		laag	lood	spinklos	-	-	fragment	-	-	halve spinklos
22	1	2	1	1		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
25	1	2a	1			aanl.vl	lood	blokgewicht	45,4/39,3	-	compleet	-	750-1300	
26	1	3	1	1		laag	brons	plateauschijffibula met kruismotief	-	34	compleet	9e-11e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
31/1	1	1a	2			aanl.vl	koperlegering	plaatje	-	-	fragment	-	750-1300	
31/2	1	1a	2			aanl.vl	tin	rechthoekfibula	?/18,5	-	fragment	8e/9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
31/3	1	1a	2			aanl.vl	lood	stripje	-	-	fragment	-	750-1300	



vnr	wp	vl	vak	sp	struct	aard spoor	metaal	beschrijving	L/B (mm)	Ø (mm)	completeetheid	datering object	datering aardewerk	opmerkingen
31/4	1	1a	2			aanl.vl	koperlegering	stripje	-	-	fragment	-	750-1300	
31/5	1	1a	2			aanl.vl	koperlegering	brok	-	-	fragment	-	750-1300	
35/1	1	1b		3		laag	lood	stripje	-	-	fragment	-	900-1200	
35/2	1	1b		3		laag	ijzer	spijker	-	-	fragment	-	900-1200	
35/3	1	1b		3		laag	ijzer	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
35/4	1	1b		3		laag	ijzer	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
35/5	1	1b		3		laag	ijzer	indet	-	-	fragment	-	900-1200	
36	1	1b		4		laag	ijzer	spijker	-	-	fragment	-	-	
41	1	2		1		laag	tin	schijffibula met kruismotief	-	27,1	compleet	laat 9e-vroeg 10e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
51	1	3a	2			aanl.vl	lood	spinklos	-	25	compleet	-	-	conisch
55/1	0	0				stort	koperlegering	vingerhoed	-	-	compleet	17e eeuw	NT	
55/2	0	0				stort	koperlegering	vingerhoed	-	-	compleet	17e eeuw	NT	
55/3	0	0				stort	koper	munt	-	-	compleet	17e eeuw	NT	Friese duit
55/4	0	0				stort	koperlegering	gordijnring	-	-	compleet	-	NT	
55/5	0	0				stort	koper	staafje	-	-	fragment	-	NT	
55/6	0	0				stort	koper	munt	-	-	compleet	1634	NT	Gelderse duit
55/7	0	0				stort	koper	munt	-	-	compleet	1767	NT	Zeelandia
55/8	0	0				stort	koper	munt	-	-	compleet	1602	NT	
55/9	0	0				stort	ijzer	spijker?	-	-	fragment	-	NT	
55/10	0	0				stort	ijzer	pin	-	-	fragment	-	NT	
56	0	0				stort	brons	gelijkarmige fibula	35,9/7,4	-	fragment	8e/9e eeuw	-	puntcirkelversiering
57	1	4		109		laag	tin	beslag	-	-	fragment	-	-	
58/1	1	3a	3			aanl.vl	koperlegering	gesp	29,8/18,3	-	compleet	-	-	
58/2	1	3a	3			aanl.vl	koperlegering	indet	-	-	fragment	-	-	
97	4	2		83		laag	lood	plaatje	-	-	fragment	-	-	
99	4	2		86		laag	zilver	gelijkarmige fibula	38,8/6,8	-	compleet	8e/9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
101/1	6	0a	1			aanl.vl	zink	munt	-	-	compleet	1942	-	
101/2	6	0a	1			aanl.vl	koperlegering	plaatje	-	-	fragment	-	-	
101/3	6	0a	1			aanl.vl	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
101/4	6	0a	1			aanl.vl	brons	indet	-	-	fragment	-	-	
101/5	6	0a	1			aanl.vl	ijzer	indet	-	-	fragment	-	-	
101/6	6	0a	1			aanl.vl	koper	plaatje	-	-	fragment	-	-	
101/7	6	0a	1			aanl.vl	lood	stripje	-	-	fragment	-	-	
101/8	6	0a	1			aanl.vl	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	
104/1	6	0b	1			aanl.vl	tin	rechthoekfibula	-	-	fragment	vroeg 10e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
104/2	6	0b	1			aanl.vl	koperlegering	naald	-	-	fragment	-	-	naald gesp?
104/3	6	0b	1			aanl.vl	koperlegering	stripje	-	-	fragment	-	-	
104/4	6	0b	1			aanl.vl	lood	indet	-	-	compleet	-	-	
105	6	1		2		laag	tin	indet	-	-	fragment	-	-	

vmr	wp	vl	vak	sp	struct	aard spoor	metaal	beschrijving	L/B (mm)	Ø (mm)	completeetheid	datering object	datering aardewerk	opmerkingen
106	6	1		2		laag	brons	schijffibula	-	19,9	compleet	-	-	naald ontbreekt
107	6	1		2		laag	loodtin	rechthoekfibula	22,5/12,0	-	fragment	8e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
112	6	2		16		laag	lood	plaatje	-	-	fragment	-	-	-
113	6	2		16		laag	zilver	gelijkarmige fibula	40,7/11,2	-	compleet	8e/9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
116	7	0a	1			aanl.vl	koper	emaliefibula	-	20,7	fragment	9e/10e eeuw	-	emaille en naald ontbreken
117	6	2		16		laag	brons	schijffibula	-	23,4	compleet	9e/10 eeuw	-	-
119/1	7	0b	1			aanl.vl	tin	schijffibula met kruismotief	-	33,5	fragment	9e-11e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
119/2	7	0b	1			aanl.vl	tin	beslag	15,7/12,9	-	compleet	-	-	bloemmotief
119/3	7	0b	1			aanl.vl	lood	spinklos	-	26,9	compleet	-	-	-
119/4	7	0b	1			aanl.vl	lood	spinklos?	-	-	fragment	-	-	verknijpte spinklos?
119/5	7	0b	1			aanl.vl	lood	indet	-	-	fragment	-	-	-
124	7	1		3		laag	ijzer	plaatje	-	-	fragment	-	-	-
134	19	2		15		laag	koperlegering	muntfibula	-	26,5	compleet	9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
145	13	1		79		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	-
146	13	1		38		laag	brons	kruisemaliefibula	-	24,8	compleet	9e/10e eeuw	-	emaille en naald ontbreken
147	13	1		76		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	-
209	8	1		1		laag	lood	strip	24,0/59,0	-	fragment	-	-	verknijpt
210	8	1		1		laag	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	-
211	8	1		1		laag	brons en zilver	beslag	-	-	fragment	-	-	versierd
212	8	1		1		laag	lood	indet	-	-	fragment	-	-	-
215	13	1		30	huis 5?	vloer	brons	gelijkarmige fibula	37,2/6,1	-	compleet	9e/10e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
220/1	13	1		1		laag	brons	balans	-	-	fragment	10e eeuw	-	-
220/2	13	1		1		laag	lood	plaatje	-	-	fragment	-	-	bewerkt
221	9	1		1	huis 2	laag	tin	stripje	-	-	fragment	-	-	-
231/1	10	0a	1			aanl.vl	ijzer	pin	-	-	fragment	-	900-NT	gebogen
231/2	10	0a	1			aanl.vl	ijzer	haak	-	-	fragment	-	900-NT	-
248	10	2		1		laag	brons	gelijkarmige fibula	37,8/5,9	-	compleet	9e/10e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
252	2	1		3		laag	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	-
253	2	1		1		laag	tin	rechthoekfibula	?/15,6	-	fragment	vroeg 10e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
254	2	1		25		laag	lood	visloodje	13,2/14,4	-	compleet	-	-	-
257	2	1a	1			aanl.vl	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	gevouwen
260	13	1		26		kuil	koperlegering	dubbel ovale schoengesep	-	-	compleet	14e-15e eeuw	-	-
266/1	13	1		75		laag	lood	staafje	-	-	fragment	-	-	-
266/2	13	1		75		laag	koperlegering	indet	-	-	fragment	-	-	-
267/1	9	1		1	huis 2	laag	koperlegering	strip vaatwerk?	-	-	fragment	-	-	-
267/2	9	1		1	huis 2	laag	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	-
283/1	8	1a	4			aanl.vl	lood	indet	-	-	fragment	-	750-1300	-

vnr	wp	vl	vak	sp	struct	aard	metaal	beschrijving	L/B (mm)	Ø (mm)	completeetheid	datering object	datering aardewerk	opmerkingen
283/2	8	1a	4			aanl.vl	koperlegering	bevestigingsplaatje	-	-	compleet	-	750-1300	
286	4	1		18		stoot	ijzer	spijker	-	-	fragment	-	750-1275	
307/1	16	1		1		laag	tin	rechthoekfibula	?/18,5	-	fragment	vroeg 10e eeuw	900-1200	
307/2	16	1		1		laag	koperlegering	klompje	-	-	fragment	-	900-1200	
308	16	1		4		recent	ijzer	indet	-	-	fragment	-	12e eeuw	met nagel
310	16	1a	1			aanl.vl	ijzer	handvat	-	-	fragment	-	-	houten handvat met ijzer
315	14	1		1		laag	brons	muntfibula	-	29,3	compleet	9e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
316	16	1		80	2	laag	brons	plaatwerk	-	-	fragment	-	-	bewerkt
317	16	1		1		laag	brons	muntfibula	-	23,9	compleet	9e-11e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
318	16	1		1		laag	lood	klompje	-	-	fragment	-	-	
322	16	2		91	huis 1	laag	koperlegering	gesp	33,9/27,9	-	compleet	eind 9e/begin 10e eeuw	-	Borre-stijl
324	16	2		11		laag	tin	muntfibula	-	23,3	compleet	10e-11e eeuw	-	versierd, naald ontbreekt
364	17	1		4		laag	koperlegering	plaatje	-	-	fragment	-	900-1200	
365/1	17	1		2		laag	koperlegering	sluiting	-	-	fragment	-	-	
365/2	17	1		2		laag	ijzer	naald?	-	-	fragment	-	-	
365/3	17	1		2		laag	ijzer	kram	-	-	fragment	-	-	
368/1	17	0a	2			aanl.vl	ijzer	riemgesp?	-	-	fragment	-	750-1275	
368/2	17	0a	2			aanl.vl	ijzer	indet	-	-	fragment	-	750-1275	
369/1	17	0a	1			aanl.vl	ijzer	indet	-	-	fragment	-	750-1300	
369/2	17	0a	1			aanl.vl	ijzer	bijl	11,5/7	-	fragment	-	750-1300	
370	17	1a	1			aanl.vl	lood	verzwaringslood	44,1/26,4	-	compleet	-	750-1300	
373/1	17	2		50		waterput	tin	tabaksdoos	-	-	fragment	NT	-	
373/2	17	2		50		waterput	ijzer	mes	-	-	fragment	-	-	
380	30	1				laag	ijzer	indet	-	-	fragment	-	750-1200	
393/1	30	0				stort	ijzer	mes	15,0/2,0	-	fragment	-	-	gevouwen
393/2	30	0				stort	lood	stripje	-	-	fragment	-	-	
393/3	30	0				stort	lood	indet	-	-	fragment	-	-	
393/4	30	0				stort	ijzer	indet	-	-	fragment	-	-	
393/5	30	0				stort	ijzer	spijker	-	-	compleet	-	-	
393/6	30	0				stort	ijzer	spijker	-	-	fragment	-	-	vierkante kop

## **Bijlage 5 Reiniging, conservering en opslag van metalen en slakmateriaal**

*K.M. Wojciechowska-Treder & M. Daleman*

### **Inleiding**

De chemische samenstelling van metalen objecten is zeer divers. Deze wordt onder andere bepaald door de legering en de productiemethode.<sup>1</sup> Onder ongunstige omstandigheden wordt de kwaliteit van de metalen object na verloop van tijd minder; zij gaan oxideren (Kars & Smit 2003, pp. 21–31). Om het voorwerp goed te kunnen bestuderen, is het belangrijk de oxiden te verwijderen. Om de metalen objecten tegen verder verval te behoeden, worden ze geconserveerd. Elke categorie metaal behoeft een bepaalde behandeling. Hieronder wordt deze behandeling per metaalsoort uitgelegd. Ook wordt een vondstcategorie belicht die vaak gerelateerd is aan metaalproductie- en verwerking; het slakmateriaal. Uiteraard zijn alleen de beschrijvingen relevant van de metaalsoorten die bij dit specifieke project zijn aangetroffen.

### **IJzer**

IJzeren objecten worden geselecteerd op grootte en mate van stevigheid. Hierna wordt een behandelingsmethode vastgesteld voor de verschillende categorieën of individuele objecten.

#### *Mechanische reiniging*

IJzeren objecten worden in eerste instantie mechanisch gereinigd. Dit gebeurt met behulp van scalpels, naalden, beitels en borstels. Indien het corrosiemateriaal hiervoor te hard is, wordt gebruikgemaakt van een slijpmachine met flexibele stang.

#### *Chemische reiniging*

De voorwerpen worden vervolgens blootgesteld aan een chemische reiniging. Allereerst worden de objecten gespoeld in gedemineraliseerd water, waarna ze worden ontzilt. Er wordt gebruikgemaakt van een oplossing van natriumsulfiet en natriumhydroxide (63 gr Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> en 20 gr NaOH op 1 liter gedemineraliseerd water). Na het ontzilt worden de objecten gespoeld en gedroogd.

#### *Eindbehandeling*

Wanneer op het oppervlak van objecten duidelijk metallisch ijzer zichtbaar is, wordt het ingesmeerd met een tannineoplossing om het stabiele ijzertannaat te vormen. Alle objecten worden geïmpregneerd met Paraloid B72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Dit wordt als eindbehandeling toegepast om de objecten te verstevigen en ze te beschermen tegen atmosferische omstandigheden (relatieve

---

<sup>1</sup>Uit: Huisman, H., I. Joosten, E. Kars & H. Kars, 2006. Fysisch-chemisch materiaalonderzoek. NoaA hoofdstuk 7 (versie 1.0), (www.noaa.nl), pp. 9–11

luchtvochtigheid  $\leq 65\%$ ). Paraloid B72 is een thermoplastische acrylaathars. Het resultaat geeft een heldere transparantie met minder glans dan andere lijmen. Bovendien is het bestand tegen verkleuring, zelfs bij hoge temperaturen. Paraloid B72 is zeer duurzaam en heeft een uitstekende weerstand tegen water, alcohol, loken, zuren, minerale olieën en vetten. Paraloid B72 blijft uitstekend flexibel en is reversibel (Koob 1986). Epoxyharsen zijn uitstekende lijmen. Er kan gebruik worden gemaakt van zgn. *koud-setting thermohardende harsen* die een katalysator toevoeging kennen (Plenderleith & Toracca 1968, Newey et al. 1983). ARC bv gebruikt hiervoor Araldite, een taaie, snelhardende tweecomponenten epoxylijm. Het is zeer goed bruikbaar voor metaalverlijming van ferro-metalen als ijzer en voor non-ferrometalen als aluminium, koper, zink en verzinkte producten. Wanneer een object zeer kwetsbaar is, kan als laatste beschermingslaag een mircowas worden aangebracht, zoals bijv. Renaissance Wax.

## **Koper (legering)**

Voorwerpen van koper of koperlegering zijn vaak bekleed met een laag die uit verscheidene verbindingen bestaat, zoals alkalische kopersulfaat of cupriet. Hoge temperaturen beïnvloeden koper negatief: het metaal oxideert waardoor een bovenlaag van zwarte koperchloride-oxide ontstaat. Er kan eveneens een edel patina op het voorwerp voorkomen. Dit zgn. 'echte patina' is een oxidatielaag die uit verschillende kleuren kan bestaan. Het vormen van een mooie natuurlijke patinalaag kan tientallen jaren duren. Natuurlijke koperpatina's bestaan uit basische koperverbindingen (carbonaat, sulfaat en chloride). De aanwezigheid van een kleine hoeveelheid chloor binnen een patina kan het object bedreigen. Chloor werkt als het ware als katalysator waarbij zuurstof en waterdamp het zeer instabiele nantokiet ( $\text{CuCl}$ ) kunnen doen laten veranderen in paratacamiet ( $\text{CuZn}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ ). Dit proces, ook wel bronspest genoemd, kan leiden tot de totale degradatie van het voorwerp. De aanwezige schadelijke stof die bij bronspest een rol speelt, de genoemde nantokiet, moet bestreden worden. Dit kan door een corrosieremmer zoals Benzotriazol (BTA) toe te passen. BTA vormt een water- en zuurstofdichte keten om de nantokiet heen. BTA is echter kankerverwekkend, reden voor ARC bv om deze methode niet te gebruiken.

### *Mechanische reiniging*

Objecten van koper worden mechanisch gereinigd met behulp van een scalpel of naalden onder de microscoop, of met staalwol, een glasvezel borstel en flanel of speciale herstellende polijstpasta. Bij harde corrosielagen wordt incidenteel de slijpmachine gebruikt.

### *Chemische reiniging*

Als de kans op beschadiging te groot lijkt, wordt soms gekozen voor een chemische reiniging, waarbij kopercorrosieproducten door middel van reductie worden omgezet in koper en de overige corrosieproducten zullen oplossen in een ontzoutingsproces. Er zijn chemische behandelingen beschikbaar die worden gebruikt om artefacten te stabiliseren terwijl de corrosielagen nog intact zijn. De meest gebruik-

te behandeling, tevens de behandeling die ARC bv toepast, is die van natriumcarbonaat en natriumsulfiet (20 gr  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en 63 gr  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  in 1 liter gedestilleerd water, Weisser 1987). Voorwerpen gemaakt van koper kunnen tevens worden gereinigd door het verwijderen van schadelijke chloriden van koper. Dit kan worden gedaan door onderdompeling van het object in aceton of een lange termijn dompelen in een 2–5% oplossing van natriumbicarbonaat in gedestilleerd water. Vervolgens wordt het object gespoeld met gedestilleerd water, wordt alcoholmethanol aangebracht en wordt het voorwerp gedroogd. Een andere chemische behandeling van koper is het onderdompelen in geconcentreerde ammoniak en vervolgens herhaaldelijk met water spoelen en laten drogen. Dit neutraliseert het aanwezige zoutzuur. Baden worden ook toegepast bij het gebruik van andere verbindingen, zoals 5% oplossing van natriumbicarbonaat. Voor de verwijdering van harde corrosielagen kan, naast zuur, ook gekozen worden voor de methode Krefting. Hierbij wordt het object ingepakt in aluminiumfolie en gedompeld in een 5% oplossing van NaOH. In sommige gevallen dient de behandeling meerdere keren te worden herhaald. Goed naspoelen in gedestilleerd water is ook hier wenselijk.

#### *Eindbehandeling*

Alle koperen objecten worden geïmpregneerd met Paraloid B72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Een epoxylijm zoals bijv. Araldite wordt soms gebruikt voor restauratiedoeleinden. Ook secundelijm (cyanoacrylaat) kan ten behoeve van restauratie bij kleinere objecten succesvol worden toegepast.

### **Brons (legering van koper en tin, 10–30%)**

#### *Mechanische reiniging*

Objecten van brons worden mechanisch gereinigd met behulp van scalpels en naalden onder de microscoop of staalwol, een glasvezel borstel en flanel of speciale herstellende polijstpasta. Bij harde corrosielagen wordt incidenteel een slijpmachine gebruikt.

#### *Chemische reiniging*

Als de kans op beschadiging te groot blijkt wordt soms gekozen voor een chemische reiniging, waarbij kopercorrosieproducten door middel van reductie worden omgezet in koper en de overige corrosieproducten oplossen. Er zijn chemische behandelingen beschikbaar die worden gebruikt om artefacten te stabiliseren terwijl de corrosielagen nog intact zijn. De meest gebruikte behandeling is natriumcarbonaat en natriumsulfiet (20 gr  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en 63 gr  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  in 1 liter gedestilleerd water).

#### *Eindbehandeling*

Alle bronsobjecten worden geïmpregneerd met Paraloid B 72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Araldite of cyanoacrylaat wordt soms gebruikt voor restauratiedoeleinden.

## **Messing (legering van koper en zink, tot 45%)**

### *Mechanische reiniging*

Objecten van messing worden mechanisch gereinigd met behulp van scalpels en naalden onder de microscoop of staalwol, een glasvezel borstel en flanel. Bij harde corrosielagen wordt incidenteel een slijpmachine gebruikt.

### *Chemische reiniging*

Als de kans op beschadiging te groot blijkt wordt soms gekozen voor een chemische reiniging, waarbij kopercorrosieproducten door middel van reductie worden omgezet in koper en de overige corrosieproducten oplossen. Er zijn chemische behandelingen beschikbaar die worden gebruikt om artefacten te stabiliseren terwijl de corrosielagen nog intact zijn. De meest gebruikte behandeling is natriumcarbonaat en natriumsulfiet (20 gr  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en 63 gr  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  in 1 liter gedestilleerd water. Ook bij messing kan voor de methode Krefting worden gekozen in geval van harde corrosielagen.

### *Eindbehandeling*

Alle objecten van messing worden geïmpregneerd met Paraloid B 72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Araldite of cyanoacrylaat wordt soms gebruikt voor restauratiedoeleinden.

## **Zilver**

Op zilveren objecten kunnen een oxidelaag en een sulfidelaag voorkomen. Deze moeten zeer voorzichtig worden verwijderd, omdat elke behandeling het oorspronkelijke oppervlak van het metaal kan aantasten.

### *Mechanische reiniging*

Om de corrosie te verwijderen wordt gebruik gemaakt van mechanische reiniging met zachte kwasten, borstels, doeken en milde schuurmiddelen, zoals talk.

### *Chemische reiniging*

In de meeste gevallen kunnen verschillende corrosieproducten op zilveren objecten worden verwijderd met chemische oplossingen (Plenderleith & Werner 1971). Voordat een behandeling begint moeten de objecten worden ontdaan van stof en vet. Vervolgens worden ze grondig gespoeld, gewassen met alcohol en daarna gedroogd. In het geval van sulfidencorrosie in de vorm van kleine vlekken kan men tampons gebruiken met warm gekookt peroxidewater. Een andere methode is het plaatsen van de voorwerpen in een bad van waterige ammoniak. Een warmtebad zorgt voor een actiever reinigingsproces. Goede resultaten worden ook verkregen met een pasta van krijt, ethylalcohol en een kleine hoeveelheid ammoniak. Een andere effectieve manier van schoonmaken van zilver is door het gebruik van zuren (bijv. een mierenzuuroplossing van zwavelzuur of citroenzuur). Zuren zijn echter schadelijk op zilveren voorwerpen. Daarom moeten de zuren geneutraliseerd worden door oplossingen van ammoniak. Vervolgens moet er goed nagespoeld



worden. Een vijfde methode van chemisch reinigen is het gebruik van de natrium-sulfietmethode: 63 gr NaSO<sub>3</sub> en 20 gr NaOH in 1 liter gedemineraliseerd water. Deze methode past ARC bv toe. Zilveren voorwerpen die een zilverchloridecorrosie hebben in de vorm van zilverjodide of bromide, dienen mechanisch gereinigd te worden. De methode Krefting blijkt ook voor zilveren objecten goed te gebruiken. Bij zilveren objecten met een koperoxideaanslag is deze methode niet te gebruiken omdat metallisch koper neerslaat op het zilveroppervlak en vervolgens niet meer te verwijderen is.

#### *Eindbehandeling*

Alle objecten worden geïmpregneerd met Paraloid B72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Een epoxylijm zoals bijv. Araldite of cyanoacrylaat wordt soms gebruikt voor restauratiedoeleinden.

## **Lood, tin en loodtin**

#### *Mechanische reiniging*

Objecten van lood en tin of een legering hiervan worden mechanisch gereinigd met behulp van zachte kwasten, glasvezelborstels, staalwol en flanel. Bij harde corrosielagen wordt incidenteel een slijpmachine gebruikt.

#### *Chemische reiniging*

Loden en tinnen voorwerpen behoeven geen of weinig behandeling. Ze worden vaak gereinigd om esthetische redenen en om details onder de corrosielagen te onthullen. Oude tinnen objecten en legeringen van lood en tin kunnen zeer gevoelig zijn. Zij mogen dan ook niet worden schoongemaakt met zuren of natriumhydroxide. Lood en tin kunnen behandeld worden in waterige oplossingen, zodat eventuele aanslag makkelijk te verwijderen is. Lood en tin raken echter aangestast door waterige oplossingen die vrij zijn van passieve stoffen, zoals zacht water, gede-ioniseerd water of gedestilleerd water. Om deze reden mogen loden en tinnen objecten hierin nooit worden behandeld. De corrosieproducten blijven stabiel in neutrale of alkalische oplossingen die vrij zijn van oxidatiemiddelen, vooral als carbonaten aanwezig zijn in het water (Plenderleith & Toracca 1968). De corrosieproducten kunnen het object ontsieren, maar kunnen verder geen schade meer aan het object brengen. Voorwerpen met tinpest worden eveneens volgens bovenstaande methode behandeld. Tinpest uit zich in een grijzige poederlaag als gevolg van een lange periode van blootstelling aan temperaturen lager dan 13°C. Objecten van loodtin zijn in sommige gevallen ook goed elektrolytisch te behandelen waarbij de anode en kathode in een bad van NaOH (5%) worden gehangen. Afhankelijk van de corrosielaag kan de stroomsterkte worden aangepast. De methode Krefting is ook toepasbaar, maar daarbij is controle op het proces wel zeer wenselijk.

#### *Eindbehandeling*

Alle objecten worden geïmpregneerd met Paraloid B72 (10–15% oplossing in aceton of xyleen). Araldite of cyanoacrylaat wordt soms gebruikt voor restauratiedoeleinden.

## **Goud**

Goud is een edelmetaal en ondergaat minimale corrosie in de bodem. Doordat goud in zijn zuiverste vorm een zeer zacht metaal is, wordt het vaak gemengd met andere metalen, zoals koper of zilver. Het zijn deze legeringen die mogelijk kunnen corroderen, hetgeen resulteert in een zilver- of kopercorrosie. Indien koper- of zilvercorrosie aanwezig is op een gouden object, dient het behandeld te worden als een koperen of zilveren object (Scott 1983). Vergulde objecten, dus objecten die voorzien zijn van een laagje goud, geven vaak problemen. De behandeling moet worden afgestemd op de onderliggende metaalsoort. Puur goud en objecten met een hoge goudlegering vereisen geen conserverende behandeling.

## **Slakmateriaal**

Slakken die zijn ontstaan als gevolg van ijzerproductie of -bewerking zijn over het algemeen rijk aan ijzeroxiden. De oxiden zijn echter gebonden in het ijzersilicaat fayaliet en de fijnkristallijne massa binnen de ijzeroxiden zijn nauw vergroeid met het ijzeroxide wüstiet (Kars & Smit 2003, pp. 33–34). Hierdoor zijn met name productieslakken relatief ongevoelig voor verwerking. Om deze reden behoeft dit type slakmateriaal geen behandeling. In wolven is echter metallisch ijzer aanwezig, waardoor een behandeling met Paraloid B72 op zijn plaats is.

## **Opslag van metalen na reiniging en conservering**

Om verdere corrosie te voorkomen, worden alle metalen objecten, ongeacht metaalsoort, na reiniging en conservering droog en apart verpakt in zuurvrije dozen. Dit geldt eveneens voor slakmateriaal.

## Bijlage 6 Determinatiegegevens vuur- en natuursteen

Deel: C=compleet, G=gebroken, D=distaal, L=lateraal

vnr	N	W	L	B	D	grootte	deel	soort	artefact	verbrand	datering	opmerking	wp	vlak	vak	spr	aardspr
12-1	1	52,97	-	-	-	steen	G	fylliet	onbewerkt	nee	-	-	1	1a	1	0	aanleg
19-1	1	494,85	134	96	37	kei	L	tefriet	maalsteen	nee	ME 7-8	doorsnede=46cm?	1	1c	1	0	aanleg
25-1	1	444,99	103	102	35	kei	L	tefriet	maalsteen-loper	nee	ME 7-8	doorsnede=46?; loper?	1	2a	1	0	aanleg
25-2	1	275,83	110	99	27	kei	G	tefriet	maalsteen-ligger	nee	ME 7-8	ligger bij volgnr 1?	1	2a	1	0	aanleg
31-1	1	138,85	97	67	28	steen	G	tefriet	maalsteen	nee	-	ligger?	1	1a	2	0	aanleg
31-2	1	124,66	-	-	-	steen	G	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	platte steen	1	1a	2	0	aanleg
31-3	1	86,47	-	-	-	steen	G	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	-	1	1a	2	0	aanleg
31-4	1	2537,24	325	143	49	kei	L	tefriet	maalsteen	nee	ME 7-8	doorsnede=46cm	1	1a	2	0	aanleg
31-5	1	342,46	111	64	41	kei	G	kalksteen	bouwmateriaal	nee	ME	versierd met groeven	1	1a	2	0	aanleg
31-6	1	836,7	-	-	-	kei	C	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	-	1	1a	2	0	aanleg
33-1	1	53,86	44	32	37	grind	G	tefriet	maalsteen	nee	-	bij volg 3	1	1b	0	34	haard
33-2	1	433,33	134	107	28	kei	G	tefriet	maalsteen-loper	nee	ME 7-8	bij volg 3;	1	1b	0	34	haard
33-3	1	2072,85	360	179	38	kei	L	tefriet	maalsteen-loper	nee	ME 7-8	doorsnede=46cm; asgat=14cm, dubbele rotatie; refit	1	1b	0	34	haard
54-1	1	174,02	-	-	-	steen	C	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	-	1	3a	3	0	aanleg
64-1	1	159,12	110	46	31	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	1	3a	8	0	aanleg
67-1	1	895,65	-	-	-	kei	C	kw.zandsteen	indet	nee	-	bouwmateriaal?	18	0a	1	0	aanleg
109-1	1	206,28	78	70	34	steen	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	6	0b	1	0	aanleg
110-1	1	1014,85	163	108	42	kei	L	tefriet	maalsteen-loper	nee	-	doorsnede=56cm? loper bij ligger (volg2)?	6	0b	2	0	aanleg
110-2	1	558,85	172	147	24	kei	L	tefriet	maalsteen-ligger	nee	ME	doorsnede=46/56cm?; ligger bij loper (volg 1)?	6	0b	2	0	aanleg
114-1	1	178,58	143	101	36	kei	L	tefriet	maalsteen	nee	-	7e-8e of 9-12e	6	1a	1	0	aanleg
123-1	1	598,24	125	114	43	kei	L	tefriet	maalsteen-loper	nee	ME 9-12	doorsnede=56cm; sterke slijtage; rotatiegat	7	0b	1	0	aanleg
126-1	1	210,44	84	46	41	steen	D	kw.zandsteen	slijpsteen	nee	-	-	7	1a	4	0	aanleg
147-1	1	311,74	-	-	-	steen	G	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	-	13	1	0	76	laag
148-1	1	569,24	-	-	-	kei	G	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	kwartsbanden	3	1a	1	0	aanleg
202-1	1	1270,95	123	113	46	kei	L	tefriet	maalsteen	nee	ME 7-8	doorsnede=44cm; maalvlakslijtage	7	1a	1	0	aanleg
208-1	1	119,55	81	77	24	steen	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	8	0a	1	0	aanleg
213-1	1	561,81	121	96	59	kei	M	tefriet	maalsteen-loper	nee	ME 9-12	asgat met verhoging	13	0a	1	0	aanleg
213-2	1	1793,75	-	-	-	kei	G	kw.zandsteen	kook/haard	ja	-	aan één zijde zwart	13	0a	1	0	aanleg
224-1	1	507,82	139	114	32	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	10	0a	1	0	aanleg
226-1	1	236,77	79	77	33	steen	L	tefriet	maalsteen	nee	-	lichte slijtage	9	0a	1	0	aanleg
255-1	1	983,57	147	104	48	kei	L	tefriet	maalsteen	nee	ME 7-8	doorsnede=46cm; lichte slijtage	2	0a	1	0	aanleg
283-1	1	167,02	76	55	32	steen	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	8	1a	4	0	aanleg
326-1	1	244,3	112	52	35	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	-	sterke slijtage	16	0a	2	0	aanleg
368-1	1	273,76	109	57	39	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	ME	-	17	0a	2	0	aanleg
370-1	1	3061,86	-	-	-	kei	C	kw.zandsteen	onbewerkt	nee	-	verbrand?	17	1a	1	0	aanleg
372-1	1	305,6	105	62	43	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	17	1a	4	0	aanleg

vnr	N	W	L	B	D	grootte	deel	soort	artefact	verbrand	datering	opmerking	wp	vlak	vak	spr	aardspr
388-1	1	418,35	-	-	-	steen	G	kw.zandsteen	kook/haard	ja	-	kook/haardsteen	30	1	0	1	laag
388-2	1	462,35	136	130	30	kei	G	tefriet	maalsteen-loper	nee	-	sterk gepolijst; maalvlak sterke slijtage; rotatiegat	30	1	0	1	laag
388-3	1	291,55	119	74	37	kei	G	tefriet	maalsteen	nee	-	-	30	1	0	1	laag
388-4	1	1370,1	160	109	92	kei	G	tefriet	maalsteen	ja	-	-	30	1	0	1	laag
1-1	1	229,61	-	-	-	steen	G	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	50	p1	0	902	laag
18-1	1	400,72	121	55	43	kei	G	vuursteen	klopsteen	nee	-	uiteinde verbrijzeld	1	1b	0	4	woon- laag
21-1	1	46,48	-	-	-	steen	C	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	1	2	0	11	laag
147-1	1	5,17	-	-	-	grind	C	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	13	1	0	76	laag
202-1	1	8,94	-	-	-	grind	C	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	7	1a	1	0	aanleg
202-2	1	12,41	-	-	-	grind	G	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	7	1a	1	0	aanleg
269-1	1	1,37	-	-	-	grind	G	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	8	p1	0	913	laag
269-2	1	0,08	-	-	-	fijngrind	G	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	8	p1	0	913	laag
285-1	1	65,44	-	-	-	grind	C	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	8	1a	3	0	aanleg
306-1	1	385,45	85	66	47	steen	C	vuursteen	netverzwaarder?	nee	-	inkepingsslijtage	17	1	0	13	schelpen- kuil
388-1	1	221,37	-	-	-	steen	G	vuursteen	onbewerkt	nee	-	-	30	1	0	1	laag

