

Archeobotanisch onderzoek in en rond de ringwalburg in Oostburg

Resultaten van het project Rioleringswerken 't Vestje, gemeente Sluis.

Fase 2: Kroonwijkssingel, Stadhouderslaan, Noordwal, Het Pompje, Schoolstraat, Prins Mauritsstraat, Zandstraat.

Fase 3: Volderstraat, Oudestad, Sint-Michielstraat, Molenberg, Walstraat.



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

943

DATUM

NOVEMBER 2018

AUTEURS

H. VAN HAASTER & F. VERBRUGGEN

Colofon

Titel:

BIAXiaal 943

Archeobotanisch onderzoek in en rond de ringwalburg in Oostburg

Resultaten van het project Rioleringswerken 't Vestje, gemeente Sluis.

Fase 2: Kroonwijk singel, Stadhouderslaan, Noordwal, Het Pompje, Schoolstraat, Prins Mauritsstraat, Zandstraat.

Fase 3: Volderstraat, Oudestad, Sint-Michielstraat, Molenberg, Walstraat.

Auteurs: H. van Haaster (Senior KNA-Specialist Archeobotanie)
F. Verbruggen (Senior KNA-Specialist Archeobotanie)

Opdrachtgever: Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed & Provincie Zeeland
(financiering uit Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie Zeeland)

Gemeente: Sluis

Plaats: Oostburg

Toponiem: 't Vestje

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 59.860 (fase 2) en 64.162 (fase 3)

Coördinaten: NW: X 22.694 / Y 372.970

NO: X 23.054 / Y 372.860

ZW: X 22.723 / Y 372.653

ZO: X 23072 / Y 372.727 (fase 2)

NW: X 22.520 / Y 372.765

NO: X 22.716 / Y 372.750

ZW: X 22.524 / Y 372.991

ZO: X 22.722 / Y 372.624 (fase 3)

ISSN: 1568-2285

©BIAX Consult, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX Consult

Symon Spiersweg 7-D2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: verbruggen@biax.nl

www.biax.nl

Inhoudsopgave

1. Administratieve gegevens	3
2. Inleiding	5
3. Doel van het archeobotanisch onderzoek	6
4. Onderzochte sporen	7
4.1 Complex 1: Romeinse vindplaats (200-300 AD)	7
4.2 Complex 2: De ringwalburg (950-1300)	7
4.3 Complex 3: Bewoning binnen de ringwalburg (950-1300)	8
4.4 Complex 4: Bewoning buiten de ringwalburg (950-1300)	8
5. Datering	9
6. Monsterbehandeling en analysetechniek	9
6.1 Botanische macrorestenonderzoek	9
6.1.1 Monsterbehandeling	9
6.1.2 Determinatie	9
6.2 Pollenonderzoek	10
6.2.1 Monsterbehandeling	10
6.2.2 Determinatie	10
6.2.3 Analyse	10
6.3 Houtskoolonderzoek	11
7. Kwaliteitsborging en archivering	11
8. Resultaten en interpretatie	11
8.1 Complex 1: Romeinse vindplaats (200-300 AD)	12
8.1.1 Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten	12
8.1.2 Wilde planten en onkruiden	14
8.2 Complex 2: de ringwalburg (950-1300 AD)	17
8.2.1 Botanische macroresten	17
8.2.2 Pollen	24
8.2.3 Aanvullingen uit enkele gewaardeerde monsters	27
8.3 Complex 3: bewoning binnen de ringwalburg (950-1300 AD)	27
8.3.1 Botanische macroresten uit de drenkkuil (spoor 14)	28
8.3.2 Pollen uit de drenkkuil (spoor 14)	31
8.3.3 Botanische macroresten uit een afvalkuil (spoor 559)	32
8.3.4 Botanische macroresten uit een vermoedelijke waterkuil (spoor 605)	32
8.3.5 Een greppel met verkoolde plantenresten (spoor 610)	33
8.4 Complex 4: Bewoning buiten de ringwal (950-1300)	34
8.4.1 De waterput (spoor 93) 1000-1100 AD	34
8.4.2 De cultuurlaag (spoor 97), 950-1300 AD	35
9. Samenvatting en conclusies	35
9.1 Complex 1: Romeinse vindplaats (200-300 AD)	35
9.1.1 Economie	35
9.1.2 Milieuomstandigheden	35

9.2	Complex 2: de ringwalburg (950-1300 AD)	36
9.2.1	Economie	36
9.2.2	Milieuomstandigheden	36
9.3	Complex 3: bewoning binnen de ringwalburg (950-1300 AD)	37
9.3.1	Economie	37
9.3.2	Milieuomstandigheden	37
9.3.3	Een mogelijke catastrofe	38
9.4	Complex 4: Bewoning buiten de ringwal (950-1300)	38
9.4.1	Economie	38
9.4.2	Milieuomstandigheden	38
10.	Beantwoording onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen	38
11.	Literatuur	40

1. Administratieve gegevens

Onderzoeksvorm	Archeologische Begeleiding – protocol Opgraven			
Projectnaam	Oostburg Rioleringswerken 't Vestje Fasen 2 en 3			
Locatie				
Provincie	Zeeland			
Gemeente	Sluis			
Plaats	Oostburg			
Locatie 't Vestje Fase 2	Kroonwijk singel, Stadhouderslaan, Noordwal, Het Pompje, Schoolstraat, Prins Mauritsstraat, Zandstraat			
Locatie 't Vestje Fase 3	Volderstraat, Oudestad, Sint Michielstraat, Molenberg, Walstraat			
RD coördinaten 't Vestje Fase 2	NW	X 22.694 / Y 372.970	NO	X 23.054 / Y 372.860
	ZW	X 22.723 / Y 372.653	ZO	X 23072 / Y 372.727
RD coördinaten 't Vestje Fase 3	NW	X 22.520 / Y 372.765	NO	X 22.716 / Y 372.750
	ZW	X 22.524 / Y 372.991	ZO	X 22.722 / Y 372.624
Kaartblad	67A			
Opp. plangebied 't Vestje Fase 2	84.133 m2			
Opp. plangebied 't Vestje Fase 3	41.185 m²			
Vigerend bestemmingsplan	Kom Oostburg (2017); dubbelbestemming waarde Archeologie 1 (50m2; 0,40 meter –mv)			
Bekende waarden binnen onderzoeksgebied				
AMK-status	Terrein van hoge archeologische waarde: historische stadskern Oostburg (monumentnr. 13.466)			
Archis-waarnemingen	20.921 en 21.089			
Archis-vondstmeldingen	N.v.t.			
Zeeuws Archeologisch Archief	Geen aanvullende informatie			
Opdrachtgever				
Naam	Gemeente Sluis			
Contactpersoon	Dhr. M. Verhoosel			
Adres	Postbus 27, 4500 AA Oostburg			
Contactgegevens	T	0117 457369		
	E	mverhoosel@gemeentesluis.nl		
Bevoegde Overheid				
Naam	Gemeente Sluis			
Contactpersoon	Dhr. J. Gerrits			
Adres	Postbus 27, 4500 AA Oostburg			
Contactgegevens	T	0117 457250		
	E	jgerrits@gemeentesluis.nl		
Adviseur Bevoegde Overheid				
Naam	Edufact! Advies in Erfgoed			
Contactpersoon	Mevr. drs. N.J.G. de Visser			
Adres	Postbus 331, 4330 AH Middelburg			
Contactgegevens	T	0118 856040		
	E	nathaliedevisser@edufact.nl		