## Bijlage 7 Determinatiegegevens van de faunaresten

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
0	0	0	131	onbepaald	onbepaald	bewerkt	1
1	0a	0	10	middelgroot zoogdier	costa	–	1
1	0a	0	10	varken	humerus	juveniel	1
1	0a	0	10	schaap	radius	vraat	1
1	0a	0	10	schaap/geit	frg. pijpbeen	–	1
1	0a	0	10	rund	mandibula	–	1
1	0a	0	10	rund	femur	–	1
1	0a	0	10	rund	vertebra lumbales	subadult, hakspoor	1
1	1a	0	12	rund	metacarpus	–	1
1	1c	0	19	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
1	1c	0	19	paard	pelvis	vraat	1
1	1c	0	19	schaap/geit	mandibula	–	1
1	1c	0	19	schaap/geit	metacarpus	–	1
1	1c	0	19	schaap/geit	tibia	–	1
1	1c	0	19	schaap/geit	costa	–	1
1	1c	0	19	rund	mandibula	snijspoor	1
1	1c	0	19	rund	scapula	–	1
1	1c	0	19	rund	pelvis	female, hakspoor	1
1	1c	0	19	rund	pelvis	snijspoor	1
1	1c	0	19	rund	tibia	–	1
1	1c	0	19	rund	tibia	vraat	1
1	1c	0	19	rund	metatarsus	slagspoor	1
1	1c	0	19	rund	vertebra thoracales	–	1
1	1c	0	19	rund	costa	2 met snijsporen	3
1	2a	0	25	middelgroot zoogdier	vertebra cervicales	hakspoor	1
1	2a	0	25	varken	radius	juveniel	1
1	2a	0	25	varken	tibia	juveniel	1
1	2a	0	25	schaap/geit	maxilla	–	1
1	2a	0	25	schaap/geit	tibia	vraat	1
1	2a	0	25	rund	cranium	hakspoor	1
1	2a	0	25	rund	scapula	–	1
1	2a	0	25	rund	pelvis	female	1
1	2a	0	25	rund	femur	vraat	1
1	2a	0	25	rund	metatarsus	–	1
1	2a	0	25	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
1	1a	0	31	onbepaald	onbepaald	–	2
1	1a	0	31	klein zoogdier	costa	–	1
1	1a	0	31	middelgroot zoogdier	costa	snijspoor	1
1	1a	0	31	groot zoogdier (grootte paard)	costa	–	2
1	1a	0	31	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
1	1a	0	31	groot zoogdier (grootte rund)	vertebra	–	1
1	1a	0	31	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
1	1a	0	31	hond	cranium	–	1
1	1a	0	31	varken	humerus	–	1
1	1a	0	31	paard	humerus	–	1
1	1a	0	31	paard	radius+ulna	–	1
1	1a	0	31	paard	femur	–	1
1	1a	0	31	paard	os sesamoides	–	1
1	1a	0	31	schaap	mandibula	–	1
1	1a	0	31	schaap	scapula	–	1
1	1a	0	31	schaap	humerus	–	1
1	1a	0	31	schaap	radius	juveniel	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
1	1a	0	31	schaap	femur	–	1
1	1a	0	31	schaap	atlas	–	1
1	1a	0	31	schaap/geit	humerus	–	1
1	1a	0	31	schaap/geit	tibia	–	1
1	1a	0	31	rund	cranium	hakspoor	1
1	1a	0	31	rund	mandibula	–	1
1	1a	0	31	rund	scapula	–	1
1	1a	0	31	rund	ulna	vraat	1
1	1a	0	31	rund	os carpus	–	1
1	1a	0	31	rund	pelvis	hakspoor	1
1	1a	0	31	rund	tibia	–	1
1	1a	0	31	rund	atlas	slagspoor	1
1	1a	0	31	rund	vertebra thoracales	–	1
1	1a	0	31	rund	costa	2 met haksporen	6
1	1c	0	37	varken	mandibula	hakspoor	1
1	1c	0	37	varken	tibia	juveniel	1
1	1c	0	37	paard	cranium	–	1
1	1c	0	37	paard	humerus	infantiel	1
1	1c	0	37	schaap	mandibula	–	1
1	1c	0	37	schaap	metacarpus	snijspoor	1
1	1c	0	37	schaap	pelvis	female	1
1	1c	0	37	schaap	tibia	doorboord	1
1	1c	0	37	schaap	metatarsus	–	1
1	1c	0	37	schaap/geit	mandibula	–	1
1	1c	0	37	schaap/geit	humerus	–	1
1	1c	0	37	schaap/geit	frg. pijpbeen	–	1
1	1c	0	37	rund	cranium	1 met hakspoor	2
1	1c	0	37	rund	maxilla	–	1
1	1c	0	37	rund	mandibula	hakspoor	1
1	1c	0	37	rund	pelvis	vraat	1
1	1c	0	37	rund	vertebra thoracales	–	1
1	1c	0	37	rund	sacrum	hakspoor	1
1	1c	0	37	rund	costa	hakspoor	1
1	1c	0	38	hond	mandibula	–	1
1	1c	0	38	varken	mandibula	female	1
1	1c	0	38	varken	tibia	subadult, vraat	1
1	1c	0	38	rund	humerus	–	1
1	1c	0	38	rund	femur	vraat	1
1	1c	0	38	rund	tibia	–	1
1	1c	0	38	rund	atlas	subadult	1
1	1c	0	38	rund	costa	hakspoor	1
1	2a	0	42	klein zoogdier	costa	–	1
1	2a	0	42	schaap	humerus	hakspoor	1
1	2a	0	42	schaap	radius	–	1
1	2a	0	42	schaap	tibia	–	1
1	2a	0	42	schaap/geit	pelvis	–	1
1	2a	0	42	rund	scapula	snijspoor	1
1	2a	0	42	rund	atlas	–	1
1	2a	0	43	varken	mandibula	–	1
1	2a	0	43	schaap	cranium+cornea	–	1
1	2a	0	43	schaap	metacarpus	–	1
1	2a	0	43	schaap/geit	tibia	–	1
1	2a	0	43	rund	cranium	–	1
1	2a	0	43	rund	mandibula	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
1	2a	0	43	rund	os tarsus	–	1
1	1	1	11	schaap	pelvis	–	1
1	2	1	24	schaap	metacarpus	–	1
1	2	1	24	kabeljauw	kieuwplaat	–	1
1	2	1	40	varken	cranium	–	1
1	1b	3	15	schaap	mandibula	–	1
1	1b	4	18	schaap	scapula	–	1
1	1b	6	17	onbepaald	onbepaald	–	1
1	1b	6	17	rund	radius+ulna	hakspoor	1
1	1b	8	14	middelgroot zoogdier	costa	–	1
1	1b	8	14	groot zoogdier (grootte paard)	costa	hakspoor	1
1	1b	8	14	rund	phalanx I	–	1
1	2	15	20	onbepaald	onbepaald	–	1
1	2	15	20	schaap/geit	scapula	verbrand	1
1	2	15	20	schaap/geit	metapodium	–	1
1	2	15	20	mossel (Mytilus)	schelp	–	1166
1	2	15	20	kokkel (Cardium)	schelp	–	1
1	1b	32	34	onbepaald	onbepaald	gecalcineerd	1
1	1b	32	34	onbepaald	onbepaald	–	10
1	1b	32	34	zeer klein zoogdier	onbepaald	–	1
1	1b	32	34	klein zoogdier	cranium	–	2
1	1b	32	34	middelgroot zoogdier	scapula	–	1
1	1b	32	34	groot zoogdier (grootte rund)	onbepaald	–	2
1	1b	32	34	schaap/geit	dentes maxilla	–	1
1	1b	32	34	rund	mandibula	snijspoor	1
1	1b	32	34	vogel	phalanx I	–	1
1	1b	34	32	onbepaald	onbepaald	gecalcineerd	2
1	1b	34	32	onbepaald	onbepaald	–	7
1	1b	34	32	middelgroot zoogdier	vertebra	subadult	1
1	1b	34	32	vis	frg. pijpbeen	–	1
1	2	49	39	onbepaald	onbepaald	–	1
1	2	49	39	schaap/geit	tibia	hakspoor	1
1	2	49	39	rund	metacarpus	–	1
1	3a	0	52	varken	femur	juveniel	1
1	3a	0	52	schaap	cranium	–	1
1	3a	0	52	schaap	scapula	–	1
1	3a	0	52	schaap	tibia	vraat, hakspoor	1
1	3a	0	52	schaap/geit	femur	subadult	1
1	3a	0	52	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
1	3a	0	52	rund	metacarpus	bewerkt, glis	1
1	3a	0	52	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
1	3a	0	53	groot zoogdier (grootte rund)	vertebra	subadult, vraat	1
1	3a	0	53	varken	mandibula	–	1
1	3a	0	53	schaap	radius	juveniel	1
1	3a	0	53	schaap	ulna	juveniel	1
1	3a	0	53	schaap/geit	dentes maxilla	–	1
1	3a	0	53	schaap/geit	tibia	subadult	1
1	3a	0	53	schaap/geit	costa	–	3
1	3a	0	54	middelgroot zoogdier	costa	–	1
1	3a	0	54	varken	femur	–	1
1	3a	0	54	schaap	radius	–	1
1	3a	0	54	schaap	pelvis	–	1
1	3a	0	54	rund	metacarpus	–	1
1	3a	0	54	rund	costa	1 met hakspoor	3



wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
1	3a	0	63	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
1	3a	0	63	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	2
1	3a	0	63	varken	mandibula	female	1
1	3a	0	63	varken	tibia	–	1
1	3a	0	63	schaap	humerus	–	1
1	3a	0	63	schaap	metatarsus	juveniel	1
1	3a	0	63	schaap/geit	scapula	male	1
1	3a	0	63	schaap/geit	humerus	–	1
1	3a	0	63	schaap/geit	radius	–	1
1	3a	0	63	schaap/geit	tibia	juveniel	2
1	3a	0	63	rund	cranium	–	1
1	3a	0	63	rund	scapula	–	1
1	3a	0	63	rund	radius	hakspoor	1
1	3a	0	63	rund	ulna	–	1
1	3a	0	63	rund	pelvis	–	2
1	3a	0	63	rund	tibia	–	1
1	3a	0	63	rund	vertebra thoracales	subadult	1
1	3a	0	63	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
1	3a	0	63	rund	vertebra lumbales	subadult	1
1	3a	0	63	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
1	3a	0	63	wulk	schelp	–	1
1	3a	0	64	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
1	3a	0	64	varken	mandibula	–	1
1	3a	0	64	schaap	mandibula	–	1
1	3a	0	64	schaap	humerus	–	1
1	3a	0	64	schaap	radius	–	1
1	3a	0	64	schaap/geit	cranium	hakspoor	1
1	3a	0	64	schaap/geit	pelvis	infantiel, male?	1
1	3a	0	64	schaap/geit	tibia	vraat	1
1	3a	0	64	schaap/geit	vertebra cervicales	–	1
1	3a	0	64	schaap/geit	vertebra lumbales	subadult, hakspoor	1
1	3a	0	64	rund	maxilla	–	1
1	3a	0	64	rund	ulna	–	1
1	3a	0	64	rund	tibia	–	2
1	3a	0	64	rund	metatarsus	juveniel	1
1	3a	0	64	rund	metatarsus	–	1
1	3a	0	64	rund	costa	hakspoor	1
1	3	1	44	varken	mandibula	–	1
1	3	1	44	schaap	mandibula	–	1
1	3	1	44	rund	cornea	–	1
1	4	112	59	schaap	humerus	–	1
1	4	112	59	schaap	tibia	subadult	1
1	4	112	59	schaap/geit	radius	–	1
1	4	112	59	schaap/geit	tibia	juveniel	1
1	4	113	62	schaap	epistropheus	subadult	1
1	4	113	62	schaap/geit	radius	juveniel	1
1	4	113	62	schaap/geit	tibia	juveniel	1
1	4	113	62	rund	costa	–	2
1	4	113	62	steur	onbepaald	–	1
1	4	115	65	varken	maxilla	–	1
1	4	115	65	rund	cranium+cornea	–	1
2	0a	0	255	varken	maxilla	–	1
2	0a	0	255	varken	mandibula	female	1
2	0a	0	255	paard	dentis maxilla	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
2	0a	0	255	schaap/geit	tibia	–	1
2	0a	0	255	rund	cranium	–	1
2	0a	0	255	rund	humerus	–	1
2	0a	0	256	paard	cranium	–	1
2	0a	0	256	schaap	mandibula	–	1
2	0a	0	256	schaap	humerus	–	1
2	0a	0	256	schaap/geit	scapula	vraat	1
2	1a	0	257	varken	mandibula	–	1
2	1a	0	257	rund	sacrum	hakspoor	1
2	2	36	258	schaap	cornea	–	1
2	2	36	258	schaap/geit	os tarsus	gecalcineerd	1
3	1a	0	148	varken	radius	–	1
3	1a	0	149	middelgroot zoogdier	vertebra thoracales	subadult	1
3	1a	0	149	middelgroot zoogdier	costa	–	1
3	1a	0	149	rund	metatarsus	–	1
4	0a	0	150	groot zoogdier (grootte paard)	vertebra	subadult	1
4	0a	0	150	varken	mandibula	male	1
4	0a	0	150	paard	radius	–	1
4	0a	0	150	schaap	radius	–	1
4	0a	0	150	rund	radius+ulna	–	1
4	0a	0	150	rund	metacarpus	juveniel	1
4	0a	0	290	paard	scapula	snijspoor	1
4	0a	0	290	paard	tibia	vraat	1
4	0a	0	290	schaap	mandibula	–	1
4	0a	0	290	schaap	metatarsus	–	1
4	0a	0	290	schaap/geit	tibia	hakspoor	1
4	0a	0	290	rund	femur	hakspoor	1
4	0a	0	290	rund	tibia	–	1
4	0a	0	291	schaap/geit	radius	juveniel	1
4	1	6	292	rund	costa	hakspoor	1
4	1	19	289	onbepaald	onbepaald	–	1
4	1	19	289	mossel (Mytilus)	schelp	–	246
4	1	19	289	kokkel (Cardium)	schelp	–	915
4	1	19	289	strandschelp (Spisula)	schelp	–	157
4	1	19	289	zaagje (Donax)	schelp	–	1
4	1	19	289	nonnetje (Macoma)	schelp	–	15
4	2	89	363	kokkel (Cardium)	schelp	–	1
4	2	89	363	strandschelp (Spisula)	schelp	–	1
4	2	111	100	rund	cranium	1 met hakspoor	2
4	2	111	100	rund	scapula	–	1
4	2	111	100	rund	ulna	juveniel	1
4	2	136	300	varken	tibia	subadult	1
4	2	136	300	rund	tibia	juveniel	1
6	0a	0	102	hond	tibia	–	1
6	0a	0	102	schaap/geit	tibia	vraat	1
6	0a	0	103	groot zoogdier (grootte paard)	costa	–	1
6	0a	0	103	schaap/geit	radius	juveniel	1
6	0a	0	103	schaap/geit	radius	–	1
6	0a	0	103	schaap/geit	vertebra lumbales	–	1
6	0a	0	103	rund	cranium	–	1
6	0a	0	103	rund	vertebra thoracales	–	1
6	0b	0	109	groot zoogdier (grootte paard)	tibia	vraat	1
6	0b	0	109	groot zoogdier (grootte rund)	humerus	–	1
6	0b	0	109	varken	scapula	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
6	0b	0	109	schaap	scapula	hakspoor	1
6	0b	0	109	schaap/geit	metatarsus	–	1
6	0b	0	109	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
6	0b	0	109	rund	cranium	verweerd	1
6	0b	0	109	rund	mandibula	–	2
6	0b	0	109	rund	scapula	–	1
6	0b	0	109	rund	radius	hakspoor	1
6	0b	0	109	rund	pelvis	female, hakspoor	1
6	0b	0	109	rund	tibia	hakspoor	1
6	0b	0	109	rund	metatarsus	–	1
6	0b	0	109	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
6	0b	0	109	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
6	0b	0	110	middelgroot zoogdier	costa	–	1
6	0b	0	110	middelgroot-groot zoogdier	frg. pijpbeen	gecalcineerd	1
6	0b	0	110	varken	ulna	vraat	1
6	0b	0	110	varken	ulna	–	–
6	0b	0	110	varken	pelvis	–	1
6	0b	0	110	paard	ulna	hakspoor	1
6	0b	0	110	schaap	mandibula	–	1
6	0b	0	110	schaap	tibia	–	1
6	0b	0	110	schaap	metatarsus	–	1
6	0b	0	110	schaap/geit	tibia	hakspoor	1
6	0b	0	110	rund	cranium	hakspoor	1
6	0b	0	110	rund	dentis maxilla	–	1
6	0b	0	110	rund	scapula	–	1
6	0b	0	110	rund	scapula	vraat	1
6	0b	0	110	rund	radius	–	2
6	0b	0	110	rund	ulna	–	1
6	0b	0	110	rund	pelvis	female	1
6	0b	0	110	rund	femur	–	1
6	0b	0	110	rund	calcaneus	–	1
6	0b	0	110	rund	costa	3 met hakspoor	4
6	0b	0	110	groot varken	mandibula	male	1
6	1a	0	114	rund	mandibula	–	1
6	1a	0	114	rund	tibia	–	1
6	1a	0	115	middelgroot zoogdier	costa	hakspoor	1
6	1a	0	115	varken	maxilla	male	1
6	1a	0	115	varken	mandibula	female	1
6	1a	0	115	schaap	mandibula	–	1
6	1a	0	115	schaap	radius	–	1
6	1a	0	115	schaap	pelvis	male, vraat, hakspoor	1
6	1a	0	115	schaap	tibia	hakspoor	1
6	1a	0	115	rund	cranium+cornea	snijspoor	1
6	1a	0	115	rund	mandibula	–	1
6	1a	0	115	rund	radius	infantiel	1
6	1a	0	115	rund	pelvis	–	1
6	1a	0	115	rund	tibia	1 met hakspoor	2
6	1a	0	115	vogel	frg. pijpbeen	–	1
6	1	6	111	cf. walvis	sacrum	–	1
6	1	8	108	hond	cranium	–	1
7	0b	0	123	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
7	0b	0	123	varken	ulna	juveniel	1
7	0b	0	123	schaap	mandibula	–	1
7	0b	0	123	schaap	metatarsus	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
7	0b	0	123	schaap/geit	scapula	gecalcineerd	1
7	0b	0	123	schaap/geit	radius	–	1
7	0b	0	123	schaap/geit	costa	hakspoor	1
7	0b	0	123	rund	mandibula	snijspoor	1
7	0b	0	123	rund	costa	hakspoor	1
7	1a	0	126	groot zoogdier (grootte rund)	sacrum	subadult, hakspoor	1
7	1a	0	126	–	vertebra	hakspoor	1
7	1a	0	126	schaap	scapula	–	1
7	1a	0	126	schaap/geit	dentes maxilla	–	1
7	1a	0	126	schaap/geit	metacarpus	vraat	1
7	1a	0	126	rund	scapula	–	1
7	1a	0	126	rund	costa	hakspoor	1
7	1a	0	128	paard	tibia	–	1
7	1a	0	128	schaap	mandibula	–	1
7	1a	0	128	schaap/geit	metatarsus	juveniel	1
7	1a	0	129	groot zoogdier (grootte rund)	scapula	–	1
7	1a	0	129	varken	calcaneus	juveniel	1
7	1a	0	129	schaap	tibia	bewerkt	1
7	1a	0	129	schaap	tibia	subadult, hakspoor	1
7	1a	0	129	schaap/geit	pelvis	–	1
7	1a	0	129	schaap/geit	sacrum	hakspoor	1
7	1a	0	129	rund	metacarpus	vraat	1
7	1a	0	129	rund	pelvis	–	1
7	1a	0	129	rund	metapodium	gecalcineerd	1
7	1a	0	202	klein zoogdier	vertebra lumbales	subadult	1
7	1a	0	202	middelgroot zoogdier	vertebra lumbales	subadult	1
7	1a	0	202	middelgroot zoogdier	sacrum	subadult	1
7	1a	0	202	groot zoogdier (grootte rund)	onbepaald	gecalcineerd	1
7	1a	0	202	varken	humerus	infantiel	1
7	1a	0	202	paard	radius	bewerkt, glis	1
7	1a	0	202	schaap	humerus	subadult	1
7	1a	0	202	schaap	metacarpus	–	1
7	1a	0	202	schaap	calcaneus	–	1
7	1a	0	202	schaap/geit	cranium	–	1
7	1a	0	202	schaap/geit	scapula	–	1
7	1a	0	202	schaap/geit	femur	subadult	1
7	1a	0	202	schaap/geit	femur	–	1
7	1a	0	202	schaap/geit	vertebra	hakspoor	1
7	1a	0	202	schaap/geit	costa	hakspoor	1
7	1a	0	202	rund	cranium	–	1
7	1a	0	202	rund	radius	–	1
7	1a	0	202	rund	pelvis	hakspoor	1
7	1a	0	202	rund	femur	–	1
7	1a	0	202	rund	metatarsus	bewerkt, glis	1
7	1a	0	202	rund	costa	hakspoor	1
7	1a	0	202	vis	kieuwplaat	–	1
7	1a	0	202	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
7	1	6	125	middelgroot zoogdier	costa	–	1
7	1	6	125	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
7	1	6	125	varken	humerus	infantiel, snijspoor	1
7	1	6	125	schaap	mandibula	–	1
7	1	6	125	schaap	radius	juveniel	1
7	1	6	125	schaap/geit	tibia	–	1
7	1	6	125	rund	humerus	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
8	0a	0	208	middelgroot zoogdier	costa	–	1
8	0a	0	208	groot zoogdier (grootte paard)	costa	hakspoor	1
8	0a	0	208	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
8	0a	0	208	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
8	0a	0	208	varken	mandibula	male	1
8	0a	0	208	varken	tibia	–	1
8	0a	0	208	paard	radius	–	1
8	0a	0	208	schaap	humerus	–	1
8	0a	0	208	schaap	metacarpus	–	1
8	0a	0	208	schaap	pelvis	male	1
8	0a	0	208	schaap	tibia	–	1
8	0a	0	208	schaap	metatarsus	–	1
8	0a	0	208	schaap/geit	cranium	–	1
8	0a	0	208	schaap/geit	humerus	–	1
8	0a	0	208	schaap/geit	metacarpus	vraat	1
8	0a	0	208	rund	cranium	–	1
8	0a	0	208	rund	mandibula	–	1
8	0a	0	208	rund	humerus	–	1
8	0a	0	208	rund	radius+ulna	hakspoor	1
8	0a	0	208	rund	metacarpus	juveniel	1
8	0a	0	208	rund	femur	–	1
8	0a	0	208	rund	vertebra thoracales	–	1
8	0a	0	208	rund	costa	–	1
8	1a	0	283	onbepaald	onbepaald	bewerkt?	1
8	1a	0	283	varken	mandibula	female	1
8	1a	0	283	varken	tibia	juveniel	1
8	1a	0	283	schaap	cornea	hakspoor	1
8	1a	0	283	schaap	mandibula	–	1
8	1a	0	283	schaap	metatarsus	doorboord	1
8	1a	0	283	schaap/geit	metacarpus	juveniel	1
8	1a	0	283	rund	metatarsus	hakspoor	1
8	1a	0	283	rund	metatarsus	infantiel	1
8	1a	0	283	rund	frg. pijpbeen	–	1
8	1a	0	283	rund	atlas	hakspoor	1
8	1a	0	283	rund	epistropheus	–	1
8	1a	0	283	rund	vertebra cervicales	hakspoor	1
8	1a	0	283	rund	sacrum	hakspoor	1
8	1a	0	283	vis	kieuwplaat	–	1
8	1a	0	285	schaap/geit	metatarsus	juveniel	1
8	1a	0	285	schaap/geit	costa	hakspoor	1
8	1a	0	285	rund	radius+ulna	hakspoor	1
8	1a	0	285	rund	costa	hakspoor	1
8	2	34	235	groot zoogdier (grootte paard)	costa	–	1
8	2	34	235	groot zoogdier (grootte rund)	cranium	–	1
8	2	34	235	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	2
8	2	34	235	groot zoogdier (grootte rund)	sacrum	–	1
8	2	34	235	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
8	2	34	235	varken	mandibula	–	1
8	2	34	235	varken	radius	–	1
8	2	34	235	varken	femur	–	1
8	2	34	235	paard	tibia	vraat	1
8	2	34	235	schaap	cranium	hakspoor	1
8	2	34	235	schaap	mandibula	vraat	1
8	2	34	235	schaap	mandibula	–	–

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
8	2	34	235	schaap	humerus	–	1
8	2	34	235	schaap	radius	–	2
8	2	34	235	schaap	tibia	subadult	1
8	2	34	235	schaap	tibia	–	1
8	2	34	235	schaap	metatarsus	juveniel, hakspoor	1
8	2	34	235	schaap/geit	cranium	hakspoor	1
8	2	34	235	schaap/geit	maxilla	–	1
8	2	34	235	schaap/geit	scapula	–	1
8	2	34	235	schaap/geit	radius	–	1
8	2	34	235	schaap/geit	metacarpus	juveniel, hakspoor	1
8	2	34	235	schaap/geit	tibia	juveniel	1
8	2	34	235	schaap/geit	tibia	vraat	1
8	2	34	235	schaap/geit	metatarsus	juveniel, hakspoor	1
8	2	34	235	schaap/geit	vertebra cervicales	subadult	1
8	2	34	235	schaap/geit	vertebra lumbales	subadult	1
8	2	34	235	schaap/geit	costa	1 met hakspoor	5
8	2	34	235	rund	cornea	hakspoor	1
8	2	34	235	rund	cranium	juveniel, 1 met hakspoor	3
8	2	34	235	rund	cranium	hakspoor	1
8	2	34	235	rund	mandibula	–	1
8	2	34	235	rund	femur	juveniel	1
8	2	34	235	rund	phalanx I	–	1
8	2	34	235	rund	phalanx II	–	1
8	2	34	235	rund	vertebra cervicales	1 met hakspoor	3
8	2	34	235	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
8	2	34	235	rund	vertebra thoracales	vraat	1
8	2	34	235	rund	vertebra lumbales	–	1
8	2	34	235	rund	costa	hakspoor	1
8	2	34	235	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
8	p1	912	272	mossel (Mytilus)	schelp	–	10
8	p1	912	272	kokkel (Cardium)	schelp	–	5
8	p1	912	272	strandschelp (Spisula)	schelp	–	1
8	p1	913	269	onbepaald	onbepaald	gecalcineerd	3
8	p1	913	269	mossel (Mytilus)	schelp	–	9
8	p1	915	271	onbepaald	onbepaald	gecalcineerd	9
8	p1	915	271	middelgroot zoogdier	onbepaald	–	5
8	p1	915	271	vis	costa	–	1
9	0a	0	226	groot zoogdier (grootte paard)	vertebra lumbales	subadult	1
9	0a	0	226	groot zoogdier (grootte rund)	mandibula	–	1
9	0a	0	226	varken	mandibula	–	1
9	0a	0	226	paard	mandibula	–	1
9	0a	0	226	schaap	mandibula	–	1
9	0a	0	226	schaap	tibia	–	1
9	0a	0	226	schaap/geit	costa	hakspoor	1
9	0a	0	226	rund	radius	–	1
9	0a	0	226	rund	ulna	–	1
9	0a	0	226	rund	costa	hakspoor	1
10	0a	0	224	groot zoogdier (grootte rund)	tibia	subadult	1
10	0a	0	224	paard	humerus	vraat	1
10	0a	0	224	schaap	mandibula	–	1
10	0a	0	224	schaap	tibia	doorboord	1
10	0a	0	224	schaap	metatarsus	–	1
10	0a	0	224	schaap/geit	metacarpus	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
10	0a	0	224	schaap/geit	tibia	vraat	1
10	0a	0	224	schaap/geit	tibia	–	–
10	0a	0	224	schaap/geit	costa	–	1
10	0a	0	224	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
10	0a	0	224	rund	mandibula	–	1
10	0a	0	224	rund	scapula	–	1
10	0a	0	224	rund	humerus	–	1
10	0a	0	224	rund	vertebra lumbales	–	1
10	0a	0	231	groot zoogdier (grootte rund)	sacrum	hakspoor	1
10	0a	0	231	varken	cranium	–	1
10	0a	0	231	varken	mandibula	–	1
10	0a	0	231	paard	tibia	hakspoor	1
10	0a	0	231	schaap	mandibula	–	1
10	0a	0	231	schaap	humerus	–	1
10	0a	0	231	schaap	radius	–	1
10	0a	0	231	schaap	metacarpus	juveniel	1
10	0a	0	231	schaap	metacarpus	vraat	1
10	0a	0	231	schaap	femur	–	1
10	0a	0	231	schaap	tibia	–	1
10	0a	0	231	schaap	metatarsus	–	1
10	0a	0	231	schaap/geit	mandibula	–	1
10	0a	0	231	schaap/geit	dentis mandibula	–	1
10	0a	0	231	schaap/geit	scapula	–	1
10	0a	0	231	schaap/geit	radius	vraat	1
10	0a	0	231	rund	mandibula	–	1
10	0a	0	231	rund	humerus	–	1
10	0a	0	231	rund	radius	juveniel	1
10	0a	0	231	rund	radius+ulna	hakspoor	1
10	0a	0	231	rund	metacarpus	infantiel	1
10	0a	0	231	rund	femur	hakspoor	1
10	0a	0	231	rund	metatarsus	–	1
10	0a	0	231	rund	atlas	–	1
10	0a	0	231	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
10	0a	0	231	rund	costa	hakspoor	1
10	0a	0	231	mossel (Mytilus)	schelp	–	3
10	1a	0	246	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
10	1a	0	246	schaap	mandibula	–	1
10	1a	0	246	schaap	pelvis	female	1
10	1a	0	246	schaap	pelvis	male	1
10	1a	0	246	schaap	tibia	–	1
10	1a	0	246	schaap/geit	radius	–	1
10	1a	0	246	schaap/geit	vertebra lumbales	subadult, hakspoor	1
10	1a	0	246	schaap/geit	vertebra lumbales	hakspoor	1
10	1a	0	246	rund	mandibula	hakspoor	1
10	1a	0	246	rund	metacarpus	–	1
10	1a	0	246	rund	pelvis	hakspoor	1
10	1a	0	246	rund	os tarsus	–	1
10	1a	0	246	rund	vertebra thoracales	–	1
10	1a	0	246	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
10	1a	0	246	rund	costa	–	1
10	1a	0	246	vis	kieuwplaat	–	1
10	1	2	232	schaap	scapula	–	1
10	1	2	232	schaap	tibia	hakspoor	1
10	1	2	232	schaap/geit	phalanx I ant	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
13	0a	0	213	groot zoogdier (grootte paard)	costa	verbrand	1
13	0a	0	213	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	gecalcineerd	2
13	0a	0	213	varken	maxilla	juveniel	1
13	0a	0	213	varken	mandibula	–	1
13	0a	0	213	varken	scapula	–	1
13	0a	0	213	varken	humerus	juveniel	1
13	0a	0	213	varken	tibia	juveniel	1
13	0a	0	213	paard	tibia	–	1
13	0a	0	213	schaap	mandibula	–	1
13	0a	0	213	schaap	scapula	–	1
13	0a	0	213	schaap	metacarpus	–	1
13	0a	0	213	schaap	tibia	vraat	1
13	0a	0	213	schaap/geit	scapula	–	1
13	0a	0	213	schaap/geit	tibia	–	1
13	0a	0	213	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
13	0a	0	213	rund	humerus	–	1
13	0a	0	213	rund	radius	hakspoor	1
13	0a	0	213	rund	costa	1 met hakspoor	5
13	0a	0	214	middelgroot zoogdier	frg. pijpbeen	–	1
13	0a	0	214	middelgroot zoogdier	costa	–	1
13	0a	0	214	varken	mandibula	male	1
13	0a	0	214	paard	mandibula	–	1
13	0a	0	214	schaap	mandibula	–	1
13	0a	0	214	schaap/geit	costa	–	1
13	0a	0	214	rund	humerus	hakspoor	1
13	0a	0	262	schaap	mandibula	–	1
13	0a	0	262	schaap/geit	tibia	vraat	1
13	0a	0	262	schaap/geit	vertebra lumbales	subadult	1
13	0a	0	262	schaap/geit	costa	hakspoor	1
13	1	18	265	paard	pelvis	–	1
13	1	76	147	rund	mandibula	hakspoor	1
13	1	76	147	rund	humerus	–	1
13	1	76	147	rund	femur	vraat	1
16	0a	0	309	middelgroot zoogdier	costa	–	1
16	0a	0	309	schaap	radius	–	1
16	0a	0	309	schaap/geit	mandibula	juveniel	1
16	0a	0	309	rund	pelvis	hakspoor	1
16	0a	0	311	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
16	0a	0	311	varken	mandibula	–	1
16	0a	0	311	paard	humerus	hakspoor	1
16	0a	0	311	schaap	mandibula	–	1
16	0a	0	311	schaap	humerus	–	1
16	0a	0	311	schaap	tibia	–	1
16	0a	0	311	vogel	ulna	–	1
16	0a	0	313	middelgroot zoogdier	costa	hakspoor	1
16	0a	0	313	varken	humerus	vraat	1
16	0a	0	313	varken	radius	–	1
16	0a	0	313	varken	ulna	juveniel	1
16	0a	0	313	varken	femur	–	1
16	0a	0	313	schaap	metacarpus	–	1
16	0a	0	313	schaap	tibia	–	1
16	0a	0	313	schaap/geit	radius	juveniel, vraat	1
16	0a	0	313	schaap/geit	tibia	juveniel	1
16	0a	0	313	schaap/geit	tibia	vraat	1



wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
16	0a	0	313	rund	cranium	hakspoor	1
16	0a	0	313	rund	mandibula	vraat	1
16	0a	0	313	rund	scapula	hakspoor	1
16	0a	0	313	rund	pelvis	female	1
16	0a	0	313	rund	pelvis	–	1
16	0a	0	313	rund	femur	vraat	1
16	0a	0	313	rund	femur	subadult	1
16	0a	0	313	rund	femur	–	1
16	0a	0	313	rund	tibia	–	1
16	0a	0	313	rund	costa	hakspoor	1
16	1a	0	325	middelgroot zoogdier	vertebra thoracales	juveniel	1
16	1a	0	325	middelgroot zoogdier	vertebra lumbales	subadult	1
16	1a	0	325	groot zoogdier (grootte rund)	cranium	–	1
16	1a	0	325	groot zoogdier (grootte rund)	scapula	–	1
16	1a	0	325	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	–	1
16	1a	0	325	hond	tibia	–	1
16	1a	0	325	varken	scapula	hakspoor	1
16	1a	0	325	varken	pelvis	–	1
16	1a	0	325	varken	femur	–	1
16	1a	0	325	paard	radius	infantiel, bewerkt	1
16	1a	0	325	paard	pelvis	hakspoor	1
16	1a	0	325	paard	costa	hakspoor	1
16	1a	0	325	schaap	humerus	–	1
16	1a	0	325	schaap	humerus	juveniel	1
16	1a	0	325	schaap	metacarpus	juveniel	1
16	1a	0	325	schaap	tibia	subadult	1
16	1a	0	325	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
16	1a	0	325	rund	humerus	–	1
16	1a	0	325	rund	costa	–	3
16	0a	0	326	varken	mandibula	female	1
16	0a	0	326	varken	humerus	infantiel	1
16	0a	0	326	paard	metatarsus	–	1
16	0a	0	326	schaap	radius	juveniel	1
16	0a	0	326	schaap	metacarpus	–	1
16	0a	0	326	schaap	pelvis	male, vraat	1
16	0a	0	326	schaap/geit	mandibula	–	1
16	0a	0	326	schaap/geit	tibia	juveniel, vraat	1
16	0a	0	326	schaap/geit	tibia	hakspoor	1
16	0a	0	326	schaap/geit	vertebra lumbales	subadult	1
16	0a	0	326	rund	cranium	–	1
16	0a	0	326	rund	humerus	verbrand	1
16	0a	0	326	rund	metatarsus	juveniel, hakspoor	1
16	0a	0	326	rund	metatarsus	1 met hakspoor	2
16	0a	0	326	rund	atlas	hakspoor	1
16	0a	0	326	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
16	0a	0	326	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
16	2	11	319	onbepaald	onbepaald	gecalcineerd	1
16	2	11	319	onbepaald	onbepaald	–	–
16	2	11	319	middelgroot zoogdier	costa	verbrand	1
16	2	11	319	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
17	0a	0	368	middelgroot zoogdier	costa	–	1
17	0a	0	368	groot zoogdier (grootte paard)	cranium	–	1
17	0a	0	368	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
17	0a	0	368	varken	dentis mandibula	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
17	0a	0	368	varken	femur	vraat	1
17	0a	0	368	schaap	scapula	–	1
17	0a	0	368	schaap	radius	juveniel	1
17	0a	0	368	schaap	metacarpus	–	1
17	0a	0	368	schaap	pelvis	male	1
17	0a	0	368	schaap	tibia	–	1
17	0a	0	368	schaap/geit	metacarpus	–	1
17	0a	0	368	schaap/geit	costa	hakspoor	1
17	0a	0	368	rund	cranium	–	1
17	0a	0	368	rund	mandibula	–	1
17	0a	0	368	rund	scapula	1 met hakspoor	2
17	0a	0	368	rund	humerus	–	1
17	0a	0	368	rund	os carpus	–	1
17	0a	0	368	rund	metacarpus	–	1
17	0a	0	368	rund	pelvis	hakspoor	1
17	0a	0	368	rund	femur	vraat	1
17	0a	0	368	rund	frg. pijpbeen	–	2
17	0a	0	368	rund	vertebra	subadult, hakspoor	1
17	0a	0	368	rund	costa	1 met hakspoor	3
17	0a	0	368	vogel	frg. pijpbeen	–	1
17	0a	0	369	groot zoogdier (grootte rund)	onbepaald	gecalcineerd	3
17	0a	0	369	varken	mandibula	–	1
17	0a	0	369	varken	dentes mandibula	–	1
17	0a	0	369	varken	humerus	juveniel	1
17	0a	0	369	schaap	mandibula	–	1
17	0a	0	369	schaap	dentes mandibula	–	1
17	0a	0	369	schaap	radius	juveniel	1
17	0a	0	369	schaap/geit	femur	–	1
17	0a	0	369	schaap/geit	tibia	–	1
17	0a	0	369	rund	maxilla	–	1
17	0a	0	369	rund	mandibula	–	1
17	0a	0	369	rund	scapula	–	1
17	0a	0	369	rund	femur	vraat	1
17	0a	0	369	rund	patella	–	1
17	0a	0	369	rund	tibia	juveniel, hakspoor	1
17	0a	0	369	rund	metatarsus	–	2
17	0a	0	369	rund	atlas	–	1
17	0a	0	369	rund	vertebra thoracales	subadult, vraat	1
17	0a	0	369	rund	sacrum	hakspoor	1
17	0a	0	369	rund	costa	–	1
17	0a	0	369	vogel	ulna	–	1
17	0a	0	369	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
17	0a	0	369	oester	schelp	–	1
17	1a	0	370	groot zoogdier (grootte rund)	cranium	–	1
17	1a	0	370	varken	scapula	vraat	1
17	1a	0	370	varken	radius	juvenile	1
17	1a	0	370	paard	scapula	–	1
17	1a	0	370	schaap	mandibula	–	1
17	1a	0	370	schaap	humerus	juvenile	1
17	1a	0	370	schaap	radius	–	1
17	1a	0	370	schaap	tibia	–	1
17	1a	0	370	schaap/geit	radius	vraat	1
17	1a	0	370	schaap/geit	costa	–	1
17	1a	0	370	rund	mandibula	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
17	1a	0	370	rund	costa	–	3
17	1a	0	371	schaap/geit	vertebra cervicales	–	1
17	1a	0	371	rund	vertebra cervicales	–	1
17	1a	0	371	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
17	1a	0	372	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
17	1a	0	372	paard	tibia	subadult	1
17	1a	0	372	schaap	cranium	–	1
17	1a	0	372	schaap	mandibula	–	1
17	1a	0	372	schaap	radius	–	1
17	1a	0	372	schaap/geit	humerus	subadult	1
17	1a	0	372	schaap/geit	costa	hakspoor	1
17	1a	0	372	rund	maxilla	–	1
17	1a	0	372	rund	mandibula	–	1
17	1a	0	372	rund	scapula	–	1
17	1a	0	372	rund	metacarpus	–	1
17	1a	0	372	rund	tibia	–	1
17	1a	0	372	rund	costa	hakspoor	1
17	1	13	367	mossel (Mytilus)	schelp	–	13
17	1	13	367	oester	schelp	–	6
17	1	13	367	kokkel (Cardium)	schelp	–	2530
17	1	13	367	strandschelp (Spisula)	schelp	–	207
17	1	13	367	zaagje (Donax)	schelp	–	5
17	1	13	367	nonnetje (Macoma)	schelp	–	27
17	2	50	373	rund	os hyoides	–	1
18	0a	0	67	groot zoogdier (grootte rund)	frg. pijpbeen	vraat	1
18	0a	0	67	varken	cranium	subadult	1
18	0a	0	67	varken	pelvis	–	1
18	0a	0	67	schaap	cornea	–	1
18	0a	0	67	schaap	cranium	–	1
18	0a	0	67	schaap	mandibula	–	1
18	0a	0	67	schaap	humerus	–	1
18	0a	0	67	schaap/geit	cranium	–	1
18	0a	0	67	rund	cranium+cornea	hakspoor	1
18	0a	0	67	rund	cranium	–	1
18	0a	0	67	rund	mandibula	–	1
18	0a	0	67	rund	scapula	hakspoor	1
18	0a	0	67	rund	radius	–	1
18	0a	0	67	rund	metacarpus	–	1
18	0a	0	67	rund	vertebra cervicales	subadult	1
18	0a	0	67	rund	vertebra thoracales	subadult, hakspoor	1
18	0a	0	67	rund	vertebra lumbales	hakspoor	1
18	0a	0	67	rund	costa	hakspoor	1
18	2a	0	73	schaap/geit	femur	–	1
18	2a	0	73	schaap/geit	tibia	subadult	1
18	2a	0	73	rund	femur	verbrand	1
18	2a	0	74	schaap	mandibula	–	1
18	2a	0	74	schaap	radius	vraat	1
18	2a	0	74	schaap	tibia	hakspoor	1
18	2a	0	74	schaap	metatarsus	–	1
18	2a	0	74	schaap/geit	costa	hakspoor	1
18	2a	0	74	rund	costa	verbrand, hakspoor	1
19	0a	0	132	varken	humerus	–	1
19	0a	0	132	paard	pelvis	–	1
19	0a	0	132	schaap	mandibula	–	1

wp	vl	sp	vnr	soort	element	opmerking	N
19	0a	0	132	schaap	radius	–	1
19	0a	0	132	schaap/geit	tibia	verbrand	1
19	0a	0	132	rund	vertebra cervicales	subadult	1
19	0a	0	132	rund	vertebra thoracales	hakspoor	1
19	2	14	133	middelgroot zoogdier	costa	hakspoor	1
19	2	14	133	schaap	radius	–	1
19	2	14	133	schaap	tibia	–	1
19	2	14	133	schaap/geit	radius	vraat	1
19	2	14	133	schaap/geit	radius+ulna	–	1
19	2	14	133	rund	tibia	–	1
30	1	1	377	schaap	mandibula	–	1
30	1	1	377	rund	vertebra thoracales	subadult, hakspoor	1
30	1	1	377	rund	vertebra lumbales	–	1
30	1	1	380	schaap	cornea	hakspoor	1
30	1	1	380	schaap/geit	femur	subadult	1
30	1	1	380	rund	costa	–	1
30	1	1	385	onbepaald	onbepaald	–	1
30	1	1	388	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
30	1	1	388	paard	radius	–	1
30	1	1	388	schaap	metacarpus	juveniel, snijspoor	1
30	1	1	388	schaap/geit	femur	subadult	1
30	1	1	388	schaap/geit	vertebra lumbales	hakspoor	1
30	1	1	388	rund	humerus	–	1
30	1	1	388	rund	vertebra thoracales	subadult, vraat	1
30	1	1	388	rund	costa	snijspoor	1
30	1	1	388	vogel	metatarsus	–	1
30	1	1	388	kokkel (Cardium)	schelp	–	1
30	1	64	387	paard	cranium	–	1
30	1	64	387	rund	scapula	–	1
30	2	67	391	groot zoogdier (grootte rund)	costa	–	1
30	2	67	391	schaap/geit	costa	–	1
30	2	67	391	rund	costa	–	1
50	p1	902	1	varken	tibia	juveniel	1
50	p1	902	1	paard	dentes maxilla	–	1
50	p1	902	1	paard	tibia	–	1
50	p1	902	1	schaap/geit	tibia	–	1
50	p1	902	1	schaap/geit	vertebra cervicales	–	1
50	p1	902	1	rund	scapula	–	1
50	p1	902	1	rund	radius	–	1
50	p1	902	1	rund	femur	subadult, hakspoor	1
50	p1	902	1	vogel	tibia	–	1
50	p2	902	4	rund	costa	–	1
50	p1	904	3	groot zoogdier (grootte paard)	costa	hakspoor	1
50	p1	904	3	rund	os hyoies	–	1
50	p1	904	3	rund	costa	vraat	1
50	p1	904	3	mossel (Mytilus)	schelp	–	1
50	p2	905	5	varken	pelvis	–	1
50	p2	905	5	schaap/geit	vertebra thoracales	subadult	1
50	p2	905	5	edelhert	antler	bewerkt	1

## Bijlage 8 Boorstaten

Locatiebepaling	gemeten, GPS
Referentievlak	Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling	gemeten, landmeting
Nauwkeurigheid maaiveldhoogte	3 cm

De volgende afkortingen worden in de boorstaten gebruikt.

grondsoort (onderdeel lithologie)		s4	uiterst siltig
K	klei	z1	zwak zandig
V	veen	z3	sterk zandig
Z	zand		
bijmengsel (onderdeel lithologie)		humus (onderdeel lithologie)	
km	mineraalarm	h1	zwak humeus
s1	zwak siltig	h2	matig humeus
s2	matig siltig	h3	sterk humeus
s3	sterk siltig		

---

### boring 1 RD-X: 24.051 RD-Y: 399.036 Maaiveld: 2,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

NAP onder lithologie	kleur	grens	
2,00 Vz3	bruinzwart	scherp	
1,80 Vkm	bruin	scherp	Opmerkingen: Mestlaag.
1,20 Zs1	grijs	geleidelijk	Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: Mestlagen.
0,00 Zs3h3	zwart	scherp	Sublagen: zandlagen.
-0,10 Zs1	grijs	scherp	Sublagen: kleilagen.
-0,15 Ks3	grijs	scherp	
-2,60 Ks3	grijs	geleidelijk	Sublagen: zandlagen.
-3,10 Zs3	grijs	geleidelijk	Sublagen: kleilagen.
-3,90 Ks3	grijs	geleidelijk	Sublagen: zandlagen. Schelpmateriaal: weinig.
-7,30 Ks3	grijs	beëindigd	Sublagen: zandlagen.

---

### boring 2 RD-X: 24.048 RD-Y: 399.030 Maaiveld: 2,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

NAP onder lithologie	kleur	grens	
1,50 Zs1h2	donker grijs	scherp	Sublagen: kleilagen. Opmerkingen: Veel houtresten, mestlagen? aan basis.
1,30 Zs1h1	donker grijs	scherp	
1,10 Kz1h3	zwartbruin	scherp	
0,85 Vz3	bruin	scherp	Sublagen: zandlagen. Opmerkingen: Mestpakket.
0,55 Zs1h2	grijs	scherp	Opmerkingen: Kleibrokjes, humeuze brokken.
0,50 Ks3	donker grijs	scherp	Sublagen: zandlagen.
0,25 Zs1	grijs	scherp	
-0,80 Ks3	donker grijs	geleidelijk	Bodemhorizont: C. Sublagen: zandlagen.
-2,25 Ks3	grijs	beëindigd	Sublagen: zandlagen.

---

---

**boring 3** RD-X: 24.055 RD-Y: 399.020 Maaiveld: 2,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
2,00 Kz3h3	donker grijs	scherp	<i>Laagtrends:</i> zandig aan de basis.
1,85 Vkm	zwartbruin	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen. <i>Bodemkundige interpretaties:</i> opgebrachte grond.
1,65 Zs1	grijs	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Mestlagen.
1,35 Vkm	bruinzwart	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Mestlagen.
1,25 Zs1h2	donker grijs	scherp	
1,15 Ks3	donker grijs	scherp	
0,70 Zs1h1	bruingrijs	geleidelijk	<i>Sublagen:</i> kleilagen.
0,25 Zs1h1	donker grijs	scherp	
-0,50 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Bodemhorizont:</i> C. <i>Sublagen:</i> zandlagen.

---

**boring 4** RD-X: 24.058 RD-Y: 399.010 Maaiveld: 4,15. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,80 Zs1	geelgrijs	scherp	
3,15 Kz3h3	donker grijszwart	geleidelijk	
2,65 Kz3	donker grijs	scherp	<i>Archeologische indicatoren:</i> aardewerk.
2,25 Vz1	bruin	scherp	
1,85 Ks3h3	donker grijs	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Mestlagen.
1,55 Zs1h1	grijs	scherp	
1,15 Kz1	donker grijsbruin	scherp	
0,95 Zs1h2	bruingrijs	scherp	<i>Sublagen:</i> veenlagen. <i>Opmerkingen:</i> Mestlagen.
0,85 Ks3	grijs	scherp	
0,80 Zs1h2	grijsbruin	scherp	
0,75 Vkm	bruin	scherp	
0,55 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Bodemhorizont:</i> C.

---

**boring 5** RD-X: 24.061 RD-Y: 399.001 Maaiveld: 4,15. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,65 Zs1	geelgrijs	scherp	
3,05 Kz1	zwart	geleidelijk	<i>Opmerkingen:</i> Groengrijze sublagen Ks3.
2,25 Vz1	donker bruinzwart	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Houtresten.
1,95 Zs1h1	donker grijs	scherp	
1,65 Vkm	bruinzwart	geleidelijk	<i>Opmerkingen:</i> mestlaag.
1,50 Vz1	zwartbruin	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Mestlaag.
1,30 Zs1	donker grijs	scherp	<i>Sublagen:</i> veenlagen. <i>Opmerkingen:</i> mestlagen.
0,70 Ks3	donker grijs	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen. <i>Opmerkingen:</i> Rommelig.
0,45 Zs3h2	donker grijs	geleidelijk	
-0,05 Zs1h2	donker grijs	scherp	
-0,35 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Sublagen:</i> zandlagen.

---

**boring 6** RD-X: 24.064 RD-Y: 398.992 Maaiveld: 4,15. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,75 Zs1h1	geelgrijs	scherp	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, licht bruin.
2,45 Kz1h3	donker grijs	scherp	
2,35 Zs2h1	grijs	scherp	
2,10 Vkm	donker bruin	geleidelijk	
1,05 Kz1h3	donker grijs	scherp	
0,95 Zs1	grijs	scherp	<i>Laagtrends:</i> humeus aan de top.
0,65 Vz1	zwart	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen.
0,45 Zs1	grijs	scherp	
0,05 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Sublagen:</i> zandlagen.

---

---

**boring 7** RD-X: 24.036 RD-Y: 398.982 Maaiveld: 4,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,70 Zs1	geelgrijs	geleidelijk	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,20 Zs1	grijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C, reductie.</i>
1,80 Kz3h3	donker grijs	geleidelijk	
1,60 Vz1	donker grijsbruin	geleidelijk	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,50 Zs1h1	grijs	scherp	<i>Vlekken: licht gevlekt, zwart.</i>
1,40 Vz1	zwart	scherp	
1,30 Zs1h1	grijs	scherp	
1,20 Zs1h3	donker grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen.</i>
1,00 Vz1	zwart	scherp	<i>Opmerkingen: houtresten.</i>
0,70 Zs1	donker grijs	scherp	
0,60 Zs1	grijs	scherp	
-0,10 Vz1	donker bruingrijs	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag, stro.</i>
-0,45 Zs1	grijs	scherp	
-0,70 Ks3	grijs	beëindigd	

---

**boring 8** RD-X: 24.034 RD-Y: 398.991 Maaiveld: 4,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,90 Zs1	geelgrijs	geleidelijk	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,50 Zs1	grijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C, reductie.</i>
2,20 Kz1h2	donker grijs	scherp	
2,10 Zs1	grijs	scherp	
1,90 Vz3	donker grijs	scherp	
1,80 Zs1h1	donker grijs	scherp	
1,60 Vz1	donker bruingrijs	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag, stro.</i>
1,40 Zs1h1	donker grijs	scherp	
1,20 Vkm	bruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag, stro.</i>
0,70 Zs1h3	donker grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: plaggen?.</i>
0,50 Ks2	grijs	scherp	<i>Vlekken: matig gevlekt, zwart.</i>
0,05 Zs1	grijs	scherp	
-0,90 Ks3	grijs	geleidelijk	<i>Vlekken: sterk gevlekt, zwart. Laagtrends: humeus aan de top.</i>
-1,80 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Sublagen: zandlagen.</i>

---

**boring 9** RD-X: 24.032 RD-Y: 399.000 Maaiveld: 4,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,30 Zs1	donker grijs	scherp	<i>Vlekken: matig gevlekt, geel. Archeologische indicatoren: puin. Bodemkundige interpretaties: vergraven.</i>
2,80 Zs4h3	donker grijs	geleidelijk	
2,55 Zs1h1	donker grijs	scherp	
2,50 Zs1	grijs	scherp	
2,45 Ks3	groengrijs	scherp	
2,40 Vz3	donker grijs	scherp	
2,25 Ks3	groengrijs	geleidelijk	
1,80 Ks3h1	grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: Humeuze banden, rommelig.</i>
1,40 Zs1	grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: Mestlagen.</i>
0,70 Vkm	donker bruin	geleidelijk	<i>Sublagen: zandlagen. Opmerkingen: Mestlaag.</i>
0,60 Ks3h2	donker grijsbruin	geleidelijk	
0,50 Ks3h3	zwart	scherp	<i>Sublagen: zandlagen.</i>
-0,50 Zs1	donker grijs	gestaakt	<i>Opmerkingen: Materiaal loopt uit guts, geen mestlage.</i>

---

---

**boring 10** RD-X: 24.030 RD-Y: 399.011 Maaiveld: 4,10. Boormethode: edelmanboring, guts.

---

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,60 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,10 Kz3h3	donker grijszwart	geleidelijk	
2,80 Zs3h2	donker grijs	geleidelijk	
2,60 Ks3h2	donker grijs	geleidelijk	<i>Sublagen: zandlagen.</i>
2,30 Kz3	donker grijs	geleidelijk	
2,00 Vz1	donker grijsbruin	geleidelijk	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,90 Zs1h2	donker grijs	scherp	<i>Opmerkingen: Kleibrokken.</i>
1,75 Vz3	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Houtresten.</i>
1,55 Kz1h3	donker grijs	scherp	<i>Laagtrends: humeus aan de basis.</i>
1,40 Zs1	donker grijs	scherp	<i>Opmerkingen: Overstuiving?.</i>
1,10 Kz1	zwart	geleidelijk	<i>Schelpmateriaal: weinig.</i>
0,60 Vz1	donker bruingrijs	geleidelijk	<i>Opmerkingen: Mestlaag, stro.</i>
0,45 Kz1	donker grijs	geleidelijk	
0,25 Zs1	grijs	scherp	
-0,20 Ks3	grijs	geleidelijk	<i>Vlekken: licht gevlekt, zwart.</i>
-0,60 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Sublagen: zandlagen.</i>

---

**boring 11** RD-X: 24.028 RD-Y: 399.020 Maaiveld: 4,15. Boormethode: edelmanboring, guts.

---

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,75 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,35 Kz3h3	donker grijs	geleidelijk	
3,15 Zs2h2	donker grijs	geleidelijk	
2,90 Zs1	grijs	scherp	<i>Vlekken: sterk gevlekt, groen. Archeologische indicatoren: fosfaatvlekken.</i>
2,85 Zs3	grijs	scherp	<i>Vlekken: sterk gevlekt, groen. Archeologische indicatoren: fosfaatvlekken.</i>
2,70 Kz3h2	donker grijs	scherp	<i>Vlekken: licht gevlekt, groen. Opmerkingen: Kleibrokken.</i>
2,35 Ks3	grijs	scherp	<i>Vlekken: sterk gevlekt, groen. Sublagen: zandlagen.</i>
2,15 Ks3	grijs	geleidelijk	<i>Sublagen: veenlagen.</i>
1,85 Zs1h2	grijsbruin	geleidelijk	
1,70 Zs1	grijs	scherp	<i>Opmerkingen: Schoon zand.</i>
1,60 Vz1	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,50 Zs1	grijs	scherp	
1,15 Vkm	donker grijsbruin	geleidelijk	
1,05 Zs1	grijs	scherp	<i>Opmerkingen: Schoon zand.</i>
0,35 Vz1	zwart	geleidelijk	<i>Sublagen: zandlagen.</i>
0,15 Zs1	grijs	gestaakt	

---



---

**boring 12** RD-X: 24.049 RD-Y: 398.991 Maaiveld: 4,25. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
4,05 Zs1	geelgrijs	geleidelijk	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,55 Zs1	grijs	geleidelijk	<i>Bodemhorizont: C, reductie.</i>
3,10 Kz3h3	donker grijs	scherp	
2,85 Zs1h1	donker grijs	scherp	
2,45 Kz3h2	donker grijs	scherp	<i>Opmerkingen: kleibrokjes.</i>
2,15 Ks3	groengrijs	scherp	<i>Vlekken: sterk gevlekt, donker grijs.</i>
1,95 Zs1h1	grijs	scherp	
1,85 Vkm	zwart	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,45 Zs1	grijs	scherp	
1,35 Ks3	donker grijs	scherp	<i>Vlekken: matig gevlekt, grijs.</i>
1,30 Vz1	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,20 Ks3	donker grijs	scherp	<i>Vlekken: matig gevlekt, grijs.</i>
1,05 Vz3	zwart	geleidelijk	
0,75 Zs1	donker grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: Mestlagen.</i>
0,35 Vz3	donker grijsbruin	scherp	
0,25 Zs1	grijs	scherp	
0,10 Ks3	grijs	geleidelijk	<i>Vlekken: sterk gevlekt, zwart.</i>
-0,15 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Sublagen: zandlagen.</i>

---

**boring 13** RD-X: 24.045 RD-Y: 399.002 Maaiveld: 4,20. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,90 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,60 Zs1h2	donker grijs	scherp	
3,40 Kz3	donker grijs	geleidelijk	<i>Sublagen: zandlagen.</i>
2,50 Kz3	donker grijs	scherp	
2,05 Ks3	grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Laagtrends: humeus aan de basis. Opmerkingen: Humeuze banden.</i>
1,90 Zs2h2	grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Schelpmateriaal: weinig. Opmerkingen: rommelig.</i>
1,80 Vz1	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,75 Zs1	grijs	scherp	
1,25 Vz1	zwart	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
0,90 Zs1h1	grijs	scherp	<i>Opmerkingen: Enkele humeuze bandjes.</i>
0,85 Kz3	licht bruin	scherp	
0,60 Zs1h1	bruingrijs	geleidelijk	
0,10 Zs1	geelgrijs	scherp	
0,00 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Vlekken: matig gevlekt, zwart. Laagtrends: humeus aan de top.</i>

---

**boring 14** RD-X: 24.043 RD-Y: 399.010 Maaiveld: 4,15. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,75 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Bodemhorizont: C.</i>
3,10 Zs3	donker grijs	geleidelijk	
3,05 Ks3	grijs	scherp	<i>Vlekken: sterk gevlekt, groen.</i>
2,70 Zs1	grijs	scherp	
2,50 Vz1	donker grijsbruin	scherp	<i>Sublagen: zandlagen. Opmerkingen: Mestlagen.</i>
2,25 Zs1	grijs	scherp	
2,05 Vkm	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
1,95 Zs1h2	donker grijs	scherp	
1,90 Vkm	donker grijsbruin	scherp	<i>Opmerkingen: Mestlaag.</i>
0,65 Zs1h2	grijs	scherp	<i>Sublagen: veenlagen. Opmerkingen: Mestlagen, afgewisseld met zandlagen.</i>
0,05 Zs1	grijs	scherp	
-0,25 Ks3	grijs	beëindigd	

---

---

**boring 15** RD-X: 24.041 RD-Y: 399.019 Maaiveld: 4,30. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,75 Zs1	geelgrijs	scherp	
3,50 Kz3h3	donker grijs	scherp	
3,40 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Humeus bandje op 85.
3,35 Ks3	grijs	scherp	
3,30 Kz3h2	donker grijs	scherp	
3,20 Ks3	grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, groen. <i>Archeologische indicatoren:</i> fosfaatvlekken.
3,15 Kz3h2	donker grijs	scherp	
3,05 Ks3	grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, groen. <i>Archeologische indicatoren:</i> fosfaatvlekken.
2,85 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Schoon zand.
2,60 Vz3	donker bruin	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen. <i>Opmerkingen:</i> mestlaag.
2,50 Zs1	grijs	scherp	
2,45 Vz3	zwart	scherp	<i>Opmerkingen:</i> mestlaag.
2,40 Zs1	grijs	scherp	
2,25 Kz3h3	zwart	scherp	
2,20 Zs1h1	bruingrijs	scherp	
2,05 Ks3	grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> sterk gevlekt, zwart.
1,55 Zs1	grijs	scherp	<i>Sublagen:</i> veenlagen.
1,35 Vz1	zwart	scherp	<i>Opmerkingen:</i> Mestlaag.
1,20 Zs1	grijs	scherp	
1,10 Vz1	zwart	geleidelijk	<i>Schelpmateriaal:</i> weinig.
0,95 Ks3h2	donker grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> licht gevlekt, grijs.
0,85 Zs1	grijs	geleidelijk	
0,75 Zs1h1	grijsbruin	geleidelijk	
0,50 Zs1	grijs	gestaakt	

---

**boring 16** RD-X: 24.037 RD-Y: 399.029 Maaiveld: 3,85. Boormethode: edelmanboring, guts.

<i>NAP onder lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>	
3,40 Zs1	geelgrijs	scherp	
3,15 Kz3h3	donker grijs	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen.
2,75 Zs1	grijs	geleidelijk	
2,60 Kz3h3	donker grijs	geleidelijk	
2,35 Zs3h1	donker grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, grijs. <i>Opmerkingen:</i> rommelig.
1,90 Kz1h3	donker grijs	geleidelijk	
1,65 Vkm	bruin	scherp	<i>Opmerkingen:</i> lijkt op veen.
1,25 Zs1	grijs	geleidelijk	<i>Sublagen:</i> veenlagen. <i>Opmerkingen:</i> Kleibrokken.
1,05 Vkm	bruin	scherp	<i>Sublagen:</i> zandlagen.
0,45 Zs1	geelgrijs	scherp	<i>Sublagen:</i> veenlagen. <i>Opmerkingen:</i> mestlagen.
0,30 Zs1	grijsbruin	scherp	
-0,35 Ks3	grijs	beëindigd	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, zwart. <i>Laagtrends:</i> humeus aan de top.

---



# Hout uit vroegmiddeleeuws Domburg

Onderzoek aan houtvondsten uit een  
ringwalburg, gemeente Veere (Zeeland)



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER 562  
DATUM FEBRUARI 2012  
AUTEUR S. LANGE

Colofon

**Titel:**

BIAXIAAL 562

Hout uit vroegmiddeleeuws Domburg. Onderzoek aan houtvondsten uit een ringwalburg, gemeente Veere (Zeeland).