Beheer en plaats van de documentatie en vondsten

Naam	Zeeuws Archeologisch Depot (ZAD)
Contactpersoon	Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ)
Adres	Dhr. J.J.H. van den Berg Looierssingel 2 – 4331 NK Middelburg Postbus 49, 4330 AA Middelburg
Contactgegevens	T 0118 670618 E jjh.vanden.berg@scez.nl ; depot@scez.nl
Digitaal	E-depot www.edna.nl

Uitvoerder

Naam	Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed
Contactpersoon	Dhr. J.E.M. Wattenberghe
Adres	Riemensstraat 9, 4543 BW Zaamslag
Contactgegevens	T 0115 851614 E janwattenberghe@artefact-info.nl

Onderzoeksgegevens 't Vestje Fase 2

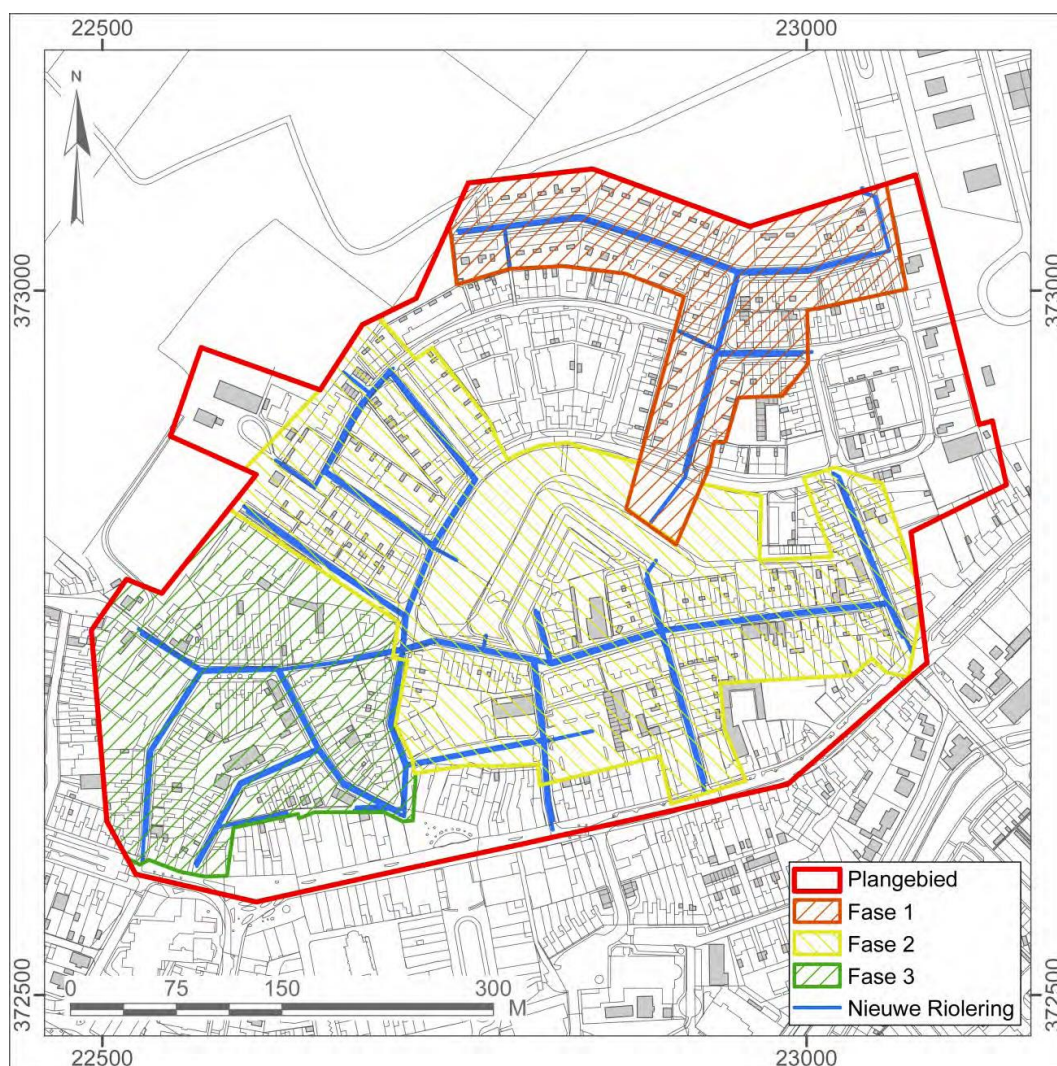
Uitvoeringsperiode	Januari – mei 2014
Archis 2 onderzoeksmelding	59.860
Archis 3 onderzoeksmelding	2430001100
Lengte onderzoeksgebied	ca. 405 meter
Oppervlakte onderzoeksgebied	ca. 2.444 m ²
Nieuw aangetroffen vindplaats	ringwalburg, nederzetting LME-NT, vestingwerken

Onderzoeksgegevens 't Vestje Fase 3

Uitvoeringsperiode	November 2014 – maart 2015
Archis 2 onderzoeksmelding	64.162
Archis 3 onderzoeksmelding	2463691100
Lengte onderzoeksgebied	ca. 595 meter
Oppervlakte onderzoeksgebied	ca. 3.611 m ²
Nieuw aangetroffen vindplaats	ringwalburg, nederzetting LME-NT, vestingwerken

2. Inleiding

Tussen 2013 en 2015 zijn in opdracht van de gemeente Sluis rioleringswerken uitgevoerd in plangebied 't Vestje te Oostburg (gemeente Sluis). Dit plangebied is gesitueerd in het noorden van de historische stadskern van Oostburg en heeft een oppervlakte van circa 231 hectare (zie *figuur 1*).



Figuur 1 Oostburg-'t Vestje, het totale plangebied van de rioleringswerken, met aanduiding van de verschillende faseringen, geprojecteerd op de Groot-schalige Basiskaart Nederland (© Artefact!).

In het kader van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (WABO) werd door de bevoegde overheid (gemeente Sluis) besloten dat tijdens de rioleringswerkzaamheden een Archeologische Begeleiding (protocol Opgraven) diende plaats te vinden. Het doel hiervan was na te gaan of er in het onderzoeksgebied behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig

waren en om de aanwezige archeologische resten te documenteren en *ex situ* veilig te stellen. Op basis van het Bureauonderzoek werd beargumenteerd ingezet op bepaalde delen van het tracé, waarbij de nadruk lag op het lokaliseren en documenteren van de vroegmiddeleeuwse ringwalburg, de laatmiddeleeuwse bewoning en in beperktere mate de resten van de Staatse vestingwerken uit de Nieuwe Tijd.