**Auteur:**

S. Lange

**Opdrachtgever:**

ARC bv

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2012

**Correspondentie adres:**

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: [BIAX@BIAX.nl](mailto:BIAX@BIAX.nl)

**Projectgegevens**

Projectnaam	Domburg, Badstraat 1 – 3 (Motel 't Groentje)
Projectcode	2008/123
Archisnummer	43750
Archeologische uitvoerder	Archaeological Research & Consultancy Projectleider A. Ufkes
Bevoegd gezag	Walcherse Archeologische Dienst, B. Meijlink

**Locatiegegevens**

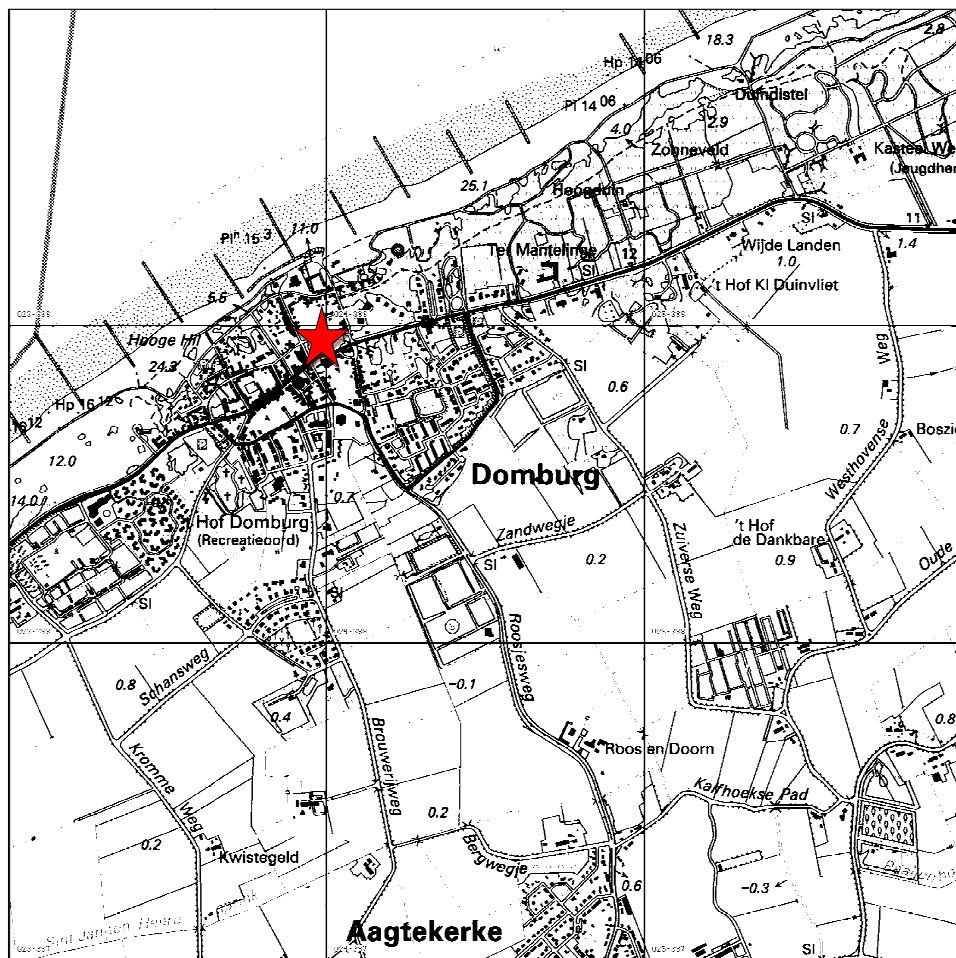
Toponiem	Badstraat 1 – 3 (Motel 't Groentje)
Plaats	Domburg
Gemeente	Veere
Provincie	Zeeland
Kaartblad	65A

**Beschrijving onderzoekslocatie**

Geologie	Jonge duin- en strandzanden op Hollandveen; Laagpakket van Walcheren op Hollandveen.
Geomorfologie	Kustduinglooiingen, mogelijk ook hoge kustduinen met bijbehorende vlakten en laagten
Bodem	Kalkloze zandgronden, waarschijnlijk behorende tot de duinvaaggronden. Duinzandgronden van het natuurlijke landschap.

## 1. Inleiding

In 2010 is archeologisch onderzoek verricht aan de Badstraat 1-3 in Domburg, gemeente Veere.<sup>1</sup> Door de bouw van een residentie met parkeerkelder aan de Badstraat werd het archeologische bodemarchief ter plaatse bedreigd. Op deze plek werd de Duinburg vermoed, een vroegmiddeleeuwse ringwalburg. Het terrein staat bekend in Archis als een terrein met zeer hoge archeologische waarde, maar is niet beschermd.<sup>2</sup> Ook maakt het plangebied deel uit van de historische stadskern van Domburg met een hoge archeologische waarde. Het archeologische onderzoek is uitgevoerd door het bedrijf Archaeological Research & Consultancy (ARcbv) onder leiding van seniorarcheoloog Adrie Ufkes.



Figuur 1 Domburg, gemeente Veere (Zeeland). Ligging van het plangebied aan de Badstraat 1-3.

<sup>1</sup> NW: 024.027/399.030/NO: 024.051/399.037, O: 024.069/398.982/ZW: 024.033/398.974.

<sup>2</sup> ARCHIS monumentnummer 15834 (VME ringwalburg; 13640: LME stadskern)

In de directe omgeving, namelijk in het voormalige plangebied De Golfslag aan de Kikkerpit in Domburg, heeft in 2007 reeds een inventariserend veldonderzoek middels proefsleuven plaatsgevonden.<sup>3</sup> Hierbij zijn bewoningsresten uit de 10<sup>e</sup> t/m 13<sup>e</sup> eeuw aangetroffen die aan de aanwezigheid van de ringwalburg zijn gekoppeld.

Het onderzoek aan de Badstraat heeft boven verwachting veel materiaal van diverse vondstcategorieën opgeleverd. Bijzonder was de conservering van de aangetroffen houtstructuren. De omstandigheden voor de conservering van hout bleken uitstekend te zijn. Gelegen onder het grondwaterpeil en afgesloten door een humeuze laag klei is het hout goed bewaard gebleven. Bovendien bleek het hout niet door grondcompressie vervormd. Zo zijn delen van vlechtwerkwanden *in situ* (en in verticale positie) aangetroffen. Bewerkings- en gebruikssporen op het houtoppervlak waren nog duidelijk te herkennen, en vaak bleek zelf de schors stevig op het hout vast te zitten. Kortom, de kwaliteit, informatiewaarde en representativiteit van de houtvondsten was buitengewoon goed.

Het houtvondstenspectrum omvatte bijna uitsluitend bouwhout: planken, palen en balken. Daarnaast zijn enkele voorwerpen opgegraven, waaronder een deel van een houten napje. Tijdens het schoonmaken van de houtvondsten kwamen uit de eraf gewassen klei nog vondsten aan het licht. Het is goed mogelijk dat het zeven van de grond voor het macrorestenonderzoek meer houtvondsten oplevert. Te denken valt aan houten napjes, kommetjes en overige (huishoudelijke) houten voorwerpen.

Voorlopig gaan de onderzoekers uit van twee bewoningsfasen. In totaal zijn vijf huisplattegronden opgegraven (huis 1 t/m 5, zie *tabel 1*).

*Tabel 1* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), context van huis 1 t/m 5, een bijgebouw en vier erfafscheidingen.

structuur	wp	bijzonderheden	bewoningsfase
<b>huis</b>			
1	7, 8, 16	een erf bij huis 1 ligt in wp 6	1
2_1	8, 9, 10, 16	fase 1 op vlak 1	1
2_2	8, 9, 10, 16	fase 2 op vlak 2, een erf bij huis 2_2 ligt in wp 10	2
3	1, 2, 3	in wp 1 op vlak 3 en 4; een erf bij huis 3 ligt in wp 1 en wp 18	1
4	2, 3, 4	een erf bij huis 4 ligt aan westzijde wp 2, 3, 4	2
5	16, 17	mogelijk erf zuidzijde wp 17 of zuidoostzijde wp 16	1
<b>schuur</b>			
19	13	mogelijk bijgebouwtje bij huis 5	?
<b>hek</b>			
1	20	mogelijk westelijke erfscheiding van huis 4	?
2	13	mogelijk westelijke erfscheiding van huis 5	?
3	19	mogelijk oostelijke erfscheiding van huis 4	?
4	10	mogelijk noordelijke erfscheiding van huis 2	?

<sup>3</sup> Meijlink 2007



Een plattegrond met dezelfde oriëntatie als huis 5 is mogelijk een bijgebouw. Het gaat om een structuur in werkput 13. Daarnaast zijn houten structuren aangetroffen die als erfafscheidingen zijn geïnterpreteerd. Herkend is een westelijke en een oostelijke erfafscheiding van huis 4, een westelijke erfafscheiding van huis 5 en een noordelijke erfafscheiding van huis 2.

## 1.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Het archeologische onderzoek is uitgevoerd op basis van het Programma van Eisen (PvE), opgesteld door C.T. Kraan.<sup>4</sup> In het PvE zijn geen onderzoeksvragen geformuleerd die direct betrekking hebben op het houtspecialistische onderzoek en op het opgraven van houtstructuren (en dus ook niet op een driedimensionale opgraving). De onderzoeksvragen uit het PvE die gekoppeld kunnen worden aan houtvondsten, zijn ruim geformuleerd en gericht op het dateren van sporen en op de natuurlijke omgeving van de vindplaats in het verleden. Dit PvE is aangevuld met een notitie uit 2010, opgesteld na aanleiding van de bevindingen tijdens het lopende onderzoek.<sup>5</sup> Hierin is de werkwijze in het veld meer toegespitst op de situatie.

Op grond van de kwaliteit van de houtvondsten is er veel potentie voor divers onderzoek aan deze materiaalgroep. Vandaar dat aanvullende onderzoeksvragen voor de documentatie en analyse van de houtvondsten zijn geformuleerd. Naast primaire vragen over houtsoort en herkomst van het hout, omvatte het onderzoek vragen naar de bewerking, gebruik en functie, etc.

### 1. Primaire vraagstellingen:

- Wat is de conservering van het hout? Wat zijn de mogelijkheden in het kader van een houtspecialistisch onderzoek?
- Welke houtsoorten zijn gebruikt? Is er sprake van een houtkeuze voor verschillende doeleinden, voor bepaalde producten?
- Wat is de herkomst van het hout, is het lokaal van oorsprong of is het hout mogelijk geïmporteerd?
- In hoeverre kan de informatie worden gekoppeld aan een landschapsreconstructie?

### 2. Datering en fasering van structuren:

- Zijn er monsters geschikt voor een dendrochronologisch onderzoek in het kader van een ouderdomsbepaling en/of fasering van structuren?
- Zijn er uitspraken mogelijk over de primaire plaatsing van bouwhout of over secundaire (reparatie) bouwfasen?

### 3. Algemeen houtpectrum:

- Wat is de samenstelling van het houtpectrum?
- Wat is de verdeling van het bouwhout (planken, balken, palen, etc.)?

<sup>4</sup> PvE-nummer 07-200. Project 4107880 PvE Domburg-Badstraat 1-3, 23-10-2007.

<sup>5</sup> Notitie aanvulling op PvE 07-200, Meijlink 2010.

- Zijn er aanwijzingen voor het gebruik van secundair hout of is het hout (altijd) groen bewerkt?
4. Bewerkings- en gebruikssporenanalyse:
- Hoe is het hout verwerkt en bewerkt? Heeft men stammen en/of takken gebruikt? Werd het hout gekleefd of bijvoorbeeld gezaagd? Wat is de aanpunting van de palen?
  - Wat zeggen het houtgebruik en de houtkeuze over het niveau van houttechnologie, over de efficiëntie waarmee het hout is verwerkt?
  - Zijn er overeenkomsten of verschillen in houtbewerking tussen de verschillende structuren te herkennen?
  - Welke gereedschappen zijn gebruikt?
  - Zijn er braamsporen aanwezig? Zijn er overeenkomstige braampatronen op bijvoorbeeld de facetten van aangepunte palen te herkennen? Kunnen structuren met behulp van overeenkomstige braampatronen aan elkaar worden gekoppeld?
5. Houten voorwerpen:
- Wat voor voorwerpen, objecten zijn er naast het bouwhout gevonden?
  - Van wat voor hout zijn de voorwerpen vervaardigd, en wijkt dit (sterk) af van de houtsoortenspreiding van het bouwhout?
6. Vervolgtraject:
- In hoeverre zijn de vondsten door conservering behoudenswaardig (gaafheid, informatiewaarde, zeldzaamheid)?
  - In hoeverre sluiten de houtspecialistische resultaten aan bij het onderzoek elders, specifiek aan onderzoek van vroegmiddeleeuwse nederzettingen in de regio?
  - Welke aanbevelingen voor toekomstig onderzoek waarbij houtvondsten te verwachten zijn, kunnen op grond van de nieuw verkregen informatie worden gegeven, bijvoorbeeld als richtlijnen voor toekomstig onderzoek en daarvoor te schrijven Programma van Eisen?

## 2. Methode

Direct in het veld zijn een aantal houtvondsten beschreven en bemonsterd voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek. De in het veld geselecteerde vondsten zijn opgestuurd naar het dendrochronologische onderzoeksinstituut RING in Amersfoort.

Tijdens het veldwerk is een deel van het constructiehout beschreven door Welmoed Out op verzoek van de projectleider, Adrie Ufkes. Op grond van de uitzonderlijke kwaliteit en informatiewaarde van de houtvondsten is in overleg met de projectleider besloten om alle houtvondsten die niet door Welmoed zijn beschreven, voor houtspecialistisch onderzoek over te dragen aan *BIAX Consult*. De houtvondsten zijn vervolgens gewassen, beschreven, gedocumenteerd en

voor documentatie-doeleinden gefotografeerd. De houtsoortbepaling is op het laboratorium gedaan met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop en vergrotingen tot 250x. De gebruikte determinatiesleutel is die van Schweingruber.<sup>6</sup> Bewerking- en gebruikssporen zijn gedocumenteerd en in het rapport beschreven.

Van relevante houtvondsten is een selectie gemaakt om te laten tekenen en fotograferen (publicatie-doeleinden). Enkele vondsten komen bovendien in aanmerking voor een duurzaam behoud door conservering. Vondsten die geschikt bleken voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek, zijn verzaagd tot jaarringenschijven. De projectleider heeft vervolgens geselecteerd op relevantie en de monsters opgestuurd voor een dendrochronologische datering.

Zoals in het veld al is waargenomen, domineren es (*Fraxinus*) en eik (*Quercus*) het houtsoortenspectrum. Het materiaal is bijzonder geschikt voor een jaarringanalyse met het doel een intra-fasering te verkrijgen en meer te weten te komen over het houtgebruik in het verleden. Deze vraagstelling behoorde echter niet tot de opdracht. Op grond van de onderzoeksmogelijkheden zijn ook van de geschikte essen- en eikenmonsters jaarringenschijven gezaagd. De jaarringmonsters worden in afwachting op een mogelijk onderzoek aan het groeipatroon bewaard.

### 3. Resultaten

#### 3.1 ALGEMEEN EN SCHEEPSHOUT

In totaal zijn 291 houtvondsten onderzocht, afkomstig van 183 vondstnummers. Met uitzondering van één voorwerp – een deel van een esdoornhouten napje – vallen alle houtvondsten in de categorie bouw- en constructiehout. Het gaat om palen, balken en planken. Daarnaast zijn houten pennen en toognagels gevonden. Opmerkelijk zijn drie planken die als scheepshout zijn geïnterpreteerd. De planken waren nog *in situ* overnaads met pennen aan elkaar geduveld. De naden tussen de planken waren opgevuld met mos, gebruikt als breeuwsel. Ook zijn twee spanten van eiken kromhout met doorboringen voor verbindingen aangetroffen. Op dit moment is niet duidelijk of de planken en spanten tot één schip hebben behoord. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk. Het scheepshout zal beslist door een deskundige moeten worden bekeken om het type schip nader te kunnen bepalen.

#### 3.2 DATERING

Achtien monsters zijn opgestuurd naar Stichting Ring in Amersfoort voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek. De monsters zijn tijdens het veldwerk geselecteerd. Helaas hebben de monsters geen datering opgeleverd (zie *tabel 2*).

---

<sup>6</sup> Schweingruber 1982.

Tabel 2 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), resultaten dendrochronologisch onderzoek.<sup>7</sup>

vnr	spoor	houtsoort	RING dendro- code	periode waarin of waarna de boom is omgehakt	aantal groeringen	kern	spint	kapseizoen
94	65	es	DBA00010	onbekend	152	+ 1	n.v.t.	lente/zomer

Omdat de in het veld geselecteerde houtmonsters geen datering hebben opgeleverd, zijn later nog een aantal houtmonsters geselecteerd en opgestuurd naar het dendrochronologische laboratorium van BAAC. Uiteindelijk zijn twee houtvondsten van de tweede selectie gedateerd. Het betreft een liggende plank van huis 4, vondstnummer 154, die niet afkomstig was van de wandconstructie zelf. Omdat er geen spint aan de plank zat, is de ouderdom niet exact op kapjaar bepaald. Geschat wordt dat er minimaal zes, maximaal 31 spinthoutringen ontbraken.<sup>8</sup> De datering is dus rond 872 +/- 31 jaar. Een plank van het scheepshout uit werkput 18, vondstnummer 219, heeft een tweede datering opgeleverd. Dit hout is gedateerd in ca. 769. Ook hier zat geen spint aan het hout. Het betreft een *terminus ante quem* en de boot zal enkele jaren jonger zijn. Desalniettemin is de vondst van het scheepshout opmerkelijk. Het type boot (overnaadse plankenboot) past in de (vroeg)middeleeuwse scheepsbouwtraditie. Engelse collega's reageerden op de vondst met deze enthousiaste mail:

... "I have corresponded to and fro with Ian and Cathy in Sheffield, and can confirm the date for your clinker plank at outermost ring 769. It matches best with planks from a well found in the Saxon trading town (Hamwic) at what is now Southampton, with a t-value of 9.21, which is quite remarkable. Ian's list of t-values is attached. Cathy confirms that the well timbers are from a local source. Archaeologically, we quite possibly have a Saxon clinker-built boat from the Southern English coast around Southampton, that has ended up in Domburg? Rather remarkable to get this much information from a single piece!"<sup>9</sup>

### 3.3 HOUTSPECTRUM EN HERKOMST HOUT

Het houtspectrum omvat uitsluitend inheemse houtsoorten. Es en eik domineren het houtspectrum, gevolgd door els (*Alnus*). Het aantal monsters per vlechtwerkstructuur is meer dan één. Er zijn per structuur meer takken van de inslag en de staken verzameld.<sup>10</sup> Om geen vertekend beeld te verkrijgen van het percentage per houtsoort, zijn de houtsoorten van elk vlechtwerkmonster per

<sup>7</sup> RING Intern Rapport 2010080.

<sup>8</sup> Haneca *et al.* 2009.

<sup>9</sup> Correspondentie Sjoerd van Daalen (BAAC) en Adrie Ufkes.

<sup>10</sup> In totaal zijn 110 takken van vlechtwerk verzameld en op houtsoort bepaald.

structuur één keer meegeteld. Er zijn vier vlechtwerkstructuren onderzocht. Eén ervan omvatte uitsluitend wilgenhout (*Salix*; zie huis 1; paragraaf 3.6), de andere drie vertoonden een gemengd houtspectrum (zie huis 1 en huis 4; paragraaf 3.9). Vandaar dat het totaal op 199 stuks komt en niet op 291, het daadwerkelijk onderzochte aantal houtmonsters.

Een gemengd bos met eik, es en beuk (*Fagus sylvatica*) kan op de strandwallen hebben gegroeid, in de omgeving van de vindplaats. Aan de rand van het bos en in de buurt van de nederzetting zal hazelaar (*Corylus avellana*) hebben gestaan. Wilg (*Salix*) en berk groeiden op de flank van de strandwal, in de richting van de strandvlakte. Er is slechts één keer esdoorn (*Acer*) en kornoelje (*Cornus*) aangetroffen. Zeer waarschijnlijk betreft het rode kornoelje, omdat de andere soort hier niet van nature voorkomt. Esdoorn kan ter plaatse hebben gegroeid. Omdat het om een voorwerp gaat, namelijk een deel van een gedraaid napje, kan deze ook via de handel in de nederzetting terecht zijn gekomen. Sinds de prehistorie wordt rode kornoelje gebruikt voor vlechtwerk. Gevonden zijn bijvoorbeeld visfuiken, gevlochten van éénjarige tenen van rode kornoelje. De rode kornoelje is in werkput 4, spoor 155 gevonden (V184B; vlechtwerk van huis 4).

Tabel 3 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), overzicht van de gevonden houtsoorten.

<b>houtsoort</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>wetenschappelijke naam</b>
es	82	41	<i>Fraxinus excelsior</i>
eik	59	30	<i>Quercus</i>
els	29	15	<i>Alnus</i>
wilg	13	7	<i>Salix</i>
wilg/populier	3	1	<i>Salix/Populus</i>
berk	3	1	<i>Betula</i>
hazelaar	5	3	<i>Corylus avellana</i>
beuk	3	1	<i>Fagus sylvatica</i>
rode kornoelje	1	0,5	<i>Cornus sanguinea</i>
esdoorn	1	0,5	<i>Acer</i>
<b>totaal</b>	<b>199</b>	<b>100%</b>	

### 3.4 BOUW- EN CONSTRUCTIEHOUT

#### 3.4.1 *Planken en balken*

Planken zijn vervaardigd uit stammen van es, eik en els (zie bijlage 1 en tabel 4). De planken zijn niet gezaagd, maar radiaal gekliefd met een bijl. Op dezelfde manier zijn de meeste balken vervaardigd. Enkele balken met een bijna vierkante doorsnede zijn vervaardigd door een stam vierkant te behouwen (kantrechten).

Voor constructie-doeleinden zijn balken van rechte zijanten en recht afgehakte uiteinden voorzien. In de balken zijn vaak gaten voor pen-en-gat verbindingen aanwezig.

Tabel 4 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), voorkomen houtsoorten van planken en balken per huis en overige structuren.

structuur	N	extra	eik	es	els	beuk	radiaal gekliefd	tangentiaal gekliefd	overige
huis 1	1	pen-en-gat	1	0	0	0	1	0	0
huis 2	0	nvt	0	0	0	0	0	0	0
huis 3	1	-	1	0	0	0	0	1	0
huis 4	34	12x pen-en-gat	24	9	1	0	11	18	5
huis 5	1	-	0	0	1	0	0	0	1
overige	22	7x pen-en-gat	9	8	4	1	6	12	4

### 3.4.2 *Palen*

Stammen van es en eik met complete diameter zijn als (hoek)staanders gebruikt. Het gaat om zware palen met vlak afgehakt uiteinde, soms wigvormig qua puntvorm.

### 3.4.3 *Scheepshout*

In een greppel of kuil zijn delen van een schip geborgen. Het gaat om planken met vondstnummers 219 sub 1 t/m 3 en spanten met vondstnummers 359 sub 1 en 2.

### 3.4.4 *Overig*

Tot het vondstenspectrum behoren twee objecten, namelijk delen van een esdoorn houten napje, vondstnummer 378 (wp 30, westprofiel) en een eiken luik, vondstnummer 222 (wp 8, S908).

## 3.5

### HOUTGEBRUIK

Het bouwhout is efficiënt en vakkundig bewerkt. Dat wil zeggen, er is een minimale inzet gedaan om het hout voor planken te klieven, het uiteinde van palen te bekappen en om balken te voorzien van een gat voor een pen-en-gat-verbinding. Waar nodig is de schors eraf gehaald, mogelijk met een trekmes of schilschop. De planken zijn recht en strak gekliefd. Hiervoor is houttechnologische en materiaalkennis noodzakelijk. Zo moet men beschikken over een goede kennis van de slijtbaarheid van de diverse houtsoorten. Groen, dat wil zeggen sapvers hout is gemakkelijker met wiggen en een bijl te splijten dan droog hout. Dit hangt samen met de elasticiteit van sapvers hout. Droog hout is niet meer elastisch en scheurt tijdens het splijten vaak alle kanten op. Het klieven is dan moeilijk aan te sturen en het houtoppervlak wordt ruw. Planken en balken zijn droog gekliefd minder recht en minder gelijkmatig qua dikte. De planken van huis 3 en 4 zijn zorgvuldig gespleten, recht qua verloop en gelijkmatig qua breedte en dikteverhouding. Waarschijnlijk zijn de stammen dan ook niet lang na het kappen van de bomen gekliefd.

Voor het bekappen van de zware palen met diameters tussen 15 en 30 cm, is onder meer een bijl met een halfronde bijlsnede en met een breedte van ca. 11,5 cm gebruikt (zie *Figuur 2* en *3*). Sommige palen zijn vrij ruw bewerkt. De afslagen zijn relatief diep, soms wel bijna 1 cm diep, en vlak onder elkaar geplaatst.

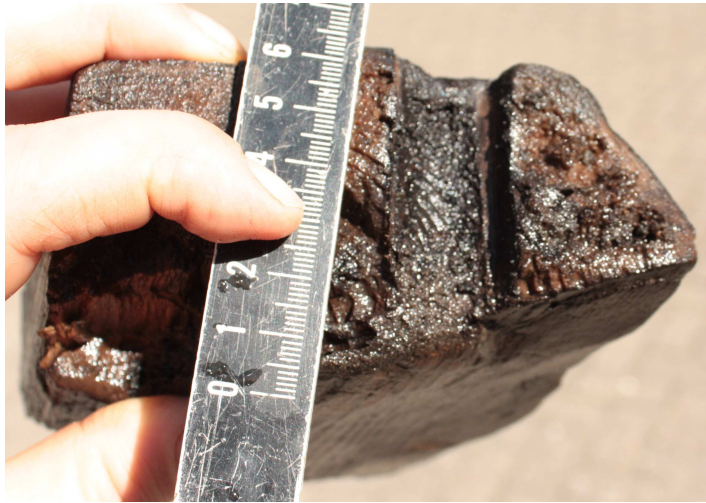


*Figuur 2* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), bijlsneden (vnr. 89) (© BIAAX Consult).



*Figuur 3* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), bijlsneden (vnr. 87) (© BIAAX Consult).

Een aantal balken vertoonden gaten voor een pen-en-gat-verbinding. In eerste instantie werd gedacht aan het gebruik van een lepelboor. Maar in de doorsnede van het gat zijn geen draairingen te herkennen. Wel zijn de scherpe randen van een bolle guts zichtbaar, zoals te zien is in *Figuur 4*. In een liggende paal zijn gaten geboord met een houtboor (zie *Figuur 4*, vnr. 90).



Figuur 4 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), gegutst gat in balk (vnr. 155) (© BIAX Consult).

### 3.6 HUIS 1

Es domineert het houtsoortenspectrum met 46%. Het gaat om essenhouten palen die ongespleten als staanders zijn geplaatst. Daarnaast is wilg gebruikt voor de vlechtwerkwanden van het huis. Eik is aangetroffen als aangepunte staak met een lengte van minimaal 46 cm en afmetingen van 7x3,6 cm (vnr. 201 sub 2), als plank met een gat voor een pen-en-gat verbinding (vnr. 201 sub 1) en als inslag (5x als tak) van horizontaal vlechtwerk (vnr. 273). Bovendien is een eiken houtafslag, een houtspaander gevonden (vnr. 273B). De essenhouten palen vertoonden vlakke, soms wigvormig bekapte onderkanten. De bewaard gebleven paallengte varieerde tussen 37 en 102 cm, de diameter van de palen varieerde tussen 13 en 20 cm.<sup>11</sup>

Tabel 5 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), overzicht van de gevonden houtsoorten, huis 1.

houtsoort	N	%
berk	2	6
eik	4	11
es	16	46
hazelaar	4	11
wilg	9	26
totaal	35	100

#### 3.6.1 *Vlechtwerk*

Van huis 1 zijn onder meer twee vlechtwerkwanden verticaal *in situ* bewaard gebleven (wp 7, S25, vnr. 276 en wp 8, S34, vnr. 273, zie *figuur 5*). Van de vlechtwerkwand uit spoor 25 zijn negen takken bemonsterd en vervolgens op soort bepaald (zie *bijlage 1*). Alle negen takken waren van wilg (*Salix*). De

<sup>11</sup> Het hout is reeds in het veld beschreven. Er zijn geen foto's van de individuele palen of van bewerkingsporen gemaakt.



opvallend rechte takken vertoonden een doorsnede tussen 1 en 2,6 cm, en een aantal jaarringen tussen 4 en 7. De lengte van de ongespleten en schorsbelaten takken bedroeg meer dan 3 m. Omdat hout piramidevormig in dikte groeit, zal de kleinere diameter tot het takuiteinde en de grotere diameter tot het begin van de tak hebben behoord. Dat betekent dat de wilgen takken om de zeven jaar kunnen zijn gekapt. Helaas is het aantal bemonsterde takken niet voldoende om representatieve uitspraken over houtmanagement en beheerde wilgenbestanden toe te laten.

Het vlechtwerk uit spoor 34 is bemonsterd in twee delen, namelijk een monster van bewaard gebleven onderkant (vnr. 273) en een van bewaard gebleven bovenkant (vnr. 229). In het veld is aan buitenkant veel mest geconstateerd. Mogelijk was dit een soort isolatiemateriaal. De takken zijn afkomstig van hazelaar, es, eik en berk (zie *tabel 6*). Het horizontale vlechtwerk was gevlochten om aangepunte eikenhouten planken, waarvan er één is geborgen (vnr. 362).

*Tabel 6* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), houtspectrum van het vlechtwerk, S34, huis 1.

spoor	houtsoort	N	%
229	hazelaar	20	31
273	hazelaar	28	44
273	es	9	14
273	eik	5	8
273	berk	2	3
<b>totaal</b>		<b>64</b>	<b>100</b>



*Figuur 2* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), vlechtwerk wand van huis 1 (wp8, S34) © ARC bv).

### 3.7 HUIS 2

In werkput 8, 9, 10 en 16 zijn sporen opgegraven die tot één structuur behoorden, genoemd huis 2. Es domineert het houtspectrum met 75%, gevolgd door els met 25% (zie tabel 7). Eik is niet aangetroffen als bouwhout. Tot het bewaard gebleven bouwhout telde een elzenhouten rondhout met een lengte van 405 cm en een diameter van 13 en 16 cm (vnr. 249A). Op het hout was de schors nog aanwezig. Het originele uiteinde was tweezijdig bekapt. Twee essenhouten staken van gekloofd stamhout met een bewaard gebleven lengte van 20 cm (vnr. 228 sub 2) en van 53 cm (vnr. 228 sub 1) waren beide voorzien van een vierzijdig toegespitst uiteinde. De afmetingen van de staken bedroeg 4x4 cm, met een puntlengte van 15 cm (vnr. 228 sub 2) en 4x3,5 cm en een puntlengte van 9,5 cm (vnr. 228 sub 1). De functie van de staken is niet achterhaald. Vondstnummer 249B was van essenhout. De herkomst en locatie van dit als determinatiemonster aangeleverde vondst is onbekend.

Tabel 7 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), overzicht van de gevonden houtsoorten, huis 2.

<b>houtsoort</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
es	3	75
els	1	25
<b>totaal</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

### 3.8 HUIS 3

Es domineert het houtsoortenspectrum met 52%, gevolgd door els (34%) en eik (14%) (zie bijlage 1 en tabel 8). Bijna alle staanders zijn van es, twee keer van eik (vnrs. 49 en 88). Een elzenhouten paal, vondstnummer 90, bleek deels ontschorst. Een kant van de paal was schuin afgewerkt. De andere kant van de paal viel op door de manier van "bewerking". Het grof afgehakte, deels afgescheurde uiteinde kan niet aan de oorspronkelijke bewerking tot bouwhout gerelateerd worden (secundair, vernield?). De paal werd liggend aangetroffen. De bewaard gebleven lengte van de paal was 320 cm, de diameter 13 en maximaal 17 cm.

Tabel 8 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), overzicht van de gevonden houtsoorten, huis 3.

<b>houtsoort</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
es	15	52
els	10	34
eik	4	14
<b>totaal</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

In de paal bevonden zich 15 gaten, waarvan 2x dubbel/naast elkaar geplaatst (figuur 5). Deels bevonden zich in de gaten nog restanten van essenhouten

penrestanten. De doorsnede van de gaten varieerde tussen 2 en 3 cm. De gaten bleken soms schuin in hout geboord, soms loodrecht op de stam. Het is niet duidelijk waarvoor de gaten hebben gediend. In eerste instantie werd gedacht aan een soort muurplaat, waarbij de gaten staken voor vlechtwerk zouden hebben geborgen. Echter bleek bij een reconstructieverzoek dat de staken dan alle kanten op zouden hebben gestoken.



*Figuur 3* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), essenhouten staander met vlakke onderkant, vnr. 50 (© BIA X Consult).

*Tabel 9* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), spreiding type bouwhout van huis 3.

<b>bouwhout</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
balk	1	4
constructiehout	3	10
palen	23	79
staken	1	4
plank	1	3
<b>totaal</b>	<b>29</b>	<b>100</b>



Figuur 4 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), deel van een liggende elzenhouten paal met twee van de vijftien gaten (wp1, S120, vnr. 90) © BIAAX Consult).

### 3.8.1 Constructiehout

Uit sporen 122 (vnr. 87), 123 (vnr. 89) en 49 (vnr. 282) zijn drie opmerkelijke delen van palen met rechthoekige gaten afkomstig (figuur 6, 7 en 8). Voorlopig zijn de stukken hout geïnterpreteerd als liggers voor wandstaanders. Vondstnummers 87 en 89 leken qua bewerking en afmetingen sterk op elkaar. De lengte van vnr. 87 bedroeg 79 cm, van vnr. 89 was dat 81 cm. De doorsnede bedroeg 23x24 cm (vnr. 87) en 22,5x23 cm (vnr. 89). Het uiteinde van vondstnummer 89 was wigvormig over een lengte van 19 cm bekapt. Vondstnummer 87 was min of meer recht afgehakt. Het andere uiteinde van zowel vondstnummer 87 als ook 89 was afgebroken en verweerd.



Figuur 5 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), balk met gat (vnr. 87) © BIAAX Consult).



Figuur 6 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), balk met gat (vnr. 89) © BIAAX Consult).



Figuur 7 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), balk met gat (vnr. 282) (© BIAX Consult).

### 3.9

#### HUIS 4

##### 3.9.1 *Planken*

Voor de planken is het hout van eik, es, en in mindere mate els gebruikt (*tabel 10*). In huis 4 zijn verticaal geplaatste planken van gekleefd eiken stamhout gebruikt, die op het uiteinde tweezijdig zijn toegespitst. De zijkanten van de planken zijn recht afgewerkt. In sommige planken zijn ronde gaten gedocumenteerd van een voormalige pen-en-gat verbinding met een ander (horizontaal geplaatst?) houtelement. De planken zijn koud op elkaar geplaatst.

Tabel 10 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), overzicht van de gevonden houtsoorten, huis 4.

<b>houtsoort</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
els	6	8
eik	32	42
overige	3	4
beuk	2	3
es	26	34
wilg/populier	3	4
wilg	4	5
<b>totaal</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Op de vloer van huis 4 zijn essenhouten planken aangetroffen, eveneens van gekleefd stamhout. Veel van de planken waren aan weerszijden op het uiteinde voorzien van een ronde doorboring. Soms bevond zich in het gat nog het restant van een essenhouten pen. Net zoals de wandplanken van eik, bleken ook de essen planken efficiënt te zijn gekleefd en afgewerkt. De planken vertoonden standaard een onafgewerkte kloofkant en een kant die met een bijl of dissel splinterloos en glad afgewerkt bleek te zijn.

Mogelijk zijn de planken oorspronkelijk van een deur die na het verlaten van het huis op de vloer terecht is gekomen. Echter zou men bij een deur juist verwachten dat beide kanten glad afgewerkt zijn. Een andere interpretatie is dan ook dat het vloerplanken betreft waarvan een deel bewaard is gebleven.

Tabel 11 Domburg, gemeente Veere (Zeeland), spreiding type bouwhout van huis 4.

<b>bouwhout</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
planken	34	45
balk	9	12
poer	1	1
paal	6	8
staak	5	6
vlechtwerk	12	16
overige	9	12
<b>totaal</b>	<b>76</b>	<b>100%</b>

### 3.9.2 *Vlechtwerk*

Twee vlechtwerkstructuren zijn onderzocht op houtgebruik. Het horizontale vlechtwerk van spoornummer 155 omvatte drie houtsoorten, namelijk es, wilg en kornoelje. Es domineerde het houtspectrum met 72% (zie *Tabel 12*). Er is één staak geborgen. Deze was afkomstig van gekleefd essenhout. Het vlechtwerk van vondstnummer 180, spoor 2 (*figuur 9*), bestond uitsluitend uit essenhouten takken (N=30, 100%). Aangepunte eiken planken dienden als staken (*zie figuur 9*).

*Tabel 12* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), houtspectrum van het vlechtwerk, S155, huis 4.

<b>houtsoort</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
es	5	72
wilg	1	14
kornoelje	1	14
<b>totaal</b>	<b>7</b>	<b>100</b>





*Figuur 8* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), vlechtwerk met vlechtende elementen van es en een aangepunte eiken plank als staander, vnr. 180 (© BIAAX Consult).

### 3.10 HUIS 5

Twee stuks hout, in het veld beschreven, 1x es (vnr. 376), 1x els (vnr. 375).<sup>12</sup>

### 3.11 OVERIGE STRUCTUREN

Structuren 8, 9, 10, 14, 15, 19.

Van structuur 8 zijn vijf stuks hout opgegraven, twee gekliefde essen palen (vnr. 137, 139), een eiken (vnr. 140) rondhout, een tangentiaal gekliefde elzenhouten balk (vnr. 136) en een bijna vierkante elzenhouten balk (vnr. 138). Van de stukken hout zijn afmetingen genoteerd en determinatiemonsters genomen in het veld. Details over bewerkingsporen ontbreken. De palen en balken waren zes- (vnr. 136, vnr. 138), drie- (vnr. 137) en vierzijdig (vnr. 139, vnr. 140) aangepunt. De essenhouten paal (vnr. 139) is wel meegenomen en nader onderzocht. Het bleek om een paal van gekliefd stamhout met een restant van een recentelijk afgebroken zijtak te gaan, een soort vork. Dit soort elementen werd gebruikt om met behulp van de vork horizontale bouwelementen te bergen.

Van structuur 9 zijn drie stuks essenhout opgegraven, namelijk twee staken (vnr. 302, vnr. 303) waarvan de uiteinden recentelijk zijn afgebroken, en een plank met halfrond afgewerkt uiteinde (vnr. 304).

<sup>12</sup> Hiervan zijn geen foto's aanwezig. Het hout is reeds in het veld beschreven.

Structuur 10 omvatte de restanten van vier elzen palen (vnr. 294, 295, 298 en vnr. 299), een essen balk met pen-en-gat verbinding (vnr. 296) en een eiken balk (vnr. 297). De palen waren van een strakke, vierkante aanpunting voorzien.

In het veld zijn twee eiken palen van structuur 14 gedocumenteerd (vnr. 120, vnr. 121). Het uiteinde van de palen was wigvormig – driezijdig over een lengte van 13 cm – bekapt. Voor de palen zijn eiken rondhouten gebruikt.

Van structuur 15 is een plank opgegraven die in het veld is bemonsterd voor een bepaling van de houtsoort. Het bleek een beukenhouten plank te zijn met een resterende lengte van 157 cm, breedte 7 cm en dikte 2,5 cm. Ook is een eikenhouten toognagel geborgen, afkomstig van een pen-en-gat verbinding.

Opmerkelijke vondsten heeft een kuil, genoemd structuur 19, opgeleverd. Hierin zijn acht stuks scheepshout gevonden (zie ook 3.12.2), waaronder drie scheepsplanken (vnr. 219 1 t/m 3) van een scheepsromp en een spant (vnr. 359). Vanwege de opgravingsomstandigheden ter plaatse is de context in het veld niet nader bestudeerd. Ook ontbreekt een coupetekening van het spoor. Vandaar dat niet is te achterhalen of de onderdelen allemaal in situ aan elkaar waren bevestigd, of dat men losse delen als afval in een kuil heeft gedeponed. In elk geval bleken de scheepsplanken (vnr. 219) nog origineel aan elkaar bevestigd.

### 3.12 NIET GERELATEERD AAN STRUCTUREN

#### 3.12.1 Voorwerpen

Uit spoor 8 zijn drie fragmenten van een gedraaid napje (vnr. 378, werkput 30, S8) geborgen (*figuur 10*).



*Figuur 9* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), gedraaide nap van esdoornhout, vnr. 378.

De uit esdoornhout vervaardigde nap vertoonde ook een gedraaide ziel/bodem en licht gefacetteerde rand. De draailijnen waren aan de binnen- en buitenkant



van de nap te herkennen. De hoogte van de nap bedroeg 4 cm, de dikte van de bodem was 0,9 cm, en ter hoogte van de rand 0,3 cm. Oorspronkelijke doorsnede was ca.18 cm.

### 3.12.2 *Scheepshout*

In werkput 13, in spoor 30, zijn scheepsplanken gevonden die overnaads aan elkaar waren bevestigd (vnrs. 219 sub 1 t/m 3) (*figuur 11*). Tussen de planken bevond zich breeuwsel van mos.<sup>13</sup> De planken waren van natuurlijk krom gegroeid eikenhout vervaardigd. De bewaard gebleven lengte van de planken was 84, 110 en 102 cm (tabel 13). De dikte van de planken varieerde tussen 1 en 2,5 cm. De onderste plank is dendrochronologisch gedateerd.



*Figuur 10* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), scheepsplanken van eikenhout, vnr. 219 sub 1 t/m 3 (© BIAX Consult).

*Tabel 13* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), scheepshout uit werkput 13, spoor 30.

vnr	soort	lengte minimaal	breedte minimaal	breedte maximaal	dikte minimaal	dikte maximaal
219.1	plank	84,0 cm	6,0 cm	17,0 cm	1,0 cm	1,5 cm
219.2	plank	110,0 cm	21,5 cm	21,5 cm	2,0 cm	2,5 cm
219.3	plank	102,0 cm	13,5 cm	22,5 cm	2,0 cm	2,5 cm
359	spant	84 en 78 cm	11 cm	12 cm	7 cm	7,3 cm
216	object	44,5 cm	13,5 cm		3,5 cm	4,2 cm

Twee delen van één eikenhouten spant zijn eveneens afkomstig uit spoor 30 (vnr. 359). De lengte van de onderkant bedroeg 84 cm, daarna buigt de spant omhoog over een lengte van 78 cm (*figuur 12*). Het onderste deel van de spant had twee doorboringen (diameter van de ronde gaten ca. 2,5 cm) en een gleuf (10,5x2,5cm)

<sup>13</sup> Het mos is door Guido van Reenen (UvA) gedetermineerd als *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener.

met haaks op de gleuf een gat voor een pen (steekverbinding). Het bovenste gedeelte was één keer doorboord (*figuur 13*). Op de smalle zijkant van de spant was een ijzerrestant aanwezig.



*Figuur 11* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), onderste deel van spant met doorboringen, vnr. 359 (© BIAX Consult).



*Figuur 12* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), bovenste deel van spant met doorboring, vnr. 359 (© BIAX Consult).

Een gehavend, eiken object met rond gat (diameter gat 6 cm) had vermoedelijk een functie in de bevestiging van een roeiriem of stuurriem (vnr. 216) (*figuur 14*). Het object had een lengte van 44,5 cm, een maximale breedte van 13,5 cm en een dikte van maximaal 4,2 cm. Aan een kant vertoonde het object een soort uitsteeksel met een lengte van 6 cm en een doorsnede van 2 cm. Mogelijk betreft het een manchet, waarin de steel van de roeiriem werd gestoken en die bevestigd was aan de dol (bovenkant schip).



*Figuur 13* Domburg, gemeente Veere (Zeeland), hout (manchet?) voor steel roeispaan of stuurriem, vnr. 216 (© BIAX Consult).

Het hout blijkt afkomstig te zijn van een plankenboot van eik. Dendrochronologisch onderzoek heeft aangetoond dat het hout uit Zuid-Engeland afkomstig is. In de periode van de volksverhuizingen, na de val van het Romeinse rijk, kwamen de verschillende scheepsbouwtradities bij elkaar. In deze periode was de overnaadse plankenbouwwijze, waarbij planken dakpangewijs over elkaar heen werden bevestigd, veel voorkomend.<sup>14</sup> Als breeuwsel tussen de planken is mos bekend, maar ook dierlijk haar, zoals van geit of paard. Een voorbeeld van een plankenboot uit Scandinavië is het vikingschip van Oseberg, Noorwegen (zie *Figuur 14*). Een Angelsaksisch type plankenboot is ooit opgegraven te Sutton-Hoo, Engeland (zie *Figuur 15*). De beide boten zijn scheepsgraven van belangrijke persoonlijkheden. De 7<sup>e</sup> eeuwse boot te Sutton-Hoo had een lengte van 27 m. Men vermoedt dat hier de Angelsaksische koning Raedwald begraven lag. Het schip van Oseberg uit de 9<sup>e</sup> eeuw (waarschijnlijk gebouwd tussen 815 en 820 na Chr.) diende als graf voor een belangrijke vrouw die in 834 is overleden.

Het verschil tussen de Scandinavische boten en de latere Angelsaksische boten ligt in de meer gedrongen bouw van het latere type. De vikingschepen zijn in het algemeen slanker van bouw. Dit is goed te herkennen op een afbeelding van een vikingboot op het tapijt van Bayeux uit het begin van de 11<sup>e</sup> eeuw (*figuur 17*). Op het kleed staat de slag beschreven tussen de Angelsaksen en Normannen in 1066 bij Hasting.

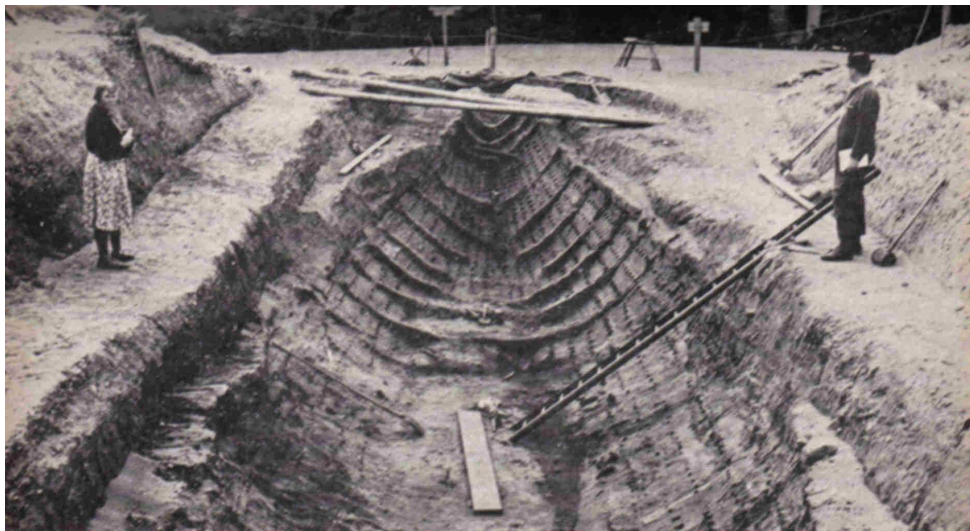
De vondst van het scheepshout in Domburg kan een belangrijke bijdrage leveren aan de kennis over de onderlinge relatie tussen het vasteland en Engeland in een tijd dat de invloed van de Franken toenam en vanuit Engeland christelijke missionarissen voet aan wal zetten, mogelijk ook in Domburg. Bovendien leidt het onderzoek aan het scheepshout tot nieuwe inzichten over de ontwikkeling binnen de scheepsbouw wat betreft scheepsbouwtradities, maar

<sup>14</sup> [www.kunst-en-kultuur.infonu.nl](http://www.kunst-en-kultuur.infonu.nl)

ook over houtkeuze en de exploitatie van regionale houtbestanden. In dit verband is het belangrijk dat het hout wordt geconserveerd en voor vervolgonderzoek ter beschikking wordt gesteld aan deskundigen.



*Figuur 14* Oseberg, Noorwegen. Vikingschip. (Bron: Sjøvold 1985).



*Figuur 15* Sutton-Hoo, Engeland, angelsaksisch bootstype met overnaadse plankenbouw. (Bron: Sjøvold 1985).





Figuur 16 Bayeux, tapijt van Bayeux, begin 11<sup>e</sup> eeuw over slag bij Hastings (1066). Detail van overnaadse, Scandinavische plankenboot.

#### 4. Conclusie en aanbevelingen

De opgraving te Domburg, Badstraat heeft goed geconserveerde, houten structuren aan het licht gebracht. Op grond van een gebrek aan financiële middelen is het houtonderzoek aanvankelijk beperkt gebleven tot het beschrijven van structuren in het veld en het selectief bemonsteren voor een houtsoortbepaling. De waarde van de houtvondsten is echter ver boven gemiddeld en het zou een onherroepelijk verlies aan informatie zijn geweest om de houtvondsten niet naar waarde te beschrijven en te documenteren. In overleg met de projectleider is daarom alsnog een relatief uitvoerig houtspecialistisch onderzoek aan de geborgen vondsten uitgevoerd.<sup>15</sup>

Het hout omvatte bijna uitsluitend bouwhout van structuren, zoals huizen en bijgebouwen. In de vondstlagen, in de met organisch materiaal opgevulde kuilen en in de met mest vermengde leem die tegen het vlechtwerk was aangebracht,

<sup>15</sup> Een deel van de houten structuren van de ringwalburg is niet opgegraven. Men dacht deze in de grond te kunnen behouden. Door het plaatsen van heipalen en bronnering van het plangebied voor de aanleg van een parkeerkelder zijn de structuren en de overige archeologie echter volledig verloren gegaan. Dit is niet te wijten aan het ARCbv, maar aan een gebrek aan wettelijke bescherming van het monument. Ook heeft het selectiebesluit voor een minimaal behoud van de archeologie *ex situ* gezorgd. Het ARC bv probeert het onderzoek alsnog te kunnen betalen door een externe sponsor erbij te betrekken. In afwachting op de sponsoring heeft BIAAX *Consult* voor de extra uren (meer dan 80) voorlopig geen kosten in rekening gebracht.

zullen zeker kleinere houtvondsten, zoals napjes, kammetjes, (stelen van) gereedschap etc. bewaard zijn gebleven. Tijdens het schoonmaken van het vlechtwerk (het afwassen van de leemlaag) bleken veel macroresten en opnieuw hout in het materiaal aanwezig te zijn. Om houten keukengerei, gereedschap en persoonlijke voorwerpen van kleiner formaat (dan het meeste bouwhout) te verzamelen, zou het echter nodig zijn geweest alle sporen met organische opvulling te couperen en met een troffel af te werken en de leem-mest bekleding van de vlechtwerkwanden op macroresten en hout (uitermate voorzichtig) te zeven. Hiervoor ontbrak het aan geld, en dientengevolge aan onderzoekstijd. Het ontbreken van houten voorwerpen (uitgezonderd een deel van een napje) heeft dus niets te maken met de conserveringsomstandigheden ter plaatse, want die waren uitstekend.

Enkele vondsten, zoals drie scheepsplanken en een spant, zullen zo spoedig mogelijk worden geconserveerd. De kwaliteit van het hout zou in afwachting op mogelijke financiële middelen uit sponsoring namelijk te veel achteruit zijn gegaan. Vandaar dat het scheepshout al is overgebracht naar het restauratie- en conserveringsbedrijf Restaura bv in Haelen. De waarde van het materiaal wordt nog eens onderstreept door de internationale belangstelling. Zo heeft Richard Darrah, een Engelse deskundige voor archeologische en historische houtbouw benadrukt dat het voorkomen van het Angelsaksische scheepshout uit Zuid-Engeland in Domburg opmerkelijk is en vanwege de goede conservering en de contextuele waarde daarom beslist geconserveerd zal moeten worden:

*“ 8th century boats are rare you should try to ensure that these pieces are conserved and any waterproofing fibres in the seam (they may be moss cattle or sheep) are identified to species.”*

Het bouwhout bestond vooral palen en planken van eik en es. Van het voor een jaarringanalyse geschikt bevonden essenhout is een schijf gezaagd. Een jaarringanalyse kan uitsluitsel geven over de aanlegfasen van de nederzetting (intra-fasering van structuren) en over houtexploitatie. Mogelijk kunnen de meetgegevens ook bijdragen aan een regionale curve in het kader van een dendrochronologische datering van essenhout. De essenmonsters worden bewaard voor eventueel toekomstig onderzoek.

Op veel bouwhout zijn bewerkingssporen van bijlen en dissels bewaard gebleven. Van de bewerkingssporen zijn foto's genomen. Een uitgebreide studie van de bewerkingssporen kan leiden tot identificatie van één of meer typen gereedschap, specifiek van typen bijlen. Tijdens het houtspecialistische onderzoek zijn de vorm, diepte en breedte van de bewerkingssporen gedocumenteerd. Zowel kantrechtbijlen (beslagbijlen) met een bijlsnede van meer dan 12 cm, kapbijlen met halfronde bijlsnede en met een breedte van 8,2 cm en dissels met een bijlsnede van ca. 6 cm zijn herkend. Gaten voor verbindingen zijn uitgehakt met een guts of beitel of met een houtboor gemaakt. De gaten in het scheepshout zijn met een boor in het hout gedraaid. Het napje, mogelijk van elders, is in zijn geheel gedraaid. De bodem is niet bijgesneden, zoals het vaak

voorkomt bij middeleeuwse houten napjes. De planken zijn gekliefd, en niet gezaagd. Zaagsporen zijn nergens op het bouwhout gedocumenteerd.

## 5. Literatuur en achtergrondinformatie

- Darrah, R., 1999; in: M. Lapidge, J. Blair, S. Keynes, S. & D. Scragg (eds): *Timber Building The Blackwell Encyclopaedia of Anglo-Saxon England*, 448-449.
- Haneca, K., Čufar, K., Beeckman, H., 2009: Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe. (*Journal of Archaeological Science* 36-1).
- Heeringen, Robert M. van, 1995; in: P. A. Henderikx & A. Mars (eds): *Vroeg-Middeleeuwse ringwalburgen in Zeeland*. Amersfoort.
- Looveren, V. van, 2007. *Archeologisch bureauonderzoek De Kikkerpit te Domburg, gemeente Veere*, Middelburg (Walchers Archeologisch Rapport 2).
- Meijlink, B.H.F., 2007: *Inventariserend Veldonderzoek door middel van een proefsleuf De Kikkerpit te Domburg, gemeente Veere*, Middelburg (Walchers Archeologisch Rapport 4).
- Meijlink, B.H.F., 2010: *Notitie aanvulling op PvE 07-200*, Middelburg.
- Ras, J. en L.R. van Wilgen, 2007: *Inventariserend Veldonderzoek door middel van grondboringen bouwlocatie De Kikkerpit, Domburg, Gemeente Veere*, Heinenoord.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holz Anatomie. Anatomie der Europäischen Holzarten*, Birmensdorf.
- Sjovold, T., 1985: *The viking ships in Oslo*, Oslo (Universitetets Oldsaksamling).
- Waterbolk, H.T. 2009: *Getimmerd Verleden. Sporen van voor- en vroeghistorische houtbouw op de zand- en kleigronden tussen Eems en IJssel*. Groningen.

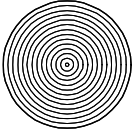
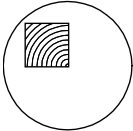
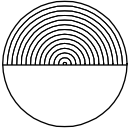
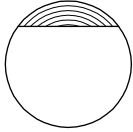
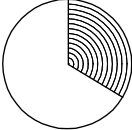
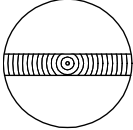
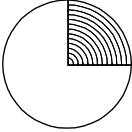
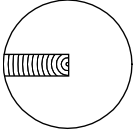
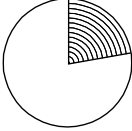
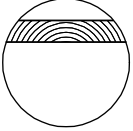
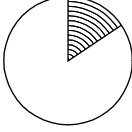
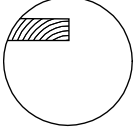
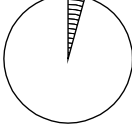
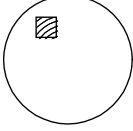
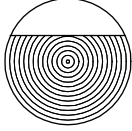
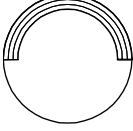
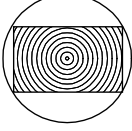
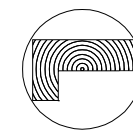
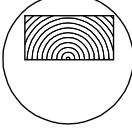
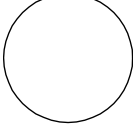
## 5.1 UITLEG VAN DE CODERING GEBRUIKT IN BIJLAGE 1

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

<b>put</b>	putnummer
<b>spoor</b>	spoornummer
<b>vnr.</b>	vondstnummer
<b>sub</b>	subnummer, wanneer binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn
<b>soort</b>	houtsoort; <i>Alnus</i> =els, <i>Acer</i> =esdoorn, <i>Betula</i> =berk, <i>Fagus</i> = <i>Fagus sylvatica</i> =beuk, <i>Fraxinus</i> = <i>Fraxinus excelsior</i> =es, <i>Quercus</i> =eik, <i>Populus/Salix</i> = populier óf wilg (houtanatomisch niet of nauwelijks te onderscheiden), <i>Salix</i> =wilg.
<b>categorie</b>	type houtvondst; bouwhout=BH, bouwhout-overige=BH-overige (zoals pennen, toegnagels, etc.), OBJ=object, SH=scheepshout.
<b>artefact</b>	omschrijving van het artefact (o.b.v. het houtonderzoek)
<b>stc</b>	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm), zie bijgevoegd schema.
<b>stc</b>	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm), zie bijgevoegd schema.
<b>stc_extra</b>	b = bast; br = bastrestanten; sch=schors
<b>L</b>	lengte; L_min=lengte minimal; L_max=lengte maximaal/compleet
<b>B</b>	breedte; B_min=breedte minimaal; B_max=breedte maximaal
<b>D</b>	hoogte/dikte; D_minimaal=dikte/hoogte minimaal; D_max=dikte/hoogte maximal
<b>Dia</b>	diameter; Dia_min=diameter ; Dia_max=diameter maximaal
<b>Sdiam</b>	diameter van oorspronkelijke stam of tak
<b>PV</b>	puntvorm, d.w.z. het aantal vlakken waarmee de punt is gemaakt halverwege de punt 2 2 bekapte vlakken enz. x kleine extra kap b één vlak van punt die niet bekapte of bewerkt is, naast het aantal bekapte vlakken Deze onbewerkte vlakken zijn dus <i>niet</i> inbegrepen in het aantal vlakken aangegeven met een cijfer. Bijvoorbeeld: 4bb = punt gevormd door 4 bewerkte vlakken en twee onbewerkte. k kapvlak, ontstaan door klieving van stam/tak.
<b>PL</b>	puntlengte, d.w.z. de lengte van het hoogste kapvlak van de punt (PL = 0: vlak gekapte onderkant)
<b>PL_recon.</b>	puntlengte, gereconstrueerd
<b>conser.</b>	conservering
g	goed
m	matig
s	slecht
<b>seiz</b>	seizoen; 1= voorjaar; 2= zomer; 3= najaar; 4= winter
<b>Njr</b>	aantal jaarringen
<b>Njr_extra</b>	aanvullende informatie, zoals wijde groeiringen, smalle groeiringen.
<b>Dendro</b>	Selectie voor een dendrochronologisch dateringsonderzoek.
<b>jr-analyse?</b>	Geschiktheid voor aanvullend onderzoek aan groeipatroon voor o.m. houtexploitatie, kapcycli, etc.
<b>Spint</b>	spint of wankant aanwezig ja/nee
<b>Foto</b>	gefotografeerd (documentatiedoeleinden) ja/nee
<b>advies</b>	T advies voor tekenen F advies voor fotograferen (hogere kwaliteit dan "Foto-documentatie" C advies voor conservering D advies voor dendrochronologisch dateren W weggoaien B bewaren
<b>opmerking</b>	extra opmerkingen