De werkzaamheden (inclusief het archeologisch onderzoek) werden in drie fasen uitgevoerd. Voorliggend rapport documenteert de onderzoeksresultaten van het onderzoek aan botanische macroresten, pollen en houtskool van de verschillende monsters die zijn genomen tijdens de Archeologische Begeleiding van fase 2 en fase 3. Het betreft de monsters die uiteindelijk zijn geselecteerd voor analyse. In een eerder stadium zijn twaalf macrorestenmonsters en negen pollenmonsters gewaardeerd en is hun geschiktheid voor analyse bepaald. Voor de resultaten van dit werk wordt verwezen naar het selectieadvies.¹

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd door Artefact! Advies en Onderzoek in Erfgoed, vanuit het budget van de Provinciale Onderzoeksagenda Archeologie Zeeland.

3. Doel van het archeobotanisch onderzoek

Aan de hand van archeobotanisch onderzoek kan informatie over het (biotische) landschap en de voedingsgewoonten in het verleden verkregen worden. Zo kan aan de hand van pollenonderzoek achterhaald worden hoe het regionale (en lokale) landschap eruit zag. Immers, pollen en sporen worden in groten getale geproduceerd, zijn microscopisch klein en daardoor zeer licht. Hierdoor verspreiden pollen en sporen over het algemeen zeer goed, waardoor een beeld verkregen wordt van plantengemeenschappen die in de wijde omgeving te vinden waren. Botanische macroresten zijn groter en zwaarder dan pollen en verspreiden minder ver. Zaden geven dan ook een lokaler beeld van de vegetatie dan pollen. Dit geldt voor natuurlijke vegetaties. Uiteraard zijn er in het verleden door menselijke activiteit ook planten van elders op een nederzettingsterrein terecht gekomen. Het gaat dan veelal om cultuurgewassen en wilde planten die met cultuurgewassen geassocieerd worden.

In het Programma van Eisen zijn een aantal vragen opgenomen waarop het archeobotanisch onderzoek (mede) een antwoord dient te geven:²

- 5 Bespreek de landschappelijke omgeving van de ringwalburg op basis van de pollenanalyse. Kunnen uit deze analyse de locatiebepalende factoren voor de ringwalburg afgeleid worden?

¹ Verbruggen 2014a; Van der Meer & Van Waijjen 2015.

² Wattenberghe & Van Jole 2013.

- 14 Bespreek de gaafheid van de vindplaats en de conserveringstoestand van metaal, organisch en ecologisch materiaal. Is de stratigrafie binnen het plangebied intact of zijn (grote) verstoringen aanwezig?
- 18 Wat is de conservering van het anorganisch en organisch vondstmateriaal en welke informatie leveren deze vondsten over de vindplaatsen op?
- 19 Kunnen er op basis van de aanwezige sporen, het vondstmateriaal en de specialistische onderzoeken uitspraken gedaan worden over de economische activiteiten in en rond de ringwalburg in de vroege tot late middeleeuwen?

4. Onderzochte sporen

De onderzochte pollen-, macroresten- en houtskoolmonsters zijn afkomstig uit vier complexen:

- Complex 1: Romeinse vindplaats
Complex 2: Ringwalburg
Complex 3: Bewoning binnen de ringwalburg
Complex 4: Bewoning buiten de ringwal

De administratieve gegevens van de geanalyseerde monsters zijn weergegeven in *bijlage 1*, *bijlage 2* en *bijlage 3*.

4.1 COMPLEX 1: ROMEINSE VINDPLAATS (200-300 AD)

In profiel 21 kwam op de veraarde top van het intacte Hollandveen Laagpakket een Romeinse cultuurlaag (spoor 20) aan het licht. Deze Romeinse bewoningslaag strekte zich ruim 6 meter verder uit naar het oosten en kon ook in de profielen 23 tot 25 (laag 20) gedocumenteerd worden. De bewoningslaag is rijk aan aardewerkfragmenten, die in de derde eeuw gedateerd kunnen worden. In en onder deze cultuurlaag werden enkele ondiepe greppels waargenomen. Uit de vulling van een langwerpige greppel (spoor 17) is een botanisch macrorestenmonster genomen (vondstnummer 59).

4.2 COMPLEX 2: DE RINGWALBURG (950-1300)

In de onderzochte zuidoostelijke en zuidwestelijke delen van de ringwalgracht is deze aangelegd ter plaatse van oeverafzettingen van een kreekrug. Gezien de aanwezigheid van Hollandveen in het noordelijke deel van het binnenterrein (ter plaatse van spoor 14 en de Romeinse vindplaats) zullen vrijwel zeker ook delen van de gracht in het veen uitgegraven zijn. De naastliggende wal heeft een ronde vorm en was opgebouwd uit een heterogeen zandlichaam met plaggen, met daarin enkele aardewerkfragmenten die teruggaan tot ca. 950. Op diverse plaatsen in de gracht (spoor 519) zijn monsters genomen voor botanisch

macrorestenonderzoek. Het gaat om de vondstnummers 552, 554, 565, 581 en 582. Daarnaast zijn uit een profiel door de gracht pollenmonsters genomen, waarvan er twee (uit pollenbakken 572 en 574) geanalyseerd zijn.

4.3 COMPLEX 3: BEWONING BINNEN DE RINGWALBURG (950-1300)

Binnen de ringwal is in put 2 een spoor aangetroffen dat geïnterpreteerd is als waterkuil of drenkkuil (spoor 14). In een van de onderste opvullingslagen van deze kuil zijn onder meer leerresten en het kadaver van een kalf aangetroffen. Het valt niet uit te sluiten dat hieraan een rituele betekenis kan gegeven worden. Onder het kalf is één botanisch macrorestenmonster genomen (vondstnummer 37). Daarnaast zijn ook op twee andere plekken in de drenkkuil monsters genomen voor botanisch macrorestenonderzoek. Het gaat om de vondstnummers 23 en 31.

In de vulling van de drenkkuil zijn ook twee pollenbakken geslagen. Het betreft de vondstnummers 39 en 40. Uit deze bakken zijn twee pollenmonsters geanalyseerd.

Ook is binnen de ringwalburg een afvalkuil (spoor 559) in put 15 geselecteerd voor verdere uitwerking. De humeuze vulling daarvan is integraal bemonsterd voor onderzoek aan botanische macroresten (vondstnummer 665).

In werkput 18 is een deel van een cirkelvormige kuil (spoor 604) met een licht humeuze kern (spoor 605) aangetroffen. Mogelijk betreft het een drenkkuil of de insteek en kern van een laatmiddeleeuwse waterput. Uit dit spoor is een botanisch macrorestenmonster genomen (vondstnummer 756).

In het meest noordelijke deel van werkput 19 is een greppel (spoor 610) met een noordwest-zuidoostelijke oriëntatie blootgelegd. De vulling van deze greppel bestond bijna uitsluitend uit verkoold organisch materiaal. De weinige scherfjes uit dit spoor dateren uit de elfde tot veertiende eeuw. Van de vulling is een monster (vondstnummer 776) genomen ten behoeve van houtskoolonderzoek (zie *tabel 1*).

Tabel 1 Oostburg-'t Vestje, administratieve gegevens van het houtskoolmonster.
Verklaring: vnr. = vondstnummer.

complex	vnr.	put	vlak	vak	spoor	profiel	context	datering	structuur
3	776	19	1	2	610	244	greppel	1000-1300	7

4.4 COMPLEX 4: BEWONING BUITEN DE RINGWALBURG (950-1300)

In werkput 6 (profiel 73) is een waterput aangetroffen (spoor 93). Uit de licht humeuze vulling van deze waterput werd onder meer Pingsdorfaardewerk verzameld, waardoor deze waterput in de elfde/twaalfde eeuw gedateerd kan worden. De humeuze kern van de waterput was ongeveer 1 meter breed. Uit de kern is een botanisch macrorestenmonster genomen (vondstnummer 135).

Onderin de profielen 74 en 75, op een diepte tussen ca. 0,90 en 0,45 meter +NAP, werd over een lengte van ongeveer 6 meter een oude cultuurlaag (spoor 97) aangetroffen die op basis van het aardewerk in de elfde tot dertiende eeuw gedateerd kan worden. De precieze aard en functie van dit spoor is onzeker, maar er kon een duidelijke gelaagdheid in dit pakket waargenomen worden. Met name de onderste zwarte laag van dit spoor bevatte, naast een benen glis, veel houtskool. Uit deze laag is daarom een monster genomen voor onderzoek aan botanische macroresten (vondstnummer 144).

5. Dateringen

Aan verkoolde graankorrels en onverkoolde zaden uit de pollenbakken met vondstnummers 29, 40, 572 en 574 zijn ¹⁴C-dateringen uitgevoerd door het Poznan Radiocarbon Laboratory onder leiding van Prof. hab. T. Goslar. Ook is een eiken paaltje, dat is aangetroffen op de overgang van wallichaam naar het binnenterrein, gedateerd (vondstnummer 620).

De resultaten van de dateringen, plus de contextgegevens van de monsters zijn weergegeven in *bijlage 1*.

6. Monsterbehandeling en analysetechniek

6.1 BOTANISCHE MACRORESTENONDERZOEK

6.1.1 Monsterbehandeling

De botanische macrorestenmonsters (zie *bijlage 2*) zijn door Artefact! gezeefd over een serie zeven van vier verschillende maaswijdtes, namelijk 3 mm, 1 mm, 0,50 mm en 0,25 mm.³ De residuen zijn in sommige gevallen gedroogd en in afsluitbare zakken aangeleverd aan BIAX *Consult*. Indien er onverkoolde macroresten aanwezig waren, zijn gedroogde residuen onder water gezet om zuurstofarme omstandigheden te creëren waar activiteit van schimmels en bacteriën tot een minimum wordt beperkt.

De residuen zijn naar gehang hun volume in hun geheel of steekproefsgewijs doorgekeken op de aanwezigheid van botanische macroresten en andere interessante vondsten.

6.1.2 Determinatie

De aanwezige botanische macroresten in de zeefresiduen zijn geïdentificeerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop (Leica MZ7.5) met een maximale vergroting van 50 maal. Dit werk is gedaan door L. Kubiak-Martens en H. van Haaster. De ecologische affiniteiten van de aangetroffen wilde planten zijn bepaald aan de hand van de Nederlandse Ecologische Flora, de Heukels' Flora van Nederland en de Standaardlijst van de Nederlandse Flora.⁴

³ Van enkele monsters zijn de 3- en 1-mm-fracties aangeleverd.

⁴ Weeda *et al.* 1985-1994; Tamis *et al.* 2004; Van der Meijden 2005.

6.2 POLLENONDERZOEK

6.2.1 Monsterbehandeling

Uit de geselecteerde lagen in pollenbakken 39 (laag 14), 40 (laag 15b), 572 (laag 3) en 574 (laag 4) zijn submonsters van 2 of 6 ml genomen voor pollenonderzoek (zie *bijlage 3*). De pollenmonsters zijn opgewerkt tot pollenpreparaten volgens de standaardmethode van Erdtman.⁵ De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Hagen van het Laboratorium voor Sedimentanalyse van de Vrije Universiteit in Amsterdam. Aan elk monster is een bekende hoeveelheid sporen van een wolfsklauwsoort (*Lycopodium clavatum*) toegevoegd (zie 'aantal exoten' in *bijlage 3*).⁶ Dit maakt het mogelijk om de concentratie pollen en sporen in het preparaat te bepalen.

6.2.2 Determinatie

De aanwezige pollentypen zijn gedetermineerd door de tweede auteur met behulp van een doorvallend-lichtmicroscop (Leica DMLB met vergrotingen tot 1000 maal, eventueel met fasecontrast). De naamgeving van de planten, die het pollen of de sporen produceerden, volgt de drieëntwintigste druk van de Heukels' Flora van Nederland.⁷ Naast pollen en sporen worden bij palynologisch onderzoek ook vaak microscopische resten van andere organismen aangetroffen, zoals van schimmels. Deze zogenaamde niet-pollen palynomorfen, of NPP's, kunnen belangrijke aanvullende informatie geven over milieuomstandigheden in het landschap van het verleden.

De ecologische affiniteiten van de aanwezige plantensoorten zijn op dezelfde wijze bepaald als bij de botanische macroresten.

6.2.3 Analyse

Om betrouwbare resultaten te verkrijgen, zijn bij de kwantitatieve pollenanalyse minimaal zeshonderd pollen en sporen van landplanten geteld. Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen in de monsters is uitgegaan van een pollensom, waarin alle pollen en sporen, behalve die van waterplanten, zijn genomen (een zogenaamde 'totaalpollensom').

De resultaten van het pollenonderzoek zijn weergegeven in een tabel (*bijlage 6*) en een pollendiagram (*bijlage 7*) dat met behulp van het programma TILIA is gemaakt.⁸ Palynomorfen (pollen, sporen en NPP's) zijn binnen ecologische groepen gerangschikt op de x-as. De volgorde van palynomorfen binnen deze groepen is op onafhankelijke wijze bepaald op basis van het zwaartepunt van het voorkomen. De monsters zijn op basis van stratigrafie en locatie gerangschikt, waarbij de monsters uit de drenkkuil op het noordelijke binnenterrein (spoor 14, vondstnummers 39/40) in het onderste deel van het diagram zijn geplaatst en die van het zuidoostelijke profiel van de gracht (spoor 519, vondstnummers 572/574) in het bovenste deel van het diagram. De y-as van het diagram (in cm -mv) mag

⁵ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

⁶ Stockmarr 1971.

⁷ Van der Meijden 2005.

⁸ Grimm 1992-2016.

voor elk los profiel beschouwd worden als een relatieve tijdsas. Om de pollencurven in het diagram is een grijze envelop getekend, die een overdrijving van 15x het percentage pollen voorstelt. Hierdoor worden pollentypen die in lage percentages aanwezig zijn, beter zichtbaar in het pollendiagram. Pollentypen die buiten de telling in het preparaat zijn aangetroffen, zijn in de pollendiagrammen en tabellen met een plusteken (+) weergegeven. Links in het pollendiagram is een overzichtsdigram te zien. Hierin wordt in één oogopslag duidelijk welke ecologische groepen vertegenwoordigd zijn in het pollenspectrum en in welke mate.

6.3 HOUTSKOOLONDERZOEK

De gedroogde residuen van vondstnummer 776 zijn onderzocht op de aanwezigheid van houtskool. In totaal zijn meer dan duizend stuks houtskool aangetroffen in dit monster, maar dit is maar een fractie van de hoeveelheid houtskool in spoor 610. In totaal zijn vijftig houtskoolfragmenten geanalyseerd door K. Hänninen (BIAX Consult).