**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)



put	Structuur	spoor	VNR	SUB	soort	categorie	artefact	STC	STC_EXTRA	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	S DIAM	PV	PV_extra	PL	PL_recon	ASS	CONSER	SEIZ	SCHORS	NJR	NJR_extra	DENDRO	jr-analyse?	Spint	Foto	ADVIES		
1	XX	23	27	ALNUS	BH	plank	15			53,0		23,0	7,0										u				>40					w			
1	XX	22	28	ALNUS	BH	plank	12			95,0		17,0	5,0										g				ca.25					w			
1	XX	24	29	QUERCUS	BH	plank	4			83,0		14,0	16,0	4,0									g									w			
1	3	26	30	QUERCUS	BH	baalk	11			64,0						7,0							g									w			
1	XX	54	46	FRAXINUS	BH	paal	1			34,0						16,0			2		14,0		g			x	ca.40					b			
1	XX	55	47	FRAXINUS	BH	paal	1			56,0						10,0			5		25,9		g									b			
1	XX	56	48	FRAXINUS	BH	baalk	2			61,0		8,2	6,5										g									x	b		
1	3	17	49	QUERCUS	BH	paal	1			50,0						15,0			2		15,0		g									w			
1	3	18	50	FRAXINUS	BH	paal	1				19,0					12,0	15,5						m					>41					x	b	
??	??	??	55	ALNUS	BH-overig	pen	1			5,5						1,4	2,2					g										x	b		
18	XX	9	69	QUERCUS	BH	paal	1			31,0								35,0					s										x	b	
18	15	31	70	FAGUS	BH	plank	17	tan		18,0		7,0	2,5									g											w		
18	15	29	71	FRAXINUS	BH-overig	pen	1	sch		35,0						2,5	3,0					g					6						x	b	
18	XX	33	72	FRAXINUS	BH	baalk	1	a		52,0		15,0	10,0										g				ca.37						x	b	
1	XX	58	75	FRAXINUS	BH	paal	1			51,0						20,0							g											b	
1	3	88	76	FRAXINUS	BH	paal	1			73,0		30,0	25,0						2		14,0		g											b	
1	3	85	77	FRAXINUS	BH	paal	1			50,0						20,0			3		14,0		g											w	
1	3	62	78	ALNUS	BH	paal	1			44,0						20,0			4		28,0		g											w	
1	3	64	79	ALNUS	BH	paal	1			43,0						20,0			2		14,0		g											w	
1	3	63	80	FRAXINUS	BH	paal	1			68,0						11,0			2		11,9		g											w	
1	3	59	81	FRAXINUS	BH	paal	2			40,0						17,0			2		8,0		g											w	
1	3	61	82	ALNUS	BH		8			52,0						21,0							g											w	
3		123	82	ALNUS	BH	paal	1	∪		54,0						20,0						g												w	
1	3	66	83	FRAXINUS	BH		5			40,0		16,0	17,0									g												b	
1	3	60	84	FRAXINUS	BH	paal	1			108,0						17,0			2		13,0		g											b	
1	3	126	85	QUERCUS	BH	plank	16			62,0		9,0	2,5									g												b	
1	3	122	87	ALNUS	BH	constructie	4			79,0		23,5	24,0			27,0						g												b	
1	3	124	88	QUERCUS	BH	paal	1			60,0						14,0							g											w	
1	3	123	89	ALNUS	BH	constructie	1			81,0		22,5	23,0			24,0			2		19,0		g											b	
1	3	120	90	ALNUS	BH	paal	1	b		320,0						13,0	17,0		1	b			g											x	b





put	Structuur	spoor	VNR	SUB	soort	categorie	artefact	STC	STC_EXTRA	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	S DIAM	PV	PV_extra	PL	PL_recon	ASS	CONSER	SEIZ	SCHORS	NJR	NJR_extra	DENDRO	fr-analyse?	Spint	Foto	ADVIES
4	4	155	184	A	FRAXINUS	BH	inslag-VW	1	sch							2,3							g	g	4	x	6			x		w	
4	4	155	184	F	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							2,1							g	g	x	x	5			x		w	
4	4	155	184	8	ALNUS	BH-overig	pen	1		9,9						2,0							g	g						x		b	
4	4	155	184	9	FRAXINUS	BH-overig	pen	17		11,5						1,7	1,2						g	g						x		b	
4	4	155	184	10	QUERCUS	BH-overig	pen	17		8,9													g	g						x		b	
4	4	40	185		QUERCUS	BH	plank	14		70,0									4			25,0	g	g		ca.40			x		b		
4	4	164	186		QUERCUS	BH	plank	14		34,0													g	g		ca.36	wr	res	x		b		
4	4	163	187		QUERCUS	BH	plank	14		75,0													g	g		15	wr		x		w		
4	4	162	188		QUERCUS	BH	plank	?		69,0												25,0	g	g		>25	wr			x	b		
4	4	161	189		QUERCUS	BH	plank	16		77,5									4			19,0	g	g		ca.10			x		w		
4	4	160	190		QUERCUS	BH	plank	14		92,0									4	a		35,0	g	g							w		
4	4	158	191		QUERCUS	BH	paal	14		84,0													g	g	4	x	44		13	x	b		
4	4	157	192		QUERCUS	BH	plank	16		87,0									4			27,0	g	g						x	b		
4	4	156	193	1	FRAXINUS	BH-overig	pen	1								2,2							g	g							b		
4	4	156	193	2	QUERCUS	BH	plank			75,0													g	g							w		
4	4	159	194		ALNUS	BH	staak	1	sch	36,0									4	a		3,0	g	g						x	w		
4	4	41	195		QUERCUS	BH	plank			105,0									4			26,0	g	g			40			x	b		
4	4	132	196		QUERCUS	BH	plank	14		110,0									4			20,0	g	g		ca.27			x		b		
4	4	137	198		QUERCUS	BH	plank			96,0									4			14,0	g	g		38				x	b		
4	4	36	199		QUERCUS	BH	plank	14		95,0									4			20,0	g	g			wr			x	w		
4	4	138	200		QUERCUS	BH	plank	13		113,0									4				g	g							w		
7	1	118	201	1	QUERCUS	BH	plank	17		67,0													m	m						x	b		
7	1	118	201	2	QUERCUS	BH	staak	17		46,0									5	10,9			m	m							x	b	
7	1	43	204		FRAXINUS	BH	baik	11		48,0									4			26,0	g	g			wr			x	b		
13	19	30	216		QUERCUS	BH-overig	SH	16		44,5													g	g						x	b		
13	19	30	217		QUERCUS	SH?	plank	16		104,0													g	g		32	wr		x		b		
13	19	30	218		FRAXINUS	SH?	baik	16		61,0													g	g		ca.44			x		b		
13	19	30	219	1	QUERCUS	SH	plank	14		84,0													g	g				res		x	b		
13	19	30	219	2	QUERCUS	SH	plank	14		110,0													g	g				res		x	b		
13	19	30	219	3	QUERCUS	SH	plank	14		102,0													g	g					x		b		
8	XX	908	222		QUERCUS	OBI	luik	14		38,4													g	g					x		b		

put	Structuur	spoor	VNR	SUB	soort	categorie	artefact	STC	STC_EXTRA	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	S DIAM	PV	PV_extra	PL	PL_recon	ASS	CONSER	SEIZ	SCHORS	NJR	NJR_extra	DENDRO	Jr-analyse?	Spint	Foto	ADVIES
8	XX	31	227		FRAXINUS	BH	staak	17		22,0		3,5	4,0	1,2	1,6								g							x		w	
8	2	22	228	1	FRAXINUS	BH	staak	17		53,0		4,0	4,0	2,3					4		15,0		g							x		w	
8	2	22	228	2	FRAXINUS	BH	staak	17		20,0		3,5	4,0	1,5					4		9,5		g							x		w	
8	1	34	229	1	CORYLUS	BH	inslag-VW	1	sch	15,0						2,0			1	b			g	4	x	5						b	
8	1	34	229	2	CORYLUS	BH	inslag-VW	1	sch	15,0						1,0			1	b			g	4	x	3						b	
8	1	34	229	3	CORYLUS	BH	inslag-VW	1	sch	15,0						2,2			1	b			g	4	x	6						b	
8	32	230			FRAXINUS	BH-overig	pen	1			20,5	4,0	4,7	0,2	1,5				4		16,5		g			16				x		b	
7	1	64	236		FRAXINUS	BH	paal	1		50,0						17,0			3		12,0		g									w	
7	1	62	237		FRAXINUS	BH	paal	2		39,0						19,0			4		19,0		g									b	
7	1	33	238		FRAXINUS	BH	paal	1		76,0						14,0							g			ca.50						b	
7	1	27	240		FRAXINUS	BH	paal	1		38,0						17,0							g									w	
7	1		241		FRAXINUS	BH	paal	1		69,0						20,0							g									w	
7	1	20	242		FRAXINUS	BH	paal	1		67,0						13,0			2		13,0		g									b	
7	1	21	243		FRAXINUS	BH	paal	1		70,0						16,0							g										b
8	1	65	244	A	FRAXINUS	BH	paal	1		102,0						18,0			3		16,0		g										b
8	1	75	245		FRAXINUS	BH	paal	1		37,0						14,0							g										w
10	2	40	249	A	ALNUS	BH	constructie	1	sch	405,0						13,0	16,0	2					g										b
10	2	40	249	B	FRAXINUS	BH		1															g										w
10	XX	7	250		FRAXINUS	BH	paal	1		100,0						19,0		2					g				ca.37					b	
13	??	16	259		ALNUS	BH	paal	1		20,0						20,0							m										w
13	XX	29	261	1	FRAXINUS	BH	baalk	1	[1]	78,0		6,0	5,6		5,2								g										b
13	XX	29	261	2	FRAXINUS	BH	plank/lat	13	aa		53,0		5,0		2,6								g										b
13	XX	16	263		FRAXINUS	BH	paal	1		20,0						17,5							g				45						b
13	??		264		QUERCUS	BH	baalk	12	[12]	80,0		14,0	18,0	8,0	11,0								g										w
8	1	34	273	Z	BETULA	BH	inslag-VW	1	sch														g										b
8	1	34	273		CORYLUS	BH	inslag-VW	1	sch							1,0	1,5	1	b		5,0		g										b
8	1	34	273	Z	FRAXINUS	BH	inslag-VW	1	sch														g										b
8	1	34	273		FRAXINUS	BH	inslag-VW	1	sch							1,0	1,2						g			4							b
8	1	34	273	Z	QUERCUS	BH	inslag-VW	1	sch														g										b
8	1	34	273	A	FRAXINUS	BH-overige	spaanders	17															g										b

put	Structuur	spoor	VNR	SUB	soort	categorie	artifact	STC	STC_EXTRA	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	S DIAM	PV	PV_extra	PL	PL_recon	ASS	CONSER	SEIZ	SCHORS	NJR	NJR_extra	DENDRO	Jr-analyse?	Spint	Foto	ADRES
8	1	34	273	B	QUERCUS	BH-overige	spaanders	17																							x	b	
8	1	93	274		FRAXINUS	BH	staak	17	sch	26,0		6,0		2,5		1,0			4		17,0						sr			x	w		
7	1	25	276	5	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch																				x		b		
7	1	25	276	4	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							1,5													x		b		
7	1	25	276	3	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							1,7										6			x		b		
7	1	25	276	8	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							1,7													x		b		
7	1	25	276	9	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							1,7													x		b		
7	1	25	276	6	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							2,0													x		b		
7	1	25	276	7	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							2,0													x		b		
7	1	25	276	2	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							2,5													x		b		
7	1	25	276	1	SALIX	BH	inslag-VW	1	sch							2,3	2,6												x		b		
7	1	25	276	10	FRAXINUS	BH	staak	6		10,9		9,0		3,5												sr			x		b		
7	1	103	277		FRAXINUS	BH	staak	7		12,0		6,0	6,2	1,5	3,5											27			x	x	b		
7	1	103	277	2	BETULA	BH	takken	1	sch	8,0						1,0															b		
3	3	16	279		ALNUS	BH	paal	1		28,0						15,0			2		8,0										w		
3	3	50	280		FRAXINUS	BH	paal	1		81,0						20,0			3		15,0										b		
3	3	47	281		FRAXINUS	BH		1		40,0						13,0															w		
3	3	49	282		ALNUS	BH	constructie	1		36,0						21,0															x	b	
4	4	53	293		CORYLUS	BH-overig	pen	1			9,2					2,0															x	b	
4	10	66	294		ALNUS	BH	paal	4		43,0						13,0			2		scha									x	b		
4	10	67	295		ALNUS	BH	paal	1	[1]	33,0		8,5	8,3	5,0	5,6				4		21,0	26,0								x	w		
4	10	68	296		FRAXINUS	BH	balk	17	[tan]	30,0		8,0	8,5		4,2											ca.27				x	b		
4	10	69	297		QUERCUS	BH	balk	17		30,0		5,5	7,0	4,0	4,5											14	wr			7	x	w	
4	10	70	298		ALNUS	BH	paal	1	sch	29,0						7,0	7,5														x	b	
4	10	71	299		ALNUS	BH	paal	1	sch	39,0						7,0	8,0		2		sch	31,9	40,0								x	w	
10	XX	36	301		FRAXINUS	BH	paal	2		89,0						21,0											ca.37				x	b	
10	9	30	302		FRAXINUS	BH	staak	4		59,0		6,5	8,0		6,0												ca.35				x	b	
10	9	22	303		FRAXINUS	BH	staak	4		60,0		10,0			8,0																	w	
10	9	34	304		FRAXINUS	BH	plank	4		34,0		8,0			4,0												ca.30	sr			x	w	
4	4	152	351	B	FRAXINUS	BH	plank	12		38,0		13,0	4,0	8,0																		w	
4	4	152	351	A	ALNUS	BH	staak	1		48,0						6,5																x	w
4	4	151	352	B	FRAXINUS	BH	plank	12		56,0																							w
4	4	151	352	A	ALNUS	BH	staak	1		87,0						7,5			2			31,0										x	w
4	4	128	353		SALIX	BH	tak	1		8,0						3,7																x	w



put	Structuur	spoor	VNR	SUB	soort	categorie	artefact	STC	STC_EXTRA	L_min	L_max	B_min	B_max	Dik_min	Dik_max	Dia_min	Dia_max	S DIAM	PV	PV_extra	PL	PL_recon	ASS	CONSER	SEIZ	SCHORS	NJR	NJR_extra	DENDRO	jr-analyse?	Spint	Foto	ADVIES	
4	4	129	354		SALIX	BH	tak	1		8,0						3,5							g			x	9					w		
4	4	127	355		SALIX	BH	tak	1		12,0						3,7							g			x	11					w		
4	4	149	356		ALNUS	BH	plank	2	∅	60,0			16,0		7,0								g				ca.33		x			b		
4	4	125	357		FRAXINUS	BH	plank	15		85,0		15,0	16,0	4,0	9,0								g									x	b	
4	4	35	358		QUERCUS	BH	plank	16		103,0		9,0	11,0	3,0	4,5				4		19,0		g					wr				x	w	
4	XX	89	359	1	QUERCUS	SH	deel spant	11	1		78,0	7,0	11,0	4,5	7,3								g									x	b	
4	XX	89	359	2	QUERCUS	SH	deel spant	11	2		84,0	7,0	12,0		7,0								g									x	b	
4	4	153	360		FRAXINUS	BH	balk	1	[1]	42,0		4,5	6,5	3,2	4,0								g		4	x						x	b	
4	4	33	361		QUERCUS	BH	plank	14		114,0		10,0		2,0									g				ca.55	wr	x			x	b	
4	4	34	362		QUERCUS	BH	plank	14		96,0		11,0	12,0	3,0	3,5				4		38,0		g						x		4	x	b	
17	5	65	375		ALNUS	BH	balk			405,0			13,0		7,0								g										w	
17	5	57	376		FRAXINUS	BH	paal	1								15,0			1		30,0		g			x	40					w		
30	??	8	378		ACERCAM	OBJ	nap	17															g									x	b	
30	XX	66	390		QUERCUS	BH	paal	1		61,0						10,0	13,0		1	sch	16,0		g									8	x	w

<b>VNR</b>	<b>OPMERKING</b>
27	Fragmentarisch. Gekloofd.
28	detmonster
29	met gat op 7 cm vanaf recht uiteinde, dia 3,5cm.
30	
46	detmonster
47	4kante paaldoorsnede
48	Balk, een kant afgebroken, andere uiteinde licht afgeschuind. Rechte bijlatslagen, licht gedroogd hout tijdens bewerking, vandaar iets rafelig. Doorboring, dia 2 cm op 35 cm vanaf afgeschuind (origineel) uiteinde. Bewaard vanwege bewerkingsporen.
49	wigvormig aangepunt
50	Midden uitgehold (verrot), verweerd. Uiteinden verweerd. Bij tellen van ringen ontbreekt aantal ringen in midden (ca.10).

<b>VNR</b>	<b>OPMERKING</b>
55	Kop van pen, met draaisporen/slijtage. Uit waterput.
69	Fragmentarisch. Verweerde bijlindrukken op onderkant, binnenin verweerd. Onregelmatig groeipatroon, verweerde buitenkant.
70	Plankje, met schorsrestant, daar insectenvraat. Beide uiteinden afgebroken.
71	Rechte pen met afgerond, rond gesleten uiteinde.
72	Half rond uiteinde, deels grof afgehaakt en beschadigd (secundaire bijlinslagen). Gat, dia 2cm en pen met gat (dia 06, cm).
75	detmonster van rondhout
76	detmonster
77	detmonster
78	detmonster
79	detmonster
80	detmonster
81	detmonster van wigvormig aangepunte paal
82	detmonster
82	1 gekantrechte zijde
83	detmonster
84	detmonster
85	Gekloofd, secundair gescheurd, beide uiteinden afgebroken.
87	Zware balk met stekgleuf, om verticaal hout te zekeren. Een wigvormig uiteinde, andere recht.
88	detmonster, rondhout, vlakke onderkant
89	Zware balk met stekgleuf, om verticaal hout te zekeren. Een wigvormig uiteinde, andere recht.
90	Paal, ontschorst, wel nog bastrestanten. Op uiteinde grof afgescheurd en afgehaakt (secundair, vernield?). 15 gaten, waarvan 2x dubbel/naast elkaar geplaatst. Deels met essenhouten penrestanten. Een uiteinde schuin afgehaakt, bijlsporten.
91	Gekloofd.
92	detmonster
93	Gekloofd, beide uiteinden afgebroken.
94	Stam met holle binnenkant, verweerd. Afgehaakt, recht, uiteinde, uitgehold?
95	1 afgebroken, 1 schuin afgehaakt uiteinde. Gekloofde stam. Diepe haksporen.
118	Balk van gekloofd stamhout met 5 en een halve doorboringen. Gaten zijn licht ovaal, iets breder in lengte dan in breedte. Balk is afgebroken op doorboring.
118	Wigvormige pen van fijnringige eik. Aangepunt uiteinde afgebroken.
120	detmonster
121	detmonster, rondhout, vlakke onderkant
136	detmonster
137	detmonster

<b>VNR</b>	<b>OPMERKING</b>
<b>138</b>	detmonster
<b>139</b>	Gekloofd, met aanzet zijtak/deel van vork.
<b>140</b>	detmonster
<b>141</b>	Zijdig toegespitst en daardoorheen een rechthoekig vgat. Afgebroken op gat.
<b>142</b>	detmonster, rondhout, vlakke onderkant
<b>143</b>	detmonster
<b>144</b>	detmonster
<b>151</b>	afgehakt uiteinde, drie facetten.
<b>152</b>	Fragment van plank, gebroken op doorboring. Gat in midden van plank, dia 2,7 cm.
<b>153</b>	2 gaten, een rechthoekige opening. Constructie-hout.
<b>154</b>	(secundaire?) Zaagsporen op uiteinde met halve gat (doorgezaagd). Verder twee gaten (dia 2,2cm en 2cm) voor pen-en-gat verbinding. Op een kant veel strorestanten en overig plantaardig materiaal.
<b>155</b>	Beide uiteinden afgebroken, met gat en penrestant (es). Pen heeft 4kante doorsnede.
<b>156</b>	detmonster
<b>157</b>	Met doorboringen aan weerszijden van balk. Grote zijtak, afgehakt. Gaten 2,5 en 3,5x2,9 cm, 81,5 cm uit elkaar. Beide uiteinden origineel afgehakt.
<b>158</b>	Aanpunting bewaard vanwege bewerkingssporen van bijl.
<b>159</b>	Cons? Mogelijk poer, aan een kant haakse hoek om paal/balk te bergen.
<b>160</b>	Fragment van plank, beide uiteinden afgescheurd. Gekloofd, uiteinde afgeschuind.
<b>161</b>	1 origineel recht afgehakt, ander afgebroken uiteinde. Mogelijk op gat afgebroken, maar dit is niet goed zichtbaar.
<b>162</b>	Plank met gaten en penrestanten. Een afgehakt uiteinde, andere afgebroken.
<b>162</b>	Stam met grove haksporen op uiteinde, andere uiteinde afgevlakt (facet meet 13x9cm), mogelijk horen deel 1 en 2 aan elkaar, maar past niet (meer).
<b>162</b>	Een afgebroken, 1 afgehakt uiteinde. Zijtakken afgebroken.
<b>163</b>	Een uiteinde met diepe haksporen, andere afgebroken. Heeft van gat zichtbaar, dia ca. 3cm.
<b>164</b>	Pen, bijna 4kante doorsnede, compleet.
<b>165</b>	Balk, afgebroken op gat (dia 4 cm), andere kant ook afgebroken.
<b>166</b>	Aangepunt, puntje vervormd door grondcompressie.
<b>167</b>	Staaak, op uiteinde door grondcompressie vervormd.
<b>168</b>	detmonster
<b>169</b>	Balk met gat. (secundair?) beschadigd ter hoogte van gat dia 1,6cm. Breedte door scheuren niet compleet. Gescheurd. Mogelijk secundair aangepunt.
<b>170</b>	Gekloofd stamhout. Origineel recht afgehakt uiteinde. Op 14cm vanaf uiteinde gat, dia 3 cm. Andere kant op gat afgebroken. Tussen gaten 49cm.
<b>171</b>	Gekloofd, aangepunt. Bijlaafstukken met afgeronde hoek/snede.

VNR	OPMERKING
172	Gekloofd, twee gaten aan weerszijden, vanaf recht afgehaakt uiteinde op 13cm resp. 12 cm. Dia gaten 3cm.
174	Plank met aan weerszijden een doorboring, tussen de gaten afstand 47,5 cm.
175	detmonster
175	Recht uiteinde, andere rot. Met 2x duvels.
176	2 fragmenten van waarschijnlijk een plank, met gat op afgerond afgehaakt uiteinde, 13 cm vanaf uiteinde, 3,6cm vanaf rand. Andere kant ook een gat op 24cm vanaf uiteinde, rand niet origineel bewaard.
177	detmonster van plank met 2x pen-en-gat-verbinding.
177	penfragment met bijna 4kate doorsnede.
178	Plank met aan weerszijden een doorboring, tussen de gaten afstand 50 cm. Bewaard voor jranalyse.
179	Beide uiteinden origineel recht afgehaakt, pennen en gaten aan weerszijden op 7cm resp. 5 cm vanaf uiteinde. Ook penrestanten zijn van FRAX/es, 4kante doorsnede.
180	3jarige, 6jarige en 9jarige in het najaar/winter gekapte rechte essentakken. Regelmatige groepatronen, regelmatige dikte.
180	Plank, gekloofd en toegesplitst.
181	door het hart gespleten
182	Mogelijk zaagsporen. Met gat op puntfacet, dia 1,7 cm.
183	detmonster
184	detmonster
184	detmonster
184	detmonster
184	detmonster
184	detmonster
184	detmonster
184	Een van diverse dwars geplaatste pennen onder sp155G.
184	Een van diverse dwars geplaatste pennen onder sp155G. Rechthoekige doorsnede.
184	Een van diverse dwars geplaatste pennen onder sp155G. Rechthoekige doorsnede.
185	Gekloofd, aangepunt.
186	Licht krom getrokken plank, beide uiteinden gebroken.
187	Gekloofd, aangepunt. Licht krom getrokken. 3 inslagen onder elkaar. Breedte bijl min.7,5cm.
188	Gekloofd, aangepunt. Duidelijke klooflijn in midden. Bijl met afgeronde hoek/snede, breedte snede meer dan 8cm.
189	Gekloofd, aangepunt.
190	Gekloofd, aangepunt.

	<b>VNR</b>	<b>OPMERKING</b>
	191	
	192	Gekloofd, aangepunt, met drukhout op 36 sm vanaf punt, 6x5,2cm, diepte 0,5cm.
	193	penfragment, rondom gesneden ontschorst), 12 facetten.
	193	detmonster
	194	Aangepunte tak met veel afgehakt en afgebroken zijtakjes, op dunne uiteinde deels ontschorst en over 4 cm afgesneden.
	195	Gekloofd, aangepunt
	196	Gekloofd, aangepunt.
	198	Gekloofd, aangepunt.
	199	Gekloofd, aangepunt.
	200	detmonster
	201	Zeer fragmentarisch, met gat en penrestant.
	201	Toegesplitst, fragmentarisch. Met ijzerrestanten. Snijsporen op een kant.
	204	Aan een kant schuin toegesplitst, andere uiteinde afgebroken. Puntje vervormd door grondcompressie.
	216	Veel haksporen, gehavend stuk.
	217	Origineel licht rond afgehakt uiteinde, andere kant afgebroken. Duidelijke klooflijn. In midden gat met dia 3,7. Gat loopt niet door. Penrestant, es. Vanaf 21 cm vanaf origineel uiteinde ook een gat, dia 2 cm. Dit loopt wel door. Tussen kleine gat en gat in midden zijn 21 cm. Op een kant met stro en verkoold graan.
	218	Gekloofd, origineel recht afgehakt uiteinde, driekante doorsnede.
	219	Plank met breeuwsel, geduvel, gaten aan onderkant dia 1,5 cm. 5 en een halve gaten.
	219	Plank met breeuwsel, geduvel, boven (5) en onder (7).
	219	Plank met breeuwsel, geduvel, gaten aan onderkant dia 1,5 cm. 7 gaten.
	222	Deksel of luikje
	227	Staaik, gekloofd. Grondcompressie op puntje.
	228	Gekloofd, aangepunt. Gebroken op gat in midden, dia 0,6 cm. Gat is op 21cm vaf puntuiteinde.
	228	Gekloofd, punt van staaik.
	229	Inslag, geen staken in dit monster (15x12cm, dikte 14 cm, met grond). Dicht vlechtwerk. Takken met kern in midden, recht, nauwelijks vertakt.
	229	Inslag, geen staken in dit monster (15x12cm, dikte 14 cm, met grond). Dicht vlechtwerk. Takken met kern in midden, recht, nauwelijks vertakt.
	229	Inslag, geen staken in dit monster (15x12cm, dikte 14 cm, met grond). Dicht vlechtwerk. Takken met kern in midden, recht, nauwelijks vertakt.
	230	Gekloofd, aangepunt.
	236	wigvormig uiteinde
	237	detmonster

VNR	OPMERKING
238	detmonster van rondhout
240	detmonster
241	detmonster
242	detmonster
243	paal met vlakke onderkant
244	detmonster
245	detmonster
249	paal met gat 24x9, 12 cm diep. 1zijde over 141 cm ontschorst.
249	detmonster
250	wigvormig aangepunt
259	detmonster
261	Balk met 3 gaten, dia 3cm. 1 recht afgehakt uiteinde, andere afgebroken.
261	Planke, met gat (dia 1,7cm) op 5,5 cm van afgehakt uiteinde, andere schuin afgehakt, mogelijk secundair.
263	1 uiteinde afgehsakt, andere afgebroken. Kern niet centraal.
264	detmonster
273	Steekproef! Niet representatief. Onderste deel vlechtwerk, rechte takken, met mest ertussen, zeer plantaardig. Met vliegenpoppen. Macro bewaard.
273	Rechte takken, inslag vlechtwerk. Soms met zijtak.
273	Steekproef! Niet representatief. Onderste deel vlechtwerk, rechte takken, met mest ertussen, zeer plantaardig. Met vliegenpoppen. Macro bewaard.
273	Rechte takken, inslag vlechtwerk.
273	Steekproef! Niet representatief. Onderste deel vlechtwerk, rechte takken, met mest ertussen, zeer plantaardig. Met vliegenpoppen. Macro bewaard.
273	Bewerkingsafval, hoekige spaanders/afslagen, gevonden tussen inslag vlechtwerk
273	Bewerkingsafval, hoekige spaanders/afslagen, gevonden tussen inslag vlechtwerk
274	Gekloofd, punt van staak.
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Rechte takken
276	Gekloofde staak

<b>VNR</b>	<b>OPMERKING</b>
<b>277</b>	vlechtwerk zuidwal, deels vervormd door grondcompressie.
<b>277</b>	takjes, tussen vlechtwerk.
<b>279</b>	Wigvormig uiteinde, bijna vlak
<b>280</b>	detmonster, 3zijdig aanpunt, één plat vlak/zijdige punt
<b>281</b>	detmonster van deels gekantrechte paal
<b>282</b>	Balk met wigvormig uiteinde, afgebroken ter hoogte van gleuf om verticaal hout te bergen.
<b>293</b>	Compleet, een uiteinde recht, andere licht schuin afgesneden.
<b>294</b>	Strak 4kant toegespitst, op puntuiteinde recht afgehaakt, daardoor geen scherpe punt.
<b>295</b>	Bramen op facetten van punt, strak aangepunt. Rechthoekige doorsnede.
<b>296</b>	Met gat, daar afgebroken. Rechthoekige doorsnede, afgeschuinde kantjes, schaafsporen aan een kant, andere kloofkant.
<b>297</b>	Gekloofd, 1 recht afgehaakt, origineel uiteinde, andere afgebroken. Met afdruk ijzeren wig op kloofkant.
<b>298</b>	Kern in midden.
<b>299</b>	Strak 4kant toegespitst, bijlafsagenrecht, vlak, scherp, breedte min. 7cm van bijlsnede.
<b>301</b>	detmonster
<b>302</b>	Gekloofd. Beide uiteinden afgebroken. Door grondcompressie geknikt in midden van staak.
<b>303</b>	detmonster
<b>304</b>	1 half rond afgewerkt uiteinde, andere kant afgebroken.
<b>351</b>	gekloofd, grote knoest
<b>351</b>	detmonster
<b>352</b>	detmonster
<b>352</b>	detmonster
<b>353</b>	Beide uiteinden afgebroken.
<b>354</b>	Beide uiteinden afgebroken.
<b>355</b>	Beide uiteinden afgebroken.
<b>356</b>	met twee gaten, plank is gebroken op gat.
<b>357</b>	Gekloofd, afgebroken op gat op uiteinde.
<b>358</b>	Gekloofd, aangepunt.
<b>359</b>	Deel 1 en 2 horen aan elkaar. Met 3 gaten en ijzerrestant op uiteinde.
<b>359</b>	Deel 1 en 2 horen aan elkaar. Spant met 3 doorboringen, een gleuf (10,5x2,5cm) met gat voor pen. Ijzerrestant op smalle zijkant.
<b>360</b>	Met gat, dia 2x2,4cm. Grote braam op afgehaakt uiteinde, secundair afgehaakt/vernield? Verweerde afslagen op andere uiteinde. Gekloofd.
<b>361</b>	Gekloofd, aangepunt.
<b>362</b>	Gekloofd, aangepunt.
<b>375</b>	detmonster van niet gelichte paal

<b>VNR</b>	
<b>376</b>	<b>OPMERKING</b> detmonster van niet gelichte paal
<b>378</b>	Deel van nap, met gedraaide zijel/bodem, licht gefacetteerde rand, draailijnen aan binnen- en buitenkant. Hoogte 4 cm, dikte bij bodem 0,9cm en bij rand 0,3 cm. Oorspronkelijke doorsnede ca.18 cm.
<b>390</b>	Beide uiteinden origineel, diepe haksporen op schuin afgewerkt uiteinde, andere vlak afgehakt. Tak, mogelijk resthout.





**DOMBURG, BADSTRAAT 1-3**

**ARC BV**

Dendrochronologisch onderzoek

BAAC-project D-11.0254

augustus 2011



Colofon

ISSN: 1873-9350

Redactie: drs. H. Willems

Teksten: ir. S. van Daalen

Veldwerk: ir. S. van Daalen

Uitwerking: ir. S. van Daalen

Copyright: ARC bv Grongingen / BAAC bv Deventer

---

Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ARC bv Grongingen en/of BAAC bv Deventer.

---

BAAC bv

Onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103  
5222 BS 's-Hertogenbosch  
Tel.: (073) 613 62 19  
Fax.: (073) 614 98 77  
E-mail: denbosch@baac.nl

Bergstraat 81  
7411 CN Deventer  
Tel.: (0570) 67 00 55  
Fax.: (0570) 61 84 30  
E-mail: deventer@baac.nl

# 1 Resultaten

Het doel van dit onderzoek is de ouderdom en herkomst te bepalen van een aantal houten vondsten afkomstig van de opgraving aan de Badstraat 1-3 te Domburg.<sup>1</sup>

Het onderzoek is verricht in opdracht van ARC in augustus 2011 op het dendrochronologisch laboratorium van BAAC te Deventer.

Negen houtmonsters zijn aangeleverd voor dendrochronologisch onderzoek (zie tabel 1.1). Het ging hierbij om zeven stuks constructiehout, één luik en één stuk scheepshout. Op het scheepshout bevonden zich nog resten breeuwsel hetgeen duidt op een overnaads gebouwd scheepstype.<sup>2</sup>

De meeste monsters waren van eikenhout (*Quercus sp.*) In één geval ging het om essenhout (*Fraxinus excelsior* L.). Dit monster bevatte ruim voldoende ringen, maar is vanwege gebrek aan referentiemateriaal en een verwaarloosbare kans op synchronisatie met monsters uit dezelfde context niet onderzocht.

put	vlak	spoor	vnr	omschrijving	houtsoort	aantal ringen, oordeel	meting code
1	3	65	94	constructiehout	es	veel ringen (> 100), niet geschikt	
4	2	53	154	constructiehout	eik	ca 70 ringen, wel geschikt	1ZL0016
4	2	39	171	constructiehout	eik	ca 35 ringen, niet geschikt	
4	2	158	191	constructiehout	eik	ca 40 ringen, niet geschikt	
4	2	137	198	constructiehout	eik	ca 40 ringen, niet geschikt	
4	2	33	361	constructiehout	eik	ca 40 ringen, niet geschikt	
8	2	908	222	luik	eik	ca 50 ringen, niet geschikt	
13	1		219	scheepshout	eik	veel ringen (> 200), wel geschikt	1ZL0015
18	2	9	69	constructiehout	eik	ca 45 ringen, niet geschikt	

Tabel 1.1. Overzicht van de aangeleverde monsters.

Voor beide metingen is een Vroegmiddeleeuwse datering vastgesteld (zie tabel 1.2). Het constructiehout (meting 1ZL0016) kon gedateerd worden met een kalender voor inheems eikenhout. De meting aan het scheepshout kon in eerste instantie niet gedateerd worden, hetgeen gezien de vermoede ouderdom en niet-lokale herkomst niet verbazingwekkend is. De meting is vervolgens door A. Daly<sup>3</sup>, C. Tyers<sup>4</sup> en I. Tyers onderzocht wat niet alleen een datering opleverde,

<sup>1</sup> OM nummer 43750.

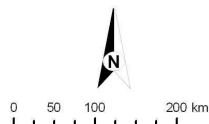
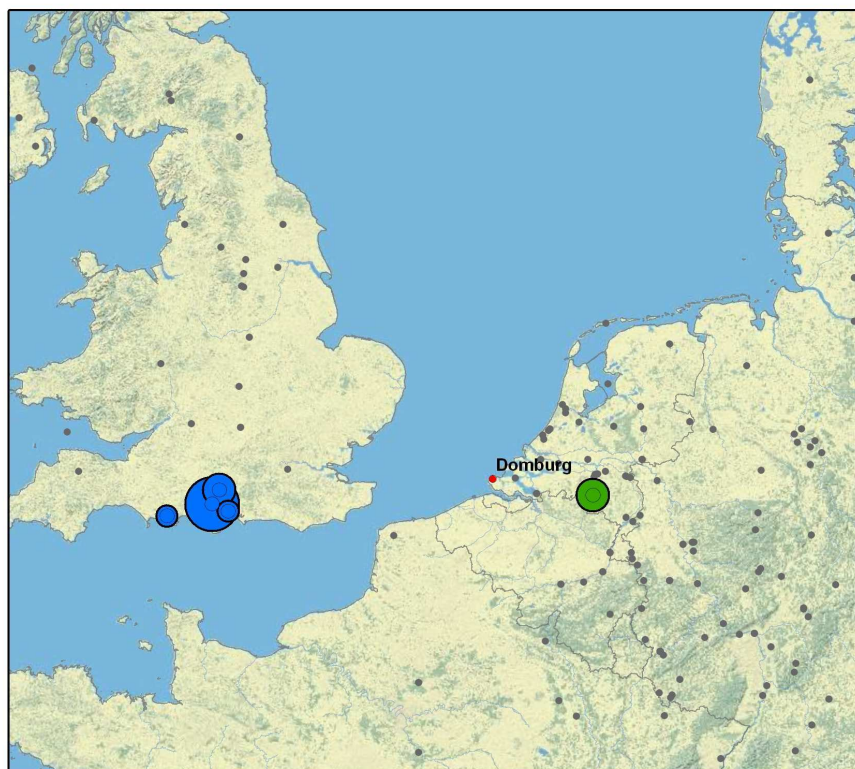
<sup>2</sup> A. Ufkes, persoonlijke communicatie 1-8-2011.