De houtskool is onderzocht met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met donkerveldverlichting en vergrotingen tot 400x. Hierbij is informatie verzameld over de houtsoort, het boomdeel, de toestand van het hout vóór de verbranding, over de omstandigheden tijdens de verbranding en processen die op de houtskool ingewerkt kunnen hebben na depositie.

Voor de bepaling van de houtsoort wordt het stuk in drie richtingen (dwars, radiaal en tangentiaal op de groeirichting van het hout) gespleten of gebroken.

7. Kwaliteitsborging en archivering

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

8. Resultaten en interpretatie

De resultaten van archeobotanisch onderzoek aan macroresten, pollen en houtskool zijn weergegeven in respectievelijk *bijlage 4* (botanische macroresten complex 1 en 2), *bijlage 5* (botanische macroresten complex 3 en 4), *bijlage 6* (pollen) en *bijlage 8* (houtskool). Het pollendiagram van de ringwalgracht en de drenkkuil is weergegeven in *bijlage 7*. De onderzochte monsters zullen hieronder per complex worden besproken.

8.1 COMPLEX 1: ROMEINSE VINDPLAATS (200-300 AD)

Van deze vindplaats is één macrorestenmonster onderzocht. Het monster (vondstnummer 59) is afkomstig uit een greppel (spoor 17) die in en onder de bewoningslaag uit de midden-Romeinse tijd is aangetroffen.⁹

8.1.1 Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten

In de greppel zijn korrels en kafresten gevonden van broodtarwe, gerst, rogge en een haversoort. Van de haver zijn alleen enkele korrels (en fragmenten) gevonden, zonder kaf. Omdat de kroonkafbases ontbreken, weten we niet zeker van welke haversoort de korrels afkomstig zijn. Ze kunnen daarom in principe zowel van echte haver (*Avena sativa*) als van het akkeronkruid oot (*Avena fatua*) afkomstig zijn. Echte haver wordt vanaf de late ijzertijd in ons land verbouwd. Oot komt vanaf de bronstijd als onkruid op matig voedselrijke grond voor. De korrels kunnen dan ook afkomstig zijn van één of beide haversoorten. Rogge wordt vanaf de laat-Romeinse tijd in het zuiden van Nederland en in Vlaanderen verbouwd, maar echt algemeen schijnt dit graan destijds nog niet verbouwd te zijn geweest.¹⁰

Uit de categorie 'Fruit, zuidvruchten en noten' zijn resten gevonden van braam, vlier, vijg en hazelnoot. Bramen en vlieren komen van nature in Nederland en Vlaanderen voor. Op of in de buurt van nederzettingen staan de struiken vaak op ruige plaatsen waar de menselijke activiteit gering is. Heel vaak zijn ze te vinden bij oude constructies, afvalhopen, opslagplaatsen of bij erfafscheidingen (zie *figuur 2*). Bramen en vlierbessen worden behalve door mensen ook veel door vogels gegeten die de pitten met hun uitwerpselen over grote afstand kunnen verspreiden. In andere woorden: het is niet helemaal zeker of de bessen door de toenmalige gebruikers van het terrein gegeten zijn. Ook hazelaars komen van nature in ons land voor en de noten kunnen dus verzameld zijn.

De vondst van een vijg is bijzonder. Vijgen zijn door de Romeinen in Nederland en Vlaanderen geïntroduceerd. Vanaf die tijd worden dan ook regelmatig vondsten van de pitten gedaan. In Zeeland zijn echter nog niet eerder vijgenpitten uit de Romeinse tijd gevonden. Sterker nog, de vroegste vondsten van vijg in archeobotanische context in Zeeland zijn gedaan in een elfde-dertiende-eeuwse afvalkuil te Goes-De Poel II en een elfde-veertiende-eeuwse greppel die is aangetroffen in 's-Heer Abtskerke-Noordhoekweg.¹¹ Vijgenpitjes zijn verder sporadisch gevonden in het Zeeuws kleigebied in contexten die dateren vanaf de dertiende eeuw, te weten in Aardenburg-Wallen Oost, Hulst-Onder de Toren en Zierikzee-Korte Nobelstraat.¹² Vanaf de veertiende eeuw wordt vijg algemener in de Zeeuwse regio.

⁹ Hoewel niet met zekerheid kan uitgesloten worden dat hier om een langwerpige kuil gaat, wordt gemakshalve over een greppel gesproken.

¹⁰ Van Haaster 2016; Lauwerier *et al.* 1999, 165.

¹¹ Verbruggen 2014b; Van der Meer 2016.

¹² Van Haaster 2010; Van der Meer 2008; Van Haaster 2006.



Figuur 2 Kemnerkende standplaats van vlier en grote brandnetel bij een oude schuur. Op vergelijkbare plaatsen staan vaak bramen (© BIAX Consult).

Wat de overige gebruiksplanten betreft, zijn resten gevonden van huttentut en weverskaarde. Huttentut is een gewas dat vanaf de ijzertijd in ons land werd verbouwd voor de oliehoudende zaden. Het staat bekend als een relatief snel groeiend gewas dat al twaalf tot veertien weken na het zaaien geoogst kan worden. Hierdoor werd het ook vaak als vervanggewas verbouwd als andere oogsten mislukt waren.¹³ Behalve de zaden werd ook het stro van huttentut voor allerlei doeleinden gebruikt. Er konden bezems van gemaakt worden en het kon in de stal als strooisel worden gebruikt.¹⁴

Weverskaarde (*Dipsacus sativus*) is een plant waarvan de uitgebloeide bloeiwijzen (de kaardebollen) gebruikt werden om wollen stoffen te kaarden. Het is een cultuurgewas dat volgens sommige onderzoekers is ontstaan uit de oorspronkelijk inheemse grote kaardebol (*Dipsacus fullonum*), door doelbewuste selectie, met de nadruk op de meer gekromde stekels van de kaardebollen (zie *figuur 3*).¹⁵

¹³ Körber-Grohne 1987, 390.

¹⁴ Lindemans 1952 (II), 277.

¹⁵ Zeven & de Wet 1982, 89.



Figuur 3 Bloeiwijze (kaardebol) van weverskaarde, waarvan de stekels meer teruggekromd zijn dan de stekels van wilde kaardebol. Hierdoor zijn ze beter geschikt om wollen stoffen te kaarden (© Eugene Zelenko).

De tot op heden vroegste archeobotanische vondsten van weverskaarde dateren uit de volle middeleeuwen.¹⁶ Uit de vondsten in Oostburg blijkt nu dat de domesticatie van grote kaardebol tot weverskaarde al in de Romeinse tijd een feit was. Zaden van weverskaarde kunnen overigens goed worden onderscheiden van die van grote kaardebol, omdat ze op de zijvlakken een dubbele richel hebben (zie *figuur 4*).

8.1.2 Wilde planten en onkruiden

Resten van wilde planten en onkruiden die in archeologische grondsporen worden aangetroffen, kunnen waardevolle informatie opleveren over menselijke activiteiten en milieuomstandigheden op en rond een nederzettingsterrein. Ook kunnen ze informatie geven over de exploitatie van (semi)natuurlijke vegetaties zoals graslanden, de omstandigheden op de akkers en de herkomst van landbouwproducten.

Op de eerste plaats valt op dat de categorie 'Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen' heel goed is vertegenwoordigd. Het gaat om zwarte nachtschade, kleine brandnetel, melganzenvoet, perzikkruid, akkermelkdistel, gekroesde melkdistel, herik, stinkende kamille en een of meerdere soorten melde.

¹⁶ Bron: Nationale Archeobotanische Database RADAR.



Figuur 4 Oostburg-t Vestje, zaad van weverskaarde uit de Romeinse tijd (© BIAAX Consult).

Dit zijn allemaal eenjarige stikstofliefhebbers die veel voorkomen op regelmatig omgewerkte, voedselrijke (stikstofrijke) grond. Tegenwoordig komen ze veel in moestuinen voor. De vondst van veel resten van deze planten in archeologische grondsporen wordt daarom vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van moestuinen of hakvruchtakkers (met rapen, kool en bieten bijvoorbeeld). Ook op erven en in bermen waar regelmatig sprake is van bodemverstoring komen deze soorten voor.

Onkruiden van matig voedselarme bodems zijn in de kuil/greppel nauwelijks gevonden.

Van de tredplanten gewoon varkensgras en grove varkenskers zijn naar verhouding veel zaden in de kuil gevonden. Vondsten van grove varkenskers worden in archeologische context niet zo vaak gedaan. De planten staat meestal op plaatsen die door intensieve betreding of grondbewerking bijna kaal zijn geworden en waar 's winters water blijft staan, terwijl ze 's zomers vaak uitdrogen. Voorbeelden van dergelijke standplaatsen zijn de ingang van weilanden, wagensporen over kleidijken en vaak belopen gazons. Op dezelfde plaatsen kan gewoon varkensgras worden gevonden.¹⁷

Hier en daar waren er ook ruige plaatsen te vinden waar onder andere grote brandnetel, beklierde duizendknoop, gevlekte scheerling en bilzekruid groeiden. Deze planten stonden op voedselrijke plaatsen die minder vaak werden verstoord, vergelijkbaar met *figuur 2*. Daar kunnen ook de planten uit de

¹⁷ Weeda et al. 1987, 43.

categorie 'Voedselrijke zomen' hebben gestaan, zoals heggendoornzaad en witte dovenetel.

In de nabije omgeving was ook sprake van grasland. Veel graslandplanten waarvan resten zijn gevonden, staan bekend als storingsindicatoren. Dat zijn bijvoorbeeld zilverschoon, vals voszegge, behaarde boterbloem en fioringras. De verstoring waar deze planten zo van lijken te houden is wisselende waterstand of regelmatige begrazing. Ze worden tegenwoordig veel aangetroffen in graslanden die 's winters onder water staan en 's zomers begraasd (en betreden!) worden.⁶ Heel vaak worden de planten in kustnabije gebieden samen gevonden met kwelderplanten, ook in archeologische context. Dat komt omdat storingsplanten vaak in graslanden aan de bovenrand van kwelders groeien of op lagere delen van kwelders waar zich zoet water kan verzamelen. Ook in de onderzochte greppel bevonden zich veel resten van kwelderplanten. Dat zijn bijvoorbeeld zilte zegge, zilte rus, klein schorrenkruid en lamsoor. Deze planten groeien vaak samen in graslanden aan de landzijde van kwelders (*figuur 5*).



Figuur 5 Begraasd grasland op kwelder bij Langeoog (D) met onder andere lamsoor (paarse bloemen), klein schorrenkruid en zilte rus (© BIAx Consult).

De zaden van selderij kunnen afkomstig zijn van gecultiveerde planten, maar in brakwatermilieus in het kustgebied komt ook wilde selderij voor. De planten kunnen deel hebben uitgemaakt van het grasland op de hoge delen van de kwelder, of tussen de oeverplanten hebben gestaan.

In de greppel zijn ook resten gevonden van water, oever- en moerasplanten. Het gaat om waterranonkels, schedefonteinkruid, zannichellia, waterbies en heen (ook wel zeebies genoemd). Hieruit blijkt dat in de greppel langdurig water heeft gestaan. Alle genoemde soorten kunnen een beetje zout verdragen. Van de zaden

van waterranonkels kon de soort niet worden vastgesteld, maar ook sommige soorten waterranonkels kunnen tegen brak water, zoals de zilte waterranonkel.¹⁸

Op kale, modderige plekken hebben veerdelig tandzaad en moeraszuring gestaan.

De resten van de heide- en veenplanten zoals dophei, struikhei, waterdrieblad en wilde gagel zijn vrijwel zeker afkomstig uit de venige ondergrond waarin de greppel is gegraven.

De resten van es, ruwe berk en wilg kunnen van bomen afkomstig zijn die op een hoger gelegen deel in de omgeving stonden. Ze kunnen echter ook uit het veen in de ondergrond komen.

8.2 COMPLEX 2: DE RINGWALBURG (950-1300 AD)

Uit dit complex zijn vijf macrorestenmonsters en twee pollenmonsters geanalyseerd. Alle monsters zijn afkomstig uit de ringwalgracht (spoor 519). Omdat de botanische samenstelling van de monsters grote overeenkomsten vertoont, en ook de dateringen van de monsters voor een groot deel overlappen, worden de analyseresultaten hieronder gezamenlijk besproken, maar wel gesplitst in pollen en botanische macroresten. In voorkomende gevallen zullen opvallende verschillen tussen de monsters in de tekst worden toegelicht.

8.2.1 Botanische macroresten

8.2.1.1 *Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten*

Graan

In de gracht zijn resten gevonden van broodtarwe, gerst, haver, rogge en pluimgierst. Van haver zijn in de gracht ook kafresten gevonden, waardoor kon worden vastgesteld dat sprake is van echte haver en niet van het akkeronkruid oot. Van alle granen, met uitzondering van pluimgierst, is dorsafval gevonden. Het gaat om aarspilsegmenten, aarvorkjes, kroonkafbases, kafnaalden en halmfragmenten. Van broodtarwe zijn de meeste resten gevonden. Alle vondsten zijn gebruikelijk voor middeleeuwse contexten.

Fruit, zuidvruchten en noten

Uit deze categorie zijn pitten en dopfragmenten gevonden van dauwbraam, gewone braam, vlierbes, hazelnoot, walnoot, mispel, peer, pruim en perzik. De vondst van perzik is bijzonder. Perziken zijn met de Romeinen in de Nederlanden terecht gekomen. In Romeinse context worden daarom af en toe pitten van perziken gevonden, maar uit de vroege middeleeuwen zijn geen Nederlandse vondsten bekend. Pas vanaf de volle middeleeuwen worden de pitten weer af en toe gevonden, maar dan alleen in stedelijke of elitaire context (Dordrecht, Groningen, Kasteel Voorst).¹⁹ In Wortegem (Oost-Vlaanderen) is een perzikpit gevonden die gedateerd is tussen 770 en 990.²⁰ Dit is de vroegste post-

¹⁸ Weeda *et al.* 1985, 249.