<sup>3</sup> Dendro.dk, Brønshøj (DK)

maar ook een buitengewoon nauwkeurige herkomstbepaling. Het hout is afkomstig uit het zuiden van Engeland en wel uit de directe omgeving van de Angelsaksische nederzetting Hamwic, het moderne Souhthampton (zie afb. 1.3)

meting	hout-soort	aantal ringen (spint/WK)	datering	referentie	overlap	GLK	P	t-waarde
1ZL0015	eik	221 (-)	769	HAMWIC <sup>5</sup>	173	-	-	9,21
1ZL0016	eik	67 (-)	872	NLZUID02 <sup>6</sup>	67	64,2	0,025	6,23

Tabel 1.2. Gegevens van de metingen en bijbehorende statistische onderbouwing. De visuele weergave van de metingen staat in de bijlage. De gebruikte afkortingen worden uitgelegd in hoofdstuk 2.



Afbeelding 1.3. Geografische weergave van de synchronisatie resultaten.

<sup>4</sup> Sheffield Dendrochronology Laboratory, University of Sheffield (GB)

<sup>5</sup> Referentiecurve voor Southampton, Hampshire (410 – 710) Hilar, n.p.

<sup>6</sup> Referentiecurve voor Zuid-Nederland (790 - 1021), Van Daalen, Jansma 2003.

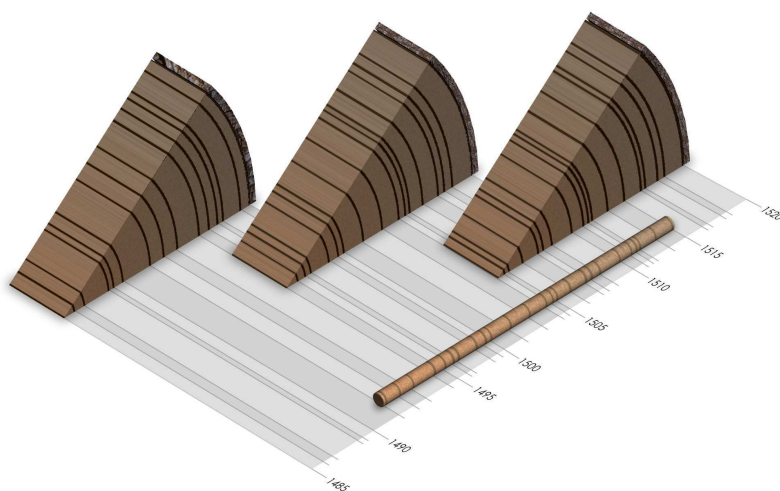
## 2 Methode

De monsters zijn volgens standaard dendrochronologische methodes geprepareerd<sup>7</sup> en de jaarringbreedtes zijn ingemeten met een daartoe ingerichte meetopstelling.<sup>8</sup>

Voor het synchroniseren (zie afb. 2.1) van de ingemeten jaarringreeksen (de meting of monstercurve) wordt mede gebruik gemaakt van een computerprogramma<sup>9</sup>, waarbij drie parameters berekend worden:

1. de Student t-waarde na transformatie van de jaarringbreedtes zodat deze een normale verdeling benaderen<sup>10</sup>
2. de Gleichläufigkeit (*GLK*); het percentage intervallen waarin de meting en referentiecurve gelijktijdig een verbreding of versmalling van de jaarringen laten zien.
3. de overschrijdingskans (*P*); de kans dat de gevonden Gleichläufigkeit op toeval berust.

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.



Afbeelding 2.1. Vereenvoudigde weergave van het vergelijken van jaarringpatronen.

<sup>7</sup> Pilcher 1990.

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> PAST4, Knibbe, B. *Scienc Scientific Engineering & Manufacturing*, Wenen, Oostenrijk.

<sup>10</sup> De zogeheten transformatie van Hollstein (Hollstein 1980).

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 spinhout. Als de wankant aanwezig is, kan het seizoen waarin de boom gekapt is vastgesteld worden.

Het spinhout is de buitenste zone van de stam die bestaat uit hout dat nog niet is omgezet in kernhout. Alleen bij eikenhout is het aantal spintringen betrekkelijk constant. De overgang tussen spint- en kernhout (de spinhoutgrens) verschuift ieder jaar richting de buitenkant van de stam en houdt ongeveer pas met de jaarlijkse aanwas van de stam. Hierdoor is het aantal spinhoutringen betrekkelijk constant en kan met enige marge het vermoedelijke aantal spinhoutringen berekend worden en kan met een marge van een aantal jaren een kapinterval geschat worden. Deze schatting wordt gemaakt op basis van spinhoutstatistieken. Welke spinhoutstatistieken de beste benadering geven, hangt af van de herkomst van het hout.<sup>11</sup>

Als er geen spinhout aanwezig is, dan kan alleen het vroegst mogelijke kapjaar geschat worden aan de hand van het minimum aantal te verwachten spinhoutringen. Bij andere houtsoorten dan eik is de buitenste jaarring tevens het vroegst mogelijk kapjaar en kan alleen met aanwezigheid van de bast of wankant een kapjaar vastgesteld worden.

Andere houtsoorten hebben geen kernhout of het aantal spinhoutringen is dusdanig onregelmatig dat hier geen schattingen voor gemaakt kunnen worden.

---

<sup>11</sup> Haneca *et al* 2009.

### 3 Literatuur

Daalen, S. van, Jansma, E., 2003: *Pilot Research Dendroprovenancing. Researching the methodology and statistical procedures for dendroprovenancing*. Rapportage F500-273. Wageningen University and Research, Chair Group of Forest Ecology en Management

Haneca, K., Čufar, K., Beeckman, H, 2009: *Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe*. Journal of Archaeological Science. Volume 36, Issue 1, January 2009, pp. 1-11

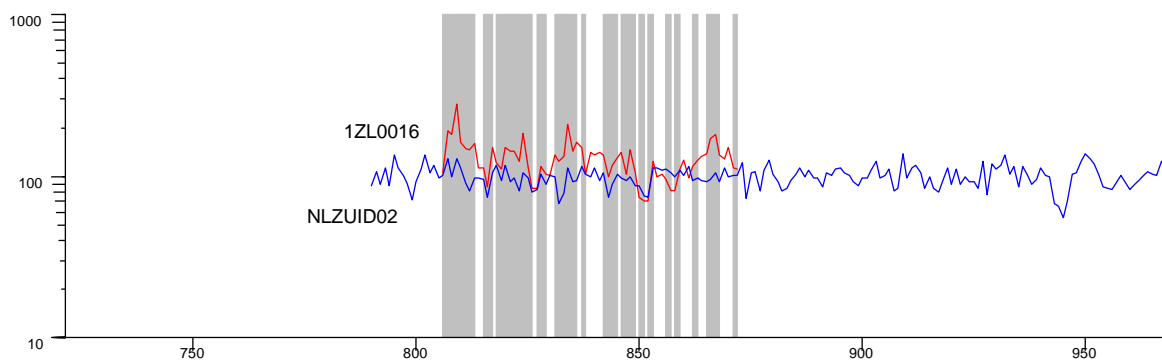
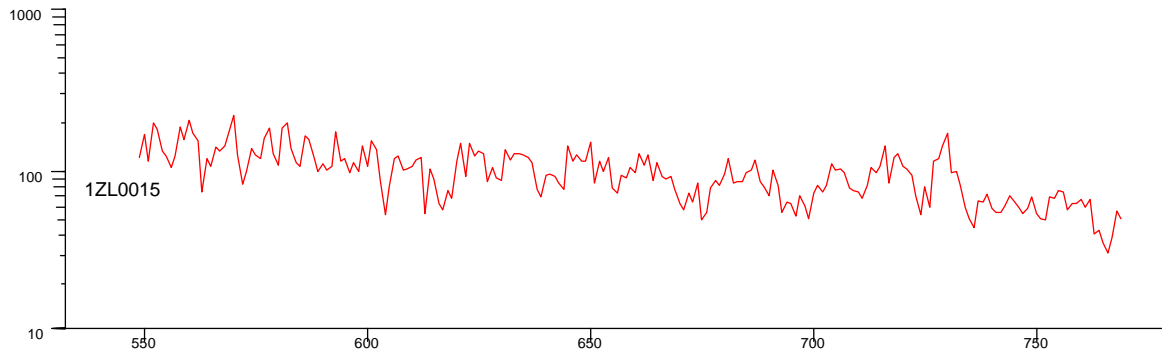
Hollstein, E., 1980: *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI*, Rheinisches Landesmuseum Trier. ISBN 3-8053-0096-4. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Pilcher, J.R., *Sample preparation, Cross-dating, and Measurement*. In: Cook, E.R., Kairiukstis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-0586-8



## Bijlage

Hieronder worden de metingen afgebeeld met de referentiecurve die in tabel 1.2 is aangegeven (indien beschikbaar). Op de x-as staan de jaartallen (indien de meting gedateerd is) en op de y-as de jaarringbreedtes op een logaritmische schaal, uitgedrukt in 1/00 mm (10 µm).





Nederlands Centrum voor Dendrochronologie  
Stichting Ring  
p/a Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort  
Postbus 1600, 3800 BP Amersfoort  
Tel: 033-4217545  
E-mail: m.dominguez@cultureelerfgoed.nl

**Aan: Mevrouw A. Ufkes  
ARC bv  
Postbus 41018  
9701 CA Groningen**

**Betreft: uitslag spoedopdracht houtsoortbepaling en dateringsonderzoek houtmonster uit  
Domburg, Badstraat 1-3, gemeente Veere (projectnr. 2008/123)**

**RING Intern Rapport nummer: 2010080 gecorrigeerd**

Datum: 9 maart 2011

**Dit rapport vervangt het RING Intern Rapport nummer 2010080 met datum 8 december 2010**

Geachte mevrouw Ufkes,

Wij onderzochten voor u één houtmonster afkomstig van een middeleeuws huis bij de Badstraat 1-3 te Domburg, in de gemeente Veere (offertenummer O2010090).

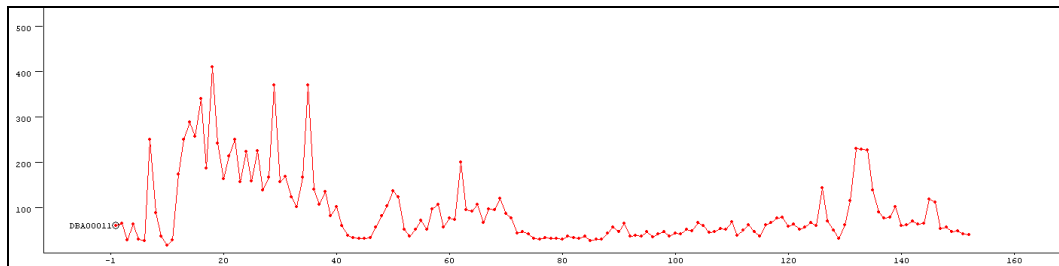
Uit het vooronderzoek bleek dat de houtsoort es (*Alnus sp.*) is.

Hoewel het monster over voldoende jaarringen beschikt voor dendrochronologisch onderzoek, leverde dit helaas geen datering op (tabel 1).

**Tabel 1. Uitslag houtsoortbepaling en dendrochronologisch onderzoek**

Vondstnr.	Werkput	Vlak	Spoor	Houtsoort	RINGs	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	n	Kern	Spint	Wankant
					Dendrocode					
94	1	4	65	Es	DBA00010	-	152	+1	n.v.t.	Zomer/lente

De meting is vergeleken met meetreeksen van es uit een opgraving in Vlaardingen die relatief met koolstofdatering in de Hoge Middeleeuwen zijn gedateerd. Helaas heeft deze vergelijking geen betrouwbaar resultaat opgeleverd.



Afbeelding 1. Ongedateerde meetreeks DBA000110; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.

Met vriendelijke groeten,

M. (Marta) Domínguez Delmás  
Dendrochronoloog

---

RING Intern Rapport nummer:	Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.
Zekerheid van de datering:	De kans dat de gevonden match met de referentiechronologie niet op toeval berust. Deze waarde is gebaseerd op de 'Gleichlaufigkeit' tussen de twee vergeleken reeksen, ook wel %PV genoemd ( <i>percentage of parallel variation</i> ; Jansma 1995).
Verantwoording van de dateringen:	Dendrochronologische dateringen door RING zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met <i>meerdere</i> absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.
n:	Totaal aantal jaarringen in het houtmonster.
Kern:	(geschatte afstand tot) de eerstgevormde (oudste) jaarring in de stam.
Spint:	Aantal gemeten ringen spinthout.
Wankant:	Het geschatte aantal jaarringen tot de wankant, d.w.z. tot de laatstgevormde jaarring (direct onder de bast), nodig voor een absolute datering van de veldatum.



Nederlands Centrum voor Dendrochronologie  
 Stichting Ring  
 p/a Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed  
 Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort  
 Postbus 1600, 3800 BP Amersfoort  
 Tel: 033-4217545  
 E-mail: m.dominguez@cultureelerfgoed.nl

**Aan: Mevrouw A. Ufkes**  
**ARC bv**  
**Postbus 41018**  
**9701 CA Groningen**

**Betreft: uitslag dateringsonderzoek houtmonsters uit Domburg, Badstraat 1-3, gemeente Veere (projectnr. 2008/123)**

Datum: 30 juni 2011

Geachte mevrouw Ufkes,

Wij onderzochten voor u zes houtmonsters afkomstig van een middeleeuws huis bij Badstraat 1-3 te Domburg (offertenummer O2011028), waarvan twee eiken (*Quercus sp.*) en vier essen (*Fraxinus excelsior*).

Uit het vooronderzoek blijkt dat één monster niet geschikt is voor dendrochronologisch onderzoek, omdat het hout over onvoldoende jaarringen beschikt (tabel 1).

**Tabel 1. Uitslag vooronderzoek**

Vondstnr. / Werkput / Vlak / Spoor / Fase / Omschrijving	Houtsoort	N	Kern	Spint	Wankant
08DOMV000183 / 4 / 2 / 39 / 2 / monsters uit een aangepunte plank	Eik	49	+?	12	WK (z/w)

Hoewel de andere monsters over voldoende jaarringen beschikken voor dendrochronologisch onderzoek, leverde dit helaas geen datering op (tabel 2).

**Tabel 2. Uitslag houtsoortbepaling en dendrochronologisch onderzoek**

Vondstnr.	Werkput	Vlak	Spoor	Houtsoort	RINGS Dendrocode	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	n	Kern	Spint	Wankant
08DOMV000076	1	4	38	Es	DBA00020	Lente	70+1	+1	n.v.t.	+1WK
08DOMV000092	1	4	21	Es	DBA00031	Lente	149+1	+1	n.v.t.	+1WK (lente)
08DOMV000243	7	2	21	Es	DBA00040	Zomer/winter	66	+1	n.v.t.	WK (z/w)
08DOMV000193	4	2	156	Eik	DBA00050	-	92	+?	9	-
08DOMV000242	7	2	20	Es	DBA00060	Zomer/winter	59	+1	n.v.t.	WK (z/w)

De essen monsters met metingcode DBA00040 en DBA00060 synchroniseren met elkaar (zie bijlage 1, afbeelding 6). De bomen waaruit de monsters afkomstig zijn, zijn gekapt in de zomer/winter van hetzelfde jaar. Met de meetreeksen is de gemiddelde curve DBA4\_6M gemaakt, maar ook deze geeft geen datering met de referentiekalenders.

Hiernaast kon worden vastgesteld dat het essen monster met metingcode DBA00031 synchroniseert met het monster dat in 2010 is gemeten (meting DBA00010, zie RINGrapport 2010080) (zie bijlage 1, afbeelding 7). Ook deze bomen zijn gekapt in de lente van hetzelfde jaar. De metingen zijn gemiddeld tot de curve DBA1\_3M. Ook deze gemiddelde curve dateert niet.

De overige monsters tonen geen duidelijke synchronisatie.

De essen metingen zijn vergeleken met andere essen meetreeksen uit een opgraving in Vlaardingen die relatief met koolstofdatering in de Hoge Middeleeuwen zijn gedateerd. Dit leverde helaas geen aanvullende gegevens op.

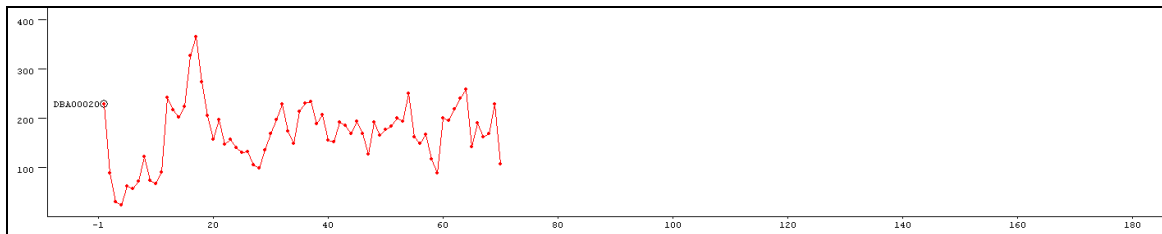
Aanvullende informatie vindt u in de bijlagen.

---

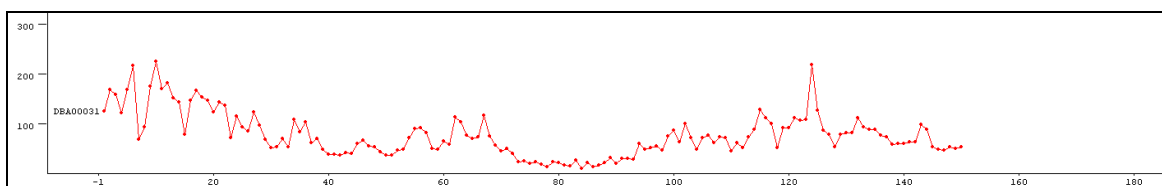
<i>RING</i> Intern Rapport nummer:	Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.
Zekerheid van de datering:	De kans dat de gevonden match met de referentiechronologie niet op toeval berust. Deze waarde is gebaseerd op de 'Gleichlaufigkeit' tussen de twee vergeleken reeksen, ook wel %PV genoemd ( <i>percentage of parallel variation</i> ; Jansma 1995).
Verantwoording van de dateringen:	Dendrochronologische dateringen door RING zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met <i>meerdere</i> absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.
N:	Totaal aantal jaarringen in het houtmonster.
Kern:	(geschatte afstand tot) de eerstgevormde (oudste) jaarring in de stam.
Spint:	Aantal gemeten ringen spinthout.
Wankant:	Het geschatte aantal jaarringen tot de wankant, d.w.z. tot de laatstgevormde jaarring (direct onder de bast), nodig voor een absolute datering van de veldatum. Z/w: zomer/winter.

## RING-rapport 2011054, Domburg, Badstraat 1-3

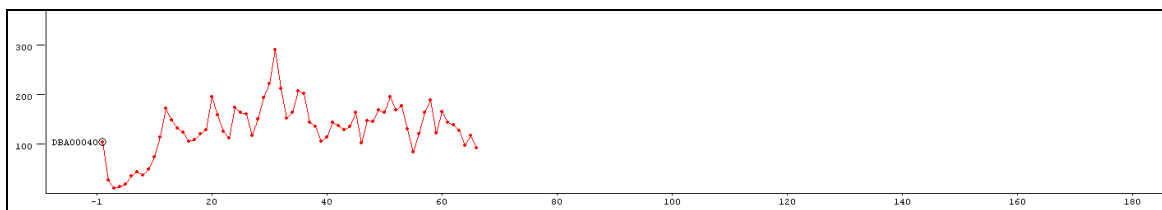
### Bijlage 1. Afbeeldingen van de ongedateerde meetreeksen



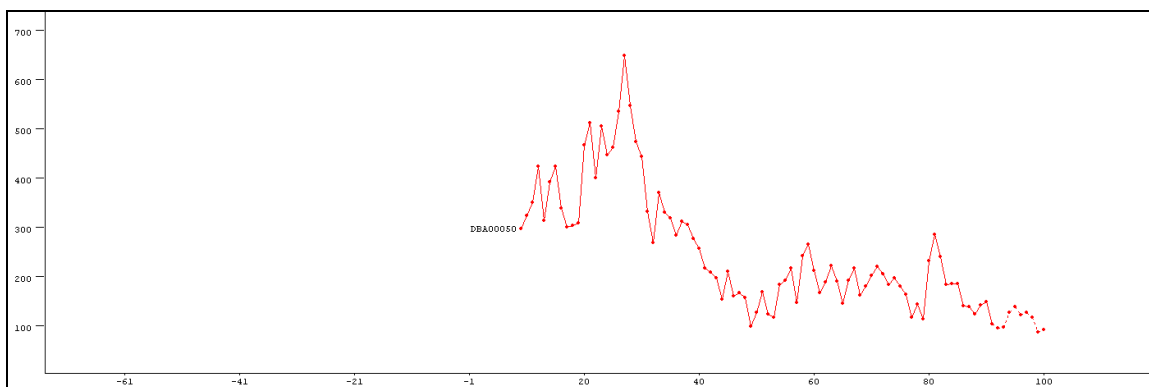
Afbeelding 1. Ongedateerde essen meeting DBA00020; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.



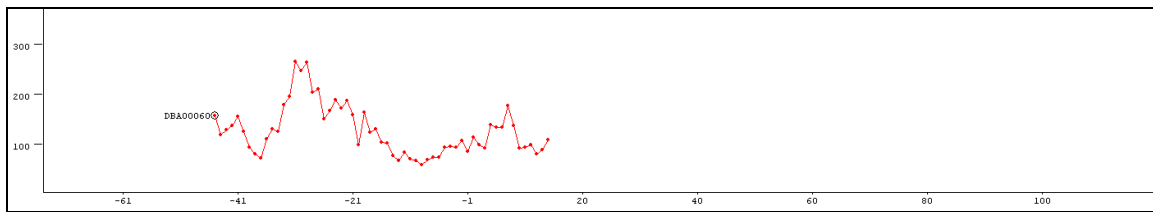
Afbeelding 2. Ongedateerde essen meeting DBA00031; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.



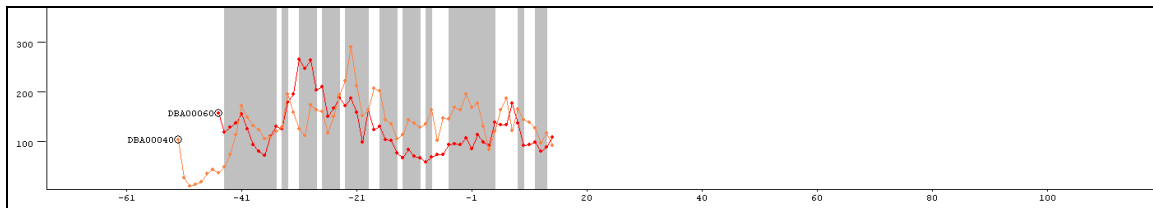
Afbeelding 3. Ongedateerde essen meeting DBA00040; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.



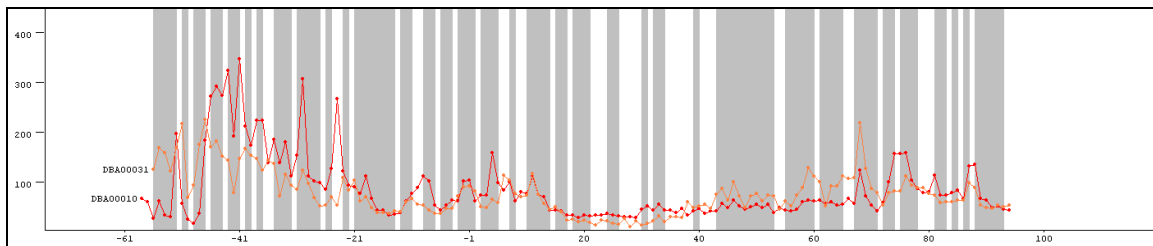
Afbeelding 4. Ongedateerde eiken meeting DBA00050; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.



Afbeelding 5. Ongedateerde essen meting DBA00060; y-as: jaarringbreedte in  $\text{mm} \cdot 10^{-2}$ ; x-as: nummer van jaarringen.



Afbeelding 6. Visuele synchronisatie tussen de essen meetreeksen DBA00040 (oranje) en DBA00060 (rood). De bomen waaruit de monsters afkomstig zijn, zijn gekapt in hetzelfde jaar.



Afbeelding 7. Visuele synchronisatie tussen de essen meetreeksen DBA00031 (oranje) en DBA00010 (rood) die al in 2010 is onderzocht. De bomen waaruit de monsters afkomstig zijn, zijn gekapt in hetzelfde jaar.

**RING-rapport 2011054, Domburg, Badstraat 1-3**

**Bijlage 2. Literatuur**

Hollstein, E., 1965: Jahrringchronologische Datierung von Eichenhölzern ohne Waldkante, *BJ* 165, 12-27.

Hollstein, E., 1980. Mitteleuropäische Eichenchronologie. Verlag Phillipp von Zabern, Mainz am Rhein.

Jansma, E., 1995. Rememberings, The development and application of local and regional tree-ring chronologies of oak for the purposes of archaeological and historical research in the Netherlands. Diss. UvA (Nederlandse Archeologische Rapporten 19), 150 pp.

Jansma, E., 2007: Datering, herkomst en bouwvolgorde van De Meern 4. In: T. de Groot & J.-M.A.W. Morel (red.), 2007: Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balijs, Leidsche Rijn, gemeente Utrecht. Waardstellend onderzoek naar de kwaliteit van het schip en het conserverend vermogen van het bodemmilieu. RACM.

Wazny, T., 1990. Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie fuer Eichenholz in Polen. Dissertatie Universiteit van Hamburg.



## Bijlage 15 Analyse botanische macroresten

### Legenda aantallen

aantal	geteld aantal
x	aanwezig
xx	tientallen
xxx	honderden
xxxx	duizenden
xxxxx	tienduizenden

biotoop	cultuurplanten	soort	fragment	66	130	197	234	269	270	271	272	275	278- 1	288	319	327	352c/1	363
	cultuurplanten																	
1	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	v	Avena	pedisiel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
1	v	Avena sativa	vrucht	4	13	6	-	xxx	1	x	18	6	4	xxx	16	10	-	-
1	n	Brassica nigra	zaad	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	24	-	-
1	v	Cerealia	stengel- fragmenten	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
1	v	Cerealia	vrucht	x	-	25	-	xx	-	-	-	11	5	xx	-	-	-	-
1	n	Corylus avellana	endocarp	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
1	v	Corylus avellana	endocarp	-	-	-	-	0,5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1	n	Hordeum vulgare	kafnaald	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a	-	-
1	n	Hordeum vulgare ssp. vulgare	aarspil	-	-	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	2	-	-
1	v	Hordeum vulgare ssp. vulgare	aarspil	-	-	-	-	x	1	33	4	-	-	xx	-	-	-	-
1	n	Hordeum vulgare ssp. vulgare	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1	v	Hordeum vulgare ssp. vulgare	vrucht	xx	xx	9	-	xxx	1	xxx	xx	5	7	xxxx	xx	10	-	2
1	n	Linum usitatissimum	vrucht	-	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
1	n	Linum usitatissimum	zaad	-	-	-	-	-	1	4	1	-	1	-	-	1	-	-
1	n	Malus	zaad	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	n	cf. Malus	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
1	n	Sambucus	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
1	n	Sambucus ebulus	vrucht	3	2	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	5	-	-
1	n	Sinapis arvensis	vrucht	-	a	a	-	x	1	x	x	-	v	x	v	x	x	-
1	v	Sinapis arvensis	vrucht	-	-	-	-	x	1	x	-	x	1	x	-	-	x	-
1	n	Sinapis arvensis	zaad	-	-	4	xxxxx	15	1	74	32	-	33	-	-	11	xxx	-
1	v	Triticum aestivum	vrucht	3	11	7	-	xxx	1	xxx	1	7	11	-	xxx	9	-	2
1	v	Triticum aestivum	aarspil	1	-	-	-	x	-	2	-	-	-	xx	-	-	-	-
1	v	Triticum	basis kelkafje	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-

biotoop	cultuurplanten	soort	fragment	66	130	197	234	269	270	271	272	275	278- 1	288	319	327	352c/1	363
1	n	Triticum	kelkkafje	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	v	Triticum	kelkkafje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
1	v	Vicia faba	hilum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
1	n	Vicia faba	zaad	-	-	-	-	-	-	3	4	-	1	-	-	1	2	-
1	v	Vicia faba	zaad	3	-	-	-	20	-	-	0,5	1,5	-	15	1	-	-	-
		akkeronkruiden	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	n	Anagallis arvensis	zaad	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-
2	n	Atriplex patula/prostrata	vrucht	-	2	58	90	37	1	97	73	-	104	-	-	49	63	-
2	v	Atriplex patula/prostrata	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	25	-	-	-	-
2	n	Carduus crispus	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
2	n	Chenopodium album	vrucht	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	1	-	-
2	n	Fallopia convolvulus	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
2	n	Medicago lupulina	vrucht	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
2	v	Medicago lupulina	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	v	cf. Medicago lupulina	vrucht	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1
2	n	Persicaria lapathifolia	vrucht	-	-	-	-	10	1	6	7	-	15	-	-	13	-	-
2	n	Persicaria maculosa	vrucht	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
2	n	Polygonum aviculare	vrucht	-	-	3	11	7	1	3	7	-	10	-	-	27	3	-
2	v	Polygonum aviculare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
2	n	Raphanis raphanistrum	hauwfragment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	n	Solanum nigrum	zaad	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-
2	n	sonchus arvensis	vrucht	-	-	-	-	2	1	2	1	-	5	-	-	3	-	2
2	n	Sonchus asper	vrucht	-	-	-	1	-	1	11	13	-	6	-	-	18	1	-
2	n	Sonchus oleraceus	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	7	-	1	-	-	-	-	-
2	n	Sonchus oleraceus / arvensis	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
2	n	Stellaria	zaad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
2	n	Urtica urens	zaad	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
3		nederzetting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	n	Arctium	vrucht	-	1	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-
3	n	cf. Cirsium vulgare	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
3	n	Conium maculatum	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
3	n	Hyoscyamus niger	zaad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
3	n	Plantago major	zaad	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
3	n	Rumex crispus	vrucht+bloemdek	1	1	-	14	-	-	-	17	1	-	-	-	7	-	-
3	n	Rumex obtusifolius	vrucht+bloemdek	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
4		grasland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Achillea millefolium	vrucht	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
4	n	Bromus	vrucht	-	-	3	30	-	1	2	15	-	4	-	-	10	1	-

biotoop	cultuurplanten	soort	fragment	66	130	197	234	269	270	271	272	275	278- 1	288	319	327	352c/1	363
4	n	cf. Achillea millefolium	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-
4	n	Cirsium palustre	vrucht	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
4	n	Daucus carota	vrucht	-	-	-	-	-	1	1	7	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Leontodon autumnalis	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	6	-	-
4	n	Leontodon saxatilis	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
4	n	Picris hieracioides	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Poa pratensis-trivialis	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
4	n	Ranunculus repens/acris	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	5	-	-
4	n	Rumex acetosa	vrucht	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Trifolium campestre-dubium	vrucht	-	-	1	5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
4	n	Trifolium cf. dubium	vrucht	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Trifolium cf. pratense	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
4	n	Trifolium pratense	vrucht	5	-	11	7	-	-	4	-	4	2	-	-	22	-	-
4	v	Trifolium	kelk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
5	water/oever	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Alisma	vrucht	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Berula erecta	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Carex oederi	vruchten en urntjes	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Carex otrubae	vrucht	-	-	14	18	7	-	6	12	-	19	-	-	78	1	-
5	n	Eleocharis palustris	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	-	-	1	-	-
5	v	Eleocharis palustris	vrucht	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Mentha aquatica	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Oenanthe aquatica	vrucht	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Persicaria hydropper	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Persicaria mitis	vrucht	-	-	-	-	14	-	5	1	-	-	-	-	28	-	-
2	n	Persicaria cf. mitis	vrucht	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Potamogeton	vrucht	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	n	Ranunculus sg. Batrachium	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
5	n	Rumex maritimus	vrucht+bloemdek	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	13	-	-
5	n	Schoenoplectus tabernaemontani	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-
5	n	Solanum dulcamara	zaad	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
6	kwelder/duin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	n	Aster tripolium	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-
6	n	Atriplex littoralis	vrucht	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
6	n	Bolboschoenus maritimus	vrucht	-	1	3	1	2	1	31	188	1	34	-	1	92	43	-
6	n	Glaux maritima	zaad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

biotoop	cultuurplanten	soort	fragment	66	130	197	234	269	270	271	272	275	278- 1	288	319	327	352c/1	363
6	n	Hippophae rhamnoides	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
6	n	Odonites vernus	zaad	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	n	Potentilla anserina	vrucht	-	1	25	60	3	1	6	6	-	22	-	-	12	2	-
6	n	Ranunculus sardous	vrucht	-	-	12	18	7	1	11	4	-	29	-	-	42	4	-
6	v	Ranunculus sardous	vrucht	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	n	Triglochin maritima	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	n	Tripleurospermum maritimum	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	overig	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	n	Agrostis	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
8	n	Alnus glutinosa	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
8	n	Rumex acetosella	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
8	n	Apiaceae	vrucht	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	n	asteraceae	vrucht	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	v	Bolboschoenus / schoenoplectus	vrucht	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
8	n	Brassicaceae type	vrucht	-	-	-	9	-	-	-	110	-	-	-	-	1	-	-
8	n	Carex	vrucht	-	-	-	-	-	1	1	x	-	-	-	-	x	1	-
8	n	Caryophyllaceae	zaad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	n	cf. Stachys	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
8	n	cf. Valerianella	vrucht	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	n	Cirsium	vrucht	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	5	1	-
8	n	Juncus	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	n	Lamiaceae	vrucht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	n	mos	vrucht	-	-	-	x	-	-	-	a	-	x	-	-	-	-	-
8	n	Poaceae	vrucht	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	n	Rumex	vrucht	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
8	v	Rumex	vrucht	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
8	n	Salix	schub	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	7	1	-