¹⁹ Respectievelijk Kooistra *et al.* 1998; Van Zeist *et al.* 2000; Van Vilsteren 1983.

²⁰ Van der Meer & Lange 2016.

Romeinse perzikvondst in de Nederlanden. Wortegem ligt niet ver verwijderd van het Karolingische domein Asnapium, dat vlakbij Rijssel lag. Blijkens een inventarislijst werden hier in de achtste eeuw perziken verbouwd.²¹

Perziken komen oorspronkelijk uit West-Azië, zoals ook blijkt uit de wetenschappelijke naam van de boom: *Prunus persica* (= pruim uit Perzië). Ze kunnen in ons land alleen met succes op een beschutte plaats, bijvoorbeeld langs een op het zuiden gerichte muur gekweekt worden.

Olie- en vezelplanten

Uit deze categorie zijn resten gevonden van vlas, huttentut en raapzaad. Vooral van vlas zijn heel veel resten gevonden, zowel zaden als kapselfragmenten. Kapsels, ook wel zaadbollen genoemd, zijn de onderdelen van de plant waarin zich de zaden bevinden. Al in een vroeg stadium van de vezelproductie worden de zaadbollen verwijderd door ze kapot te slaan met zogenaamde boothamers of door de planten door een repelkam te trekken (figuur 6).



Figuur 6 Bundel vlas, klaar om te worden gerepeld. De bolvormige vruchtkapsels zijn duidelijk te zien. In de middeleeuwen zagen repelkammen er waarschijnlijk iets anders uit, maar het principe van het repelen is eeuwenlang hetzelfde gebleven (© Nationaal Vlasserij-Suikermuseum).

Ook als de planten voor het lijnzaad worden geproduceerd, worden de zaadbollen van de planten verwijderd. De vondst van de kapselfragmenten

²¹ Van Haaster 1997, 61.

betekent dus dat we te maken hebben met afval dat is vrijgekomen bij de verwerking van vlas. Van vlasvezels kan textiel (linnen) of zacht touw worden gemaakt. Uit de zaden (lijnzaad) kan olie (lijnolie) geperst worden die voor verlichting (lampolie) gebruikt kan worden. Lijnolie werd vroeger ook gebruikt in verf en voor het verduurzamen van touw en houtwerk. Of dit ook al in de volle middeleeuwen werd gedaan is door het gebrek aan historisch bronnen uit die tijd niet bekend.

Het zaad van huttentut is waarschijnlijk afkomstig van vlashuttentut die mogelijk als onkruid tussen het vlas heeft gestaan.

Van raapzaad zijn alleen in vondstnummer 554 zaden gevonden. Raapzaad is een gewas dat in de middeleeuwen veel voor de productie van het olierijke zaad werd verbouwd. De olie werd voor verlichting gebruikt, of als spijsolie (raapolie). Het gewas werd echter ook verbouwd voor het blad of de rapen.²²

Overige gebruiksplanten

Onder deze groep planten worden kaardebol en wouw geschaard. Van kaardebol zijn veel resten gevonden in vondstnummer 554. Het gaat niet alleen om zaden, maar ook om resten van de kaardebollen zelf (schutbladen). Er kon niet worden vastgesteld van welke soort kaardebol de resten afkomstig zijn, maar zowel het cultuurgewas weverskaarde als de wilde plant grote kaardenbol werden gebruikt om wollen stoffen te kaarden.

Van wouw zijn in bijna elk monster uit de gracht veel zaden gevonden. Wouw was in de middeleeuwen een belangrijke verfplant. Ze werd beschouwd als de beste verfplant voor geel.²³ In oude verfrecepten wordt wouw geroemd vanwege zijn sterke lichtechtheid, die beter was dan het geel van de verfbrem of Perzische bessen.²⁴ Wouw werd op de markt gebracht in bundels van gedroogde planten. De beste kwaliteit kleurstof werd verkregen als de planten geoogst werden voordat de zaden gerijpt waren. Desondanks leidt de verwerking van wouw tot een explosieve verspreiding van zaden.²⁵ Het gebruik van wouw kan daarom door archeobotanisch onderzoek gemakkelijk worden aangetoond. De vondst van de zaden betekent dat ter plaatse iets met wouw is gedaan. De plant kan in een lokale tuin zijn verbouwd, maar de gedroogde planten kunnen ook elders gekocht en lokaal verwerkt zijn. De combinatie van vlas, kaardebol en wouw lijkt te wijzen op textielproductie.

8.2.1.2 *Wilde planten, onkruiden*

Onkruiden van akkers en tuinen

Op de eerste plaats valt op dat de categorie 'Onkruiden van voedselrijke akkers en tuinen' goed is vertegenwoordigd. Het gaat bijvoorbeeld om vogelmuur, akkermelkdistel, gekroesde melkdistel, herik, hondspeterselie, melganzenvoet, kleine brandnetel, zwarte nachtschade, paarse dovenetel, perzikkruid en stinkende kamille. De vondst van veel resten van deze planten in archeologische

²² Van Haaster 1997, 70.

²³ Leix 1936.

²⁴ De Nie 1936.

²⁵ Grierson 1990, 27.

grondsporen wordt vaak in verband gebracht met de vroegere aanwezigheid van moestuinen of hakvruchtakkertjes (met rapen, kool en bieten bijvoorbeeld). Ook op zeer voedselrijke akkers (op klei) kunnen de soorten voorkomen. Vooral van herik zijn veel resten gevonden. Niet alleen in Oostburg zijn zaden van herik zeer talrijk, ook op andere vindplaatsen in Zeeland, zoals in Arnemuiden, Cadzand en Wemeldinge.²⁶ Herik is een plant uit de koolfamilie die veel op raapzaad en koolzaad lijkt. Er zijn historische bronnen waaruit blijkt dat herik vroeger als een soort wilde mosterd werd gebruikt.²⁷ Uit andere bronnen blijkt dat herik vroeger een gevreesd akkeronkruid was, vooral op kleigrond. Omdat akkers op kleigrond in het voorjaar door soms lange tijd te 'koud' bleven, groeide het onkruid op de akkers in het vroege voorjaar veelal sneller dan het graan. Vooral herik schijnt zoveel te zijn voorgekomen dat dit onkruid zoals De Laveleye schreef, '*dikwijls in de lente het opschietende koorn geheel en al met een tapijt van gele bloemen bedekt*'.²⁸

Op de kleiige akkers groeiden ook de onkruiden uit de categorie 'Planten van kalkrijke akkers'. Dat zijn geoorde veldsla, getande veldsla en akkerdoornzaad.

Naar verhouding zijn resten van onkruiden van matig voedselrijke of voedselarme bodem slecht vertegenwoordigd. Dit duidt erop dat de vruchtbaarheid van de akkers over het algemeen goed op peil was. Slechts af en toe zijn zaden gevonden van bijvoorbeeld bolderik, zwaluwtong, korenbloem, enkele wikkesoorten en schapenzuring. In archeobotanische context worden resten van deze onkruiden vaak in relatie met rogge gevonden omdat dit graan meestal op voedselarmere grond wordt verbouwd. Van rogge zijn in de gracht ook aarspilfragmenten gevonden, die erop duiden dat dit gewas ook in Zeeland werd verbouwd.