## Bijlage 16 Zouttolerantie van de vegetatie in Domburg

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	zout	brak	zoet
<i>Triglochin maritima</i>	Schorrenzoutgras	x	–	
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	x	x	
<i>Glaux maritima</i>	Melkkruid	x	x	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Heen	x	x	x
<i>Atriplex littoralis</i>	Strandmelde	–	x	
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Ruwe bies	–	x	
<i>Atriplex prostrata</i>	Spiesmelde	–	x	x
<i>Carex otrubae</i>	Valse voszegge	–	x	x
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewone waterbies	–	x	x
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand	–	x	x
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	–	x	x
<i>Odontites vernus</i>	Rode, Vroege en Akkerogentroost	–	x	x
<i>Plantago major</i>	Grote en Getande weegbree	–	x	x
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	–	x	x
<i>Potamogeton</i>	Fonteinkruid (G)	–	x	x
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon	–	x	x
<i>Ranunculus sardous</i>	Behaarde boterbloem	–	x	x
<i>Rumex crispus</i>	Krulzuring	–	x	x
<i>Sonchus arvensis</i>	Akermelkdistel s.l.	–	x	x
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Reukeloze kamille	–	x	x
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	–	–	x
<i>Alisma</i>	Waterweegbree (G)	–	–	x
<i>Alnus glutinosa</i>	Zwarte els	–	–	x
<i>Anagallis arvensis</i>	Guichelheil	–	–	x
<i>Arctium</i>	Klit (G)	–	–	x
<i>Atriplex patula</i>	Uitstaande melde	–	–	x
<i>Brassica nigra</i>	Zwarte mosterd	–	–	x
<i>Carduus crispus</i>	Kruldistel	–	–	x
<i>Carex oederi</i>	Geelgroene Zegge en Dwergzegge	–	–	x
<i>Chenopodium album</i>	Melganzenvoet	–	–	x
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	–	–	x
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	–	–	x
<i>Conium maculatum</i>	Gevlekte scheerling	–	–	x
<i>Corylus avellana</i>	Hazelaar	–	–	x
<i>Daucus carota</i>	Peen	–	–	x
<i>Fallopia convolvulus</i>	Zwaluwtong	–	–	x
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	–	–	x
<i>Hyoscyamus niger</i>	Bilzekruid	–	–	x
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwentand	–	–	x
<i>Malus</i>	Appel (G)	–	–	x
<i>Medicago lupulina</i>	Hopklaver	–	–	x
<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid	–	–	x
<i>Persicaria hydropiper</i>	Waterpeper	–	–	x
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Beklierde duizendknoop	–	–	x
<i>Persicaria maculosa</i>	Perzikkruid	–	–	x
<i>Persicaria mitis</i>	Zachte duizendknoop	–	–	x
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	–	–	x
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	–	–	x
<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras	–	–	x
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	–	–	x
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Knopherik	–	–	x
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	–	–	x

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	zout	brak	zoet
Rumex acetosella	Schapenzuring	–	–	x
Rumex maritimus	Goudzuring	–	–	x
Rumex obtusifolius	Ridderzuring	–	–	x
Salix	Wilg (G)	–	–	x
Sambucus ebulus	Kruidvlier	–	–	x
Sinapis arvensis	Herik	–	–	x
Solanum dulcamara	Bitterzoet	–	–	x
Solanum nigrum	Zwarte en Beklierde nachtschade	–	–	x
Sonchus asper	Gekroesde melkdistel	–	–	x
Sonchus oleraceus	Gewone melkdistel	–	–	x
Trifolium dubium	Kleine klaver	–	–	x
Trifolium pratense	Rode klaver	–	–	x
Trifolium pratense	Rode klaver	–	–	x
Urtica urens	Kleine brandnetel	–	–	x
Valerianella	Veldsla (G)	–	–	x

Domburg-'t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 268). Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klonpjes pollen in het preparaat.

vondstnummer	268	268	268	268	268	268	268
spoor / laag	902	913	914	915	916	912	912
diepte in cm van top van pollenbak	7-8 cm	11-12 cm	17-18 cm	24-25 cm	32,5-33,5 cm	43-44 cm	
BXnummer	4712	4713	4714	4715	4716	4717	
rijkdom	matig arm	zeer arm	arm	zeer arm	zeer rijk	matig arm	
conservering	goed	redelijk	goed	goed	redelijk	goed	
telbaar	ja	nee	ja	nee	ja	ja	
globale AP/NAP	AP < 1%	AP < 1%	geen AP	geen AP	10/90	AP < 1%	
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)	.	.	.	+	(+)	
bomen (nattere gronden)	.	(+)	.	.	.	.	
cultuurgewassen	++	++	+++	+++	++	+++	
waaronder:	gerst/tarwe-type	++	++	++	+	++	waaronder: <i>Hordeum/Triticum</i> -type
	tarwe-type	+	+++	+++	+	+++	<i>Triticum</i> -type
	Wikke-type (cf. tuinboon)	(+)	.	(+)	.	.	<i>Vicia</i> -type (cf. <i>Vicia faba</i> )
akkeronkruiden en ruderale	.	.	.	.	.	.	Akkeronkruiden en ruderale
algemene kruiden	+++	++	+++	+	+++	++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
waaronder:	schermbloemenfamilie	+	.	.	.	++	waaronder: Apiaceae (B)
	kruisbloemenfamilie	++	++	++	+	+	Brassicaceae (B)
	ganzenvoetfamilie	++	+	++	+	+	Chenopodiaceae p.p. (B)
	vlinderbloemenfamilie (vnl. klaver)	++	.	.	.	.	Fabaceae p.p. (B) (vnl. <i>Trifolium</i> )
	grassenfamilie	++	+	+	+	.	Poaceae
ruigtekruiden	.	.	.	.	+	.	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten	.	.	.	.	++	.	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	.	.	.	.	+	.	microfossielen van open zoet water
planten van brakke/zoute standplaatsen	.	.	(+)	.	.	.	planten van brakke/zoute standplaatsen
sporenplanten	.	.	.	.	(+)	.	sporenplanten
struikhei	.	.	.	.	(+)	.	<i>Calluna vulgaris</i>
mestschimmels	.	.	.	.	+	(+)	mestschimmels
houtschoor	+++	+++	+++	+++	nee	++	houtschoor

Domburg-'t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 205). Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klontjes pollen in het preparaat.

vondstnummer		205	205	205	205	205	205	205	205
spoor / laag		903	909	922	917/913	915	918		
diepte in cm van top van pollenbak		4-5 cm	15 cm	24-25 cm	31-32 cm	42-43 cm	45-46 cm		
BXnummer		4718	4719	4720	4721	4722	4723		
rijkdom	matig arm	zeer rijk	matig rijk	matig rijk	zeer rijk	zeer rijk	arm		
conservering	goed	goed	goed	goed	goed	goed	redelijk		
telbaar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	net		
globale AP/NAP	AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%	30/770		
bomen en struiken (drogere gronden)	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.		
bomen (nattere gronden)	.	.	(+)	(+)	.	.	.		
boskruiden	.	.	.	(+)	.	.	.		
cultuurgewassen	++	++	+++	+++	+++	+++	++		
waaronder:	++	+	++	++	++	++	++		
gerst/tarwe-type	+	++	++	++	++	++	++		
tarwe-type	(+)	.	(+)	.	.	.	.		
Wikke-type (cf. tuinboon)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.		
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.		
algemene kruiden	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++		
waaronder:	+	+	.	(+)	+++	+++	+		
schermbloemenfamilie	+++	++	++	++	++	++	++		
kruisbloemenfamilie	++	++	++	++	++	++	++		
ganzenvoetfamilie	++	++	++	++	++	++	++		
vlinderbloemenfamilie (vnl. klaver)	++	+	+	+	+	+	.		
grassenfamilie	++	++	++	+++	++	++	++		
ruigtekruiden	.	.	.	.	.	.	.		
moeras- en oeverplanten	+	+	+	+	+	+	+		
microfossielen van open zoet water	.	+	(+)	(+)	.	.	(+)		
planten van brakke/zoute standplaatsen	(+)	.	.	+	.	.	(+)		
organismen van brak/zout water	(+)	.	.	.	.	.	+		
sporenplanten	.	(+)	+	+	.	.	+		
struikhei	.	.	.	.	.	.	(+)		
mestschimmels	.	.	.	.	.	.	(+)		
houtskool	+++	++	++	+++	+	+	++		
								rijckdom	
								conservering	
								telbaar	
								globale AP/NAP	
								bomen en struiken (drogere gronden)	
								bomen (nattere gronden)	
								boskruiden	
								cultuurgewassen	
								waaronder:	
								Hordeum/Triticum-type	
								Triticum-type	
								Vicia-type (cf. Vicia faba)	
								Akkeronkruiden en ruderalen	
								graslandplanten en kruiden (algemeen)	
								waaronder:	
								Apiaceae (B)	
								Brassicaceae (B)	
								Chenopodiaceae p.p. (B)	
								Fabaceae p.p. (B) (vnl. Trifolium)	
								Poaceae	
								ruigtekruiden	
								moeras- en oeverplanten	
								microfossielen van open zoet water	
								planten van brakke/zoute standplaatsen	
								organismen van brak/zout water	
								sporenplanten	
								struikhei	
								mestschimmels	
								houtschool	
								Calluna vulgaris	



Domburg-'t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 207). Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klontjes pollen in het preparaat.

vondstnummer		207	207	207	207	207	207
spoor / laag		930	942	935	940	937	937
diepte in cm van top van pollenbak		17-18 cm	21-22 cm	25-26 cm	40-41 cm	47-48 cm	47-48 cm
BXnummer		4724	4725	4726	4727	4728	4728
rijkdom	arm		zeer arm	zeer rijk	rijk	rijk	rijk
conservering	redelijk		redelijk	goed	goed	goed	goed
telbaar	nee		nee	ja	ja	ja	ja
globale AP/NAP	AP < 1%		AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%	5/95	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)			(+)	(+)	+	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	.	(+)	(+)	.	.	(+)	bomen (nattere gronden)
cultuurgewassen	+	+	+	+	++	+	cultuurgewassen
waaronder:	gerst/tarwe-type	+	+	(+)	+	+	waaronder: <i>Hordeum/Triticum</i> -type
	tarwe-type	+	+	+	++	+	<i>Triticum</i> -type
	Wikke-type (cf. tuinboon)	.	.	.	.	.	<i>Vicia</i> -type (cf. <i>Vicia faba</i> )
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	Akkeronkruiden en ruderalen
algemene kruiden	+++	+++	+++	+++	+++	+++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
waaronder:	schermbloemenfamilie	.	.	+	+	+	waaronder: Apiaceae (B)
	kruisbloemenfamilie	+	+	++	++	+	Brassicaceae (B)
	ganzenvoetfamilie	++	++	+	+	++	Chenopodiaceae p.p. (B)
	vlinderbloemenfamilie (vnl. klaver)	(+)	++	+++	+	+	Fabaceae p.p. (B) (vnl. <i>Trifolium</i> )
	grassenfamilie	+++	++	+++	+++	+++	Poaceae
ruigtekruiden	.	.	.	.	(+)	.	ruigtekruiden
moeras- en oeverplanten	.	+	+	++	++	++	moeras- en oeverplanten
microfossielen van open zoet water	.	.	.	.	(+)	(+)	microfossielen van open zoet water
planten van brakke/zoute standplaatsen	.	.	.	(+)	(+)	(+)	planten van brakke/zoute standplaatsen
organismen van brak/zout water	.	.	.	(+)	.	(+)	organismen van brak/zout water
sporenplanten	(+)	(+)	+	+	+	+	sporenplanten
struikhei	.	.	.	.	(+)	(+)	<i>Calluna vulgaris</i>
mestschimmels	.	.	.	(+)	(+)	(+)	mestschimmels
houtskool	+++	+++	+++	++	++	++	houtskool

Domburg-'t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 206) . Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klontjes pollen in het preparaat.

vondstnummer	206	206	206
spoor / laag	938 top	938 midden	939
diepte in cm van top van pollenkak	4-5 cm	16-17 cm	30-31 cm
BXnummer	4729	4730	4731
rijkdom	zeer rijk	rijk	matig rijk
conservering	goed	goed	goed
telbaar	ja	ja	ja
globale AP/NAP	AP < 1%	AP < 1%	AP < 1%
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)	(+)	.
bomen (nattere gronden)	.	(+)	(+)
cultuurgewassen	+++	+++	++
waaronder:	gerst/tarwe-type	++	+
	tarwe-type	+++	++
Wikke-type (cf. tuinboon)	(+)	.	.
akkeronkruiden en ruderalen	(+)	(+)	.
algemene kruiden	+++	+++	++
waaronder: schermbloemenfamilie	+	(+)	(+)
	kruisbloemenfamilie	+	+
	ganzenvoetfamilie	++	++
vlinderbloemenfamilie (vnl. klaver)	++	+	+
grassenfamilie	+++	+++	++
ruigtekruiden	.	.	.
moeras- en oeverplanten	++	+	.
organismen van brak/zout water	.	.	(+)
sporenplanten	(+).	.	.
mestschimmels	(+)	(+)	(+)
houtschoor	++	+	++

bomen en struiken (drogere gronden)  
 bomen (nattere gronden)  
 cultuurgewassen  
 waaronder: *Hordeum/Triticum*-type  
*Triticum*-type  
*Vicia*-type (cf. *Vicia faba*)  
 akkeronkruiden en ruderalen  
 algemene kruiden  
 waaronder: schermbloemenfamilie  
 kruisbloemenfamilie  
 ganzenvoetfamilie  
 vlinderbloemenfamilie (vnl. klaver)  
 grassenfamilie  
 ruigtekruiden  
 moeras- en oeverplanten  
 organismen van brak/zout water  
 sporenplanten  
 mestschimmels  
 houtschoor

Domburg-t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 1005 en 1006) . Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klonpjes pollen in het preparaat.

vondstnummer		1006	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005
spoor / laag		1019	1014	1014	1014	1004	1004	1011	1011
diepte in cm van top van pollenbak		40-41 cm	45-46 cm	62-63 cm	76-77 cm	83-84 cm	83-84 cm		
BXnummer		4861	4862	4863	4864	4865			
rijkdom	matig arm		rijk	matig arm	rijk	matig rijk	rijkdom		
conservering	goed		redelijk	goed	goed	goed	conservering		
telbaar	net	ja	ja	ja	ja	ja	telbaar		
globale AP/NAP	AP < 5%	15/85	15/85	AP < 5%	AP < 5%	5/95	globale AP/NAP		
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	bomen en struiken (drogere gronden)		
bomen (nattere gronden)	(+)	(+)	(+)	(+)	.	(+)	bomen (nattere gronden)		
cultuurgewassen	++	+	+	++	++	++	cultuurgewassen		
waaronder:	gerst/tarwe-type	(+)	(+)	+	++	++	waaronder:	<i>Hordeum/Triticum</i> -type	
	tarwe-type	+	(+)	+	++	++		<i>Triticum</i> -type	
	Wikke-type (cf. tuinboon)	.	.	.	.	.		<i>Vicia</i> -type (cf. <i>Vicia faba</i> )	
varkensgras	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		<i>Polygonum aviculare</i> -type	
algemene kruiden	+++	+++	+++	+++	+++	+++	graslandplanten en kruiden (algemeen)		
waaronder:	schermbloemenfamilie	.	(+)	.	.	+	waaronder:	Apiaceae (B)	
	kruisbloemenfamilie	+	(+)	+	(+)	+		Brassicaceae (B)	
	ganzenvoetfamilie	++	+	++	+++	++		Chenopodiaceae p.p. (B)	
	vlinderbloemenfamilie	+	+	+	.	.		Fabaceae p.p. (B)	
	grassenfamilie	+++	+++	++	++	++		Poaceae	
cypergrassen	+	+	+	(+)	+	+		Cyperaceae	
planten van brakke/zoute standplaatsen	.	.	.	.	(+)	(+)	planten van brakke/zoute standplaatsen		
organismen van brak/zout water	(+)	+	+	(+)	++	+	organismen van brak/zout water		
sporenplanten	.	.	.	.	.	+	sporenplanten		
struikhei	.	.	.	.	.	(+)		<i>Calluna vulgaris</i>	
darmparasieten	.	.	.	.	.	.	darmparasieten		
mestschimmels	.	(+)	(+)	(+)	.	(+)	mestschimmels		
houtschoor	+++	+	+	+	+	+	houtschoor		

Domburg-'t Groentje, resultaten van de polleninventarisatie (vondstnummer 1004) . Legenda: (+) = sporadisch aanwezig, + = aanwezig, ++ = regelmatig/veel aanwezig, +++ = zeer veel aanwezig. Lichtgroen: klontjes pollen in het preparaat.

vondstnummer		1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004
spoor / laag		1007	1007	1007	1007	1002	1002	1002	1002
diepte in cm van top van pollenbak		91-92 cm	101-102 cm	108-109 cm	118-119 cm	128-129 cm			
BXnummer		4866	4867	4868	4869	4870			
rijkdom	matig arm	matig rijk	matig rijk	matig rijk	rijk	rijk	rijk	rijk	rijk
conservering	matig	goed	goed	goed	redelijk	redelijk	redelijk	redelijk	redelijk
telbaar	net	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
globale AP/NAP	AP < 5%	AP < 5%	AP < 5%	AP < 5%	5/95	5/95	AP < 5%	AP < 5%	globale AP/NAP
bomen en struiken (drogere gronden)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	bomen en struiken (drogere gronden)
bomen (nattere gronden)	(+)	.	.	(+)	(+)	(+)	.	.	bomen (nattere gronden)
cultuurgewassen	.	++	+++	+++	+	+	(+)	(+)	cultuurgewassen
waaronder:	gerst/tarwe-type	++	+++	+++	+	+	(+)	(+)	waaronder: Hordeum/Triticum-type
	tarwe-type	+	++	++	+	+	(+)	(+)	Triticum-type
	Wikke-type (cf. tuinboon)	.	.	(+)	.	.	.	.	Vicia-type (cf. Vicia faba)
varkensgras	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	Polygonum aviculare-type
algemene kruiden	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	graslandplanten en kruiden (algemeen)
waaronder:	schermbloemenfamilie	(+)	(+)	.	.	.	.	.	waaronder: Apiaceae (B)
	kruisbloemenfamilie	+	+	+	+	+	++	++	Brassicaceae (B)
	ganzenvoetfamilie	++	++	++	++	++	++	++	Chenopodiaceae p.p. (B)
	vlinderbloemenfamilie	.	.	.	.	.	.	.	Fabaceae p.p. (B)
	grassenfamilie	++	++	+++	+++	+++	++	++	Poaceae
cypergrassen	++	++	(+)	+	+++	+++	++	++	Cyperaceae
planten van brakke/zoute standplaatsen	.	.	.	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	planten van brakke/zoute standplaatsen
organismen van brak/zout water	(+)	.	(+)	(+)	.	.	.	.	organismen van brak/zout water
sporenplanten	.	.	.	.	.	.	.	.	sporenplanten
struikhei	.	.	.	.	.	.	.	.	Calluna vulgaris
darmparasieten	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	darmparasieten
mestschimmels	(+)	+	.	.	(+)	(+)	.	.	mestschimmels
houtschoor	++	+	+	+++	+	+	+	+	houtschoor

Domburg-'t Groentje, macroresten uit de pollenbakken. Legenda: v=verkoold, o=onverkoold, m= gemineraliseerd, e=enkele, +=enkele tientallen, ++=meerdere tientallen, +++=enkele honderden, t=top, m=midden.

vondstnummer	205	205	205	206	206	206	206	206	268	268	268	268	268	268
spoornummer	903	917/913	915	930	935	940	938t	938m	939	912	916	915	914	913
<b>Cultuurgewassen</b>														
Avena, kafnaald v	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Haver
Avena, bloembasis v	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	e	e	Haver
Avena sativa, bloembasis v	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Haver
Avena v	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	e	e	Haver
Cerealia, kaf v	.	.	.	e	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Graan
Cerealia, kafnaald v	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+++	+	Graan
Cerealia, aarspilssegment v	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Graan
Cerealia v	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Graan
Hordeum, aarspilssegment o	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	Gerst
Hordeum, aarspilssegment v	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	e	Gerst
Hordeum v	1	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	+	e	Gerst
Triticum, half aarvorkjel v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Tarwe
Triticum aestivum v	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	e	Broodtarwe
Triticum aestivum, aarspilssegment v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	e	Broodtarwe
Linum o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Vlas
Linum, kapselfragment v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	Vlas
Vicia v	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	?	.	Wikke
<b>Planten van voedselrijke akkers, tuinen en erven</b>														
Atriplex patula/prostrata o	+	.	.	1	e	.	++	+	.	.	.	.	+	Uitstaande/Spiesmelde
Atriplex patula/prostrata v	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Uitstaande/Spiesmelde
Brassica /Sinapis o	.	.	.	.	.	.	e	e	1	+	.	e	e	Herik
Brassica cf. nigra o	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	Zwarte mosterd?
Brassica/Sinapis m	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kool/Mosterd
Brassica/Sinapis v	.	.	.	e	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kool/Mosterd
Chenopodium album o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Melganzenvoet
Chenopodium ficifolium o	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Stippelganzenvoet
Chenopodium glaucum/rubrum o	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeegroene/Rode ganzenvoet
Daucus carota o	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	Peen
Persicaria v	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Duizendknoop
Polygonum aviculare o	.	.	.	.	.	.	1	e	.	.	.	.	.	Varkensgras





vondstnummer	205	205	207	206	206	268	268	1005	1004	1004
spoornummer	917/913	915	937	938	939	916	912	1014	1007	1002
BXnummer	4721	4722	4728	4729	4731	4716	4717	4862	4867	4869
<b>Cultuurgewassen</b>										
Hordeum/Triticum-type	9,5	34,7	4,6	15,7	18,9	1,0	12,8	2,5	19,3	2,9
Secale (B)	.	.	.	.	1,4	.	.	.	.	.
cf. Secale (B)	+	.	+	+	.	.	+	0,3	+	.
Triticum-type (B)	11,6	3,9	2,4	10,6	16,3	0,4	21,0	1,0	14,6	0,6
Vicia faba	.	0,1	.	+	.	.	+	.	.	.
<b>Akkeronkruiden en ruderalen</b>										
Artemisia (B)	+	+	0,1	0,3	0,2	.	0,2	0,8	0,2	.
Persicaria maculosa-type (B)	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	0,1
Polygonum aviculare-type (B)	0,3	0,1	.	0,5	.	.	.	0,3	.	0,3
Urticaceae (B)	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<b>Graslandplanten</b>										
Plantago	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	0,3
Plantago lanceolata-type (B)	0,8	0,7	1,9	0,2	0,5	1,6	0,8	1,6	0,2	1,4
Plantago major-media-type (B)	+	0,1	.	0,2	.	.	0,2	.	.	.
Poaceae (B)	45,2	18,6	51,1	33,7	28,8	69,7	27,8	65,5	23,7	48,8
Poaceae >40 æm	4,5	4,2	2,3	5,4	8,3	1,0	4,0	2,2	5,0	2,2
Ranunculus acris-type (B)	1,2	0,1	0,8	0,2	0,3	0,4	0,3	0,7	0,5	0,1
Rhinanthus-type (B)	0,3	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa-type (P)	0,3	0,1	1,0	.	.	0,1	.	0,8	0,2	0,3
Rumex acetosella (P)	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Succisa-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	+	0,3	.
Trifolium (B)	.	0,1	0,3	.	0,5	.	.	0,1	.	.
Trifolium pratense-type (B)	0,6	.	0,4	0,2	0,3	0,1	.	0,3	.	.
Trifolium repens-type (B)	0,6	.	0,5	0,5	.	2,0	.	0,3	.	.
<b>Algemene kruiden</b>										
Apiaceae (B)	0,3	12,4	0,3	0,6	0,9	+	4,8	0,1	0,3	0,1
Asteraceae liguliflorae	2,3	1,4	5,1	1,9	1,8	3,9	2,2	4,7	1,1	10,2
Asteraceae tubuliflorae	0,2	0,4	.	0,6	0,3	.	0,3	0,1	0,2	0,6
Brassicaceae (B)	1,4	5,0	2,2	0,3	1,1	0,3	7,0	+	4,9	6,8
Carduus/Cirsium	+	.	+	+	.	+	0,2	0,1	0,5	1,3
Caryophyllaceae (B)	0,3	0,1	0,6	0,2	.	0,1	0,3	0,5	.	+
Centaurea jacea-type (B)	.	.	.	+	.	.	0,2	.	0,5	.
Chenopodiaceae p.p. (B)	6,9	2,1	4,9	13,9	15,0	1,2	3,7	2,5	22,8	4,5
Gerst/Tarwe-type										
Rogge										
Rogge?										
Tarwe-type										
Tuinboon										
Alsem										
Perzikkruid-type										
Gewoon varkensgras-type										
Brandnetel familie										
Weegbree										
Smalle weegbree-type										
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type										
Grassenfamilie										
Grassenfamilie, korrels >40 mu										
Scherpe boterbloem-type										
Ratelaar-type										
Veldzuring-type										
Schapenzuring										
Blauwe knoop-type										
Klaver										
Rode klaver-type										
Witte klaver-type										
Schermbloemenfamilie										
Compositenfamilie lintbloemig										
Compositenfamilie buisbloemig										
Kruisbloemenfamilie										
Distel/Vederdistel										
Anjerfamilie										
Knoopkruid-type										
Ganzenvoetfamilie										



vondstnummer	205	205	207	206	206	268	268	1005	1004	1004	
spoornummer	917/913	915	937	938	939	916	912	1014	1007	1002	
BXnummer	4721	4722	4728	4729	4731	4716	4717	4862	4867	4869	
Fabaceae p.p. (B)	2,6	0,4	2,2	1,1	+	2,5	0,6	1,7	0,8	1,0	Vlinderbloemenfamilie
Galeopsis-type (B)	.	0,1	.	.	.	.	0,2	.	.	.	Hennepnetel-type
Linum catharticum-type (B)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	Geelhartje-type
Matricaria-type (B)	0,5	0,8	1,4	3,1	0,3	0,1	0,5	0,1	.	0,3	Kamille-type
Phyteuma-type (B)	0,2	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	Rapunzel-type
Potentilla-type (B)	.	.	.	.	.	+	.	0,1	.	.	Ganzerik-type
Rubiaceae (B)	.	0,1	0,1	.	.	+	0,3	0,3	.	+	Sterbladigenfamilie
Senecio-type (B)	.	0,7	.	0,5	.	.	0,2	.	0,2	.	Kruiskruid-type
Sinapis-type (MW)	0,2	.	0,5	0,9	0,3	0,3	3,1	.	0,3	.	Mosterd-type
Spergularia-type (B)	0,9	+	1,0	0,8	.	.	0,2	0,1	.	.	Schijnspurrie-type
Veronica-type (B)	0,3	.	0,1	0,6	.	+	0,5	.	.	0,1	Ereprijs-type
Vicia-type (B)	.	0,1	.	0,2	0,5	.	0,6	.	.	.	Wikke-type
<b>Ruigtekruiden</b>											
Filipendula (B)	.	.	.	.	.	+	.	.	0,2	.	Spirea
Lotus (B)	.	.	0,1	0,2	.	.	.	0,1	.	.	Rolklaver
Mentha-type (B)	.	0,1	0,1	0,2	.	.	.	.	.	.	Munt-type
Solanum dulcamara (B)	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	Bitterzoet
<b>Moeras- en oeverplanten</b>											
Alisma-type (B)	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterweegbree-type
Cyperaceae (B)	4,7	9,0	8,9	5,8	1,5	7,5	5,6	4,3	2,0	15,2	Cypergrassenfamilie
Rumex aquaticus-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	Paardenzuring-type
Sparganium emersum-type (P)	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	Kleine egelskop-type
Sparganium erectum-type (P)	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	.	.	+	.	.	0,1	.	.	0,2	.	Kleine lisdodde
Typha latifolia-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	Grote lisdodde-type
<b>Microfossielen (water)</b>											
Debarya	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Groenwier-genus Debarya
Pediastrum	+	.	0,1	0,3	.	+	.	.	.	.	Groenwier-genus Pediastrum
Spirogyra (T.130)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Type 128A	0,3	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	Watertype (T.128A)
<b>Planten van brakke en zoute standplaatsen</b>											
Armeria/Limonium	0,2	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	Ergels gras/Lamsoor
Plantago coronopus-type (B)	0,2	.	+	.	.	.	.	.	0,2	0,3	Hertschoornweegbree-type
Plantago maritima-type (B)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zeeweegbree-type

vondstnummer	205	205	207	206	206	268	268	1005	1004	1004
spoornummer	917/913	915	937	938	939	916	912	1014	1007	1002
BXnummer	4721	4722	4728	4729	4731	4716	4717	4862	4867	4869
<i>Spergularia media/salina</i>	1,7	.	0,6	+	0,3	.	.	0,1	.	0,6
<b>Microfossielen (brak/zoutwater)</b>										
<i>Aulacodiscus argus</i>	0,2	.	.	0,2	.	.	.	0,1	0,2	0,1
<i>Hystriospheridae</i>	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
<i>Podosira stelliger</i> (T.5085)	0,3	0,3	0,1	0,2	0,5	.	.	0,5	0,9	0,3
<b>Heide</b>										
<i>Calluna vulgaris</i> (B)	0,5	0,3	0,1	0,2	.	+	.	0,7	0,2	.
<b>Sporenplanten</b>										
<i>Dryopteris</i> -type	+	.	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	.	.
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	0,1	.	.
<i>Polypodium</i>	0,2	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
<b>Mestindicatoren</b>										
<i>Ascaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8	.
<i>Trichuris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1,2	.
<i>Arnium</i> -type (T.261)	+	.	.	0,2	.	0,1	.	.	0,2	0,1
<i>Chaetomium</i> (T.7A)	0,2	0,7	.	0,5	0,2	.	1,2	.	.	.
<i>Podospora</i> -type (T.368)	.	.	0,3	0,2	.	0,3	0,2	0,4	0,5	0,1
<i>Sordaria</i> -type (T.55A)	.	0,4	.	+	0,3	.	0,3	0,3	1,1	1,1
<i>Sordaria</i> -type (T.55B)	.	0,1	+	.	.	0,1	0,6	0,9	0,2	0,4
<i>Sporormiella</i> -type (T.113)	.	.	0,1	0,2	.	+	.	0,1	.	0,6
<i>Tripterospora</i> -type (T.169)	.	.	.	.	.	+	.	0,3	.	+
<b>Microfossielen (overig)</b>										
<i>Gaeumannomyces cf. G. caricis</i> (T.126)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3
<i>Arcella</i> (T.352)	.	0,8	.	.	0,9	.	.	0,4	1,5	0,6
<i>Indet en Varia</i>	0,6	0,1	1,7	0,3	0,5	2,6	0,9	1,7	0,6	1,1
EXOOT per PIL	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583
Aantal PILLEN	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
EXOOT	39	36	134	47	102	53	89	82	70	44
ΣAP + ΣNAP	663	720	783	635	652	689	643	763	658	717
Monstervolume in ml	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2