Korenbloem is een akkeronkruid dat pas vanaf de middeleeuwen in ons land voorkomt. De aanwezigheid van het pollen of de zaden in archeologische context wordt dan ook vaak gebruikt om de context een *terminus post quem* datering te geven. Uit de tot op heden beschikbare gegevens over de verspreidingsgeschiedenis van korenbloem blijkt dat de plant vermoedelijk al in de Karolingische tijd hier en daar in ons land voorkwam. Echt algemeen komt korenbloem vermoedelijk pas vanaf de volle middeleeuwen voor.²⁹ De vondst van het pollen is dus een botanische bevestiging van de datering van de gracht.

Onkruiden van voedselrijke ruigten en zomen

Langs de gracht waren ook hier en daar plaatsen met een ruig karakter. Daar groeiden de planten uit de categorie 'Weinig betreden, voedselrijke ruigten', zoals beklierde duizendknoop, ridderzuring, grote brandnetel, groot kaasjeskruid en gevlekte scheerling. De plaatsen waar deze planten groeien worden minder vaak door de mens verstoord dan akkers en tuinen. Vaak staan ze in en langs erfafscheidingen, vlak naast allerlei constructies of bij opslagplaatsen. Op min of meer vergelijkbare plaatsen stonden de onkruiden uit

²⁶ Van Beurden 2018, 10; Verbruggen 2017a, 6; Verbruggen 2017b, 7.

²⁷ Dodoens 1554, 663.

²⁸ Bieleman 1992, 141.

²⁹ Bakels 2012, 30.

de categorie voedselrijke zomen. Kenmerkende standplaatsen voor deze planten zijn heggen en struikachtige vegetaties waar de planten dan aan de buitenrand groeien (*figuur 7*).



Figuur 7 Zogenaamde 'voedselrijke zoom' langs een heg, met avondkoekoeksbloem, grote brandnetel, braam en heggendoornzaad. (© BIAX Consult).

Tredplanten

Van tredplanten zijn veel zaden gevonden, vooral van gewoon varkensgras en grote weegbree. Deze planten staan op allerlei veel door mensen of dieren betreden plaatsen op nederzettingsterreinen, langs wegen en paden, maar ook in graslanden die intensief begraasd (en betreden!) worden (zie *figuur 8*).

Water-, oever- en moerasplanten

Wat de echte waterplanten betreft, valt het op dat maar weinig soorten zijn gevonden. Alleen van waterranonkels zijn veel zaden gevonden. Waterranonkels zijn een soort boterbloemen die zijn aangepast aan het leven in water. Het voorkomen van waterranonkels is gebonden aan bepaalde milieuomstandigheden waaronder zij goed met andere waterplanten kunnen concurreren. Zo kunnen ze beter dan de meeste andere waterplanten tegen droogvallen van hun groeiplaats. In stilstaande, niet droogvallende wateren worden ze weggeconcentreerd door andere waterplanten.¹⁴ Langs de oever stonden heen, mannagrass en zeggesoorten met zaden van het scherpe zegge-type. Heen, ook wel zeebies genoemd, is een zogenaamde facultatieve halofiet.

Dit betekent dat de plant geen zout nodig heeft om te overleven, maar wel een beetje zout kan verdragen. Ze staan bijvoorbeeld op plaatsen die vroeger brak waren of waar sprake is van brak kwelwater. Ook mannagras kan een beetje brak water verdragen en groeit bij voorkeur in ondiep, tijdelijk droogvallend water.³⁰ Op de oever van de gracht was sprake van natte, modderige omstandigheden. Hier groeiden onder meer goudzuring of moeraszuring, veerdelig tandzaad, greppelrus, blaartrekkende boterbloem en zachte duizendknoop. De aanwezigheid van deze planten op de oever kan verklaard worden door waterstandswisselingen (waardoor modderige groeiplaatsen beschikbaar kwamen) of door beschadiging van de oevervegetatie, bijvoorbeeld door betreding van mensen of dieren).



Figuur 8 Gewoon varkensgras aan de linkerkant van een looppad van vee in een weiland. De rechterkant van dit pad wordt gedomineerd door grote weegbree. Van beide soorten zijn in de gracht veel zaden gevonden (© BIAx Consult).

Kwelderplanten

Uit deze categorie zijn zaden gevonden van zilte zegge, zilte rus en selderij. Dit zijn alle (evenals die hierboven genoemde heen) facultatieve halofyten. Ze hebben dus niet per se zout nodig, maar ze kunnen er tegen. De meeste zaden zijn gevonden van zilte rus. Dit is een plant die in brakke graslanden veel voorkomt, maar ook in zoete graslanden voor kan komen als haar belangrijkste concurrenten, de echte grassen, weggevreten worden door vee.³¹ Selderij is overigens een plant die ook in oever- en moerasvegetaties kan voorkomen. Selderij kan bovendien in een lokale moestuin zijn verbouwd.

Heide- en veenplanten

³⁰ Weeda *et al.* 1999, 113.

³¹ Weeda *et al.* 1994, 21.

Van planten uit deze categorie zijn opvallend veel resten gevonden. Het gaat om resten van bruine snavelbies, eenarig wollegras, dophei, lavendelhei, struikhei en veenmos. De aanwezigheid van deze planten in de gracht is bijzonder omdat ze van nature beslist niet in brakke milieus voorkomen. Waarschijnlijk zijn de planten afkomstig uit de veenlaag in de ondergrond, waar delen van de gracht doorheen zijn gegraven.³²

Graslandplanten

Van graslandplanten zijn heel veel resten gevonden. Het gaat onder andere om kruipende en/of scherpe boterbloem, gewone brunel, paardenbloem, wilde peen, kleine leeuwentand, behaarde boterbloem, valse voszegge, zilverschoon en krulzuring. Vooral van boterbloemen zijn veel zaden gevonden. Behaarde boterbloem is een plant die in het kustgebied veel voorkomt in weilanden op natte, min of meer brakke kleigrond. Scherpe- en kruipende boterbloem zijn ook kenmerkend voor grazige vegetaties. Boterbloemen krijgen de overhand in begraasd grasland omdat ze vanwege hun giftigheid door vee niet of nauwelijks worden gegeten. Vee dat vrij rondloopt, eet beslist geen boterbloemen (zie *figuur 9*).



Figuur 9 In begraasd, voedselrijk grasland krijgen boterbloemen de overhand omdat ze door hun giftigheid door vee worden gemeden (© BIAX Consult).

³² Waarschijnlijk het Hollandveen dat zich in de ondergrond bevindt.

Boterbloemen bevatten namelijk de stof proto-anemonine dat bij inname vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt. Bij rundvee veroorzaakt het een afname van de melkproductie en een bittere smaak en rode kleur van de melk. Zware vergiftigingen veroorzaken koliek en diarree met zwarte stinkende mest, nervositeit, zenuwtrekken van oren en lippen, bemoeilijkte ademhaling en uiteindelijk convulsies. De symptomen bij paarden en schapen zijn gelijkaardig, maar schapen kunnen plotseling omvallen. Varkens vertonen verlamingsverschijnselen, maar weinig maagdarmklachten.³³

Bomen en struikgewas

Van twee boomsoorten zijn zaden of andere resten gevonden. Dat zijn berk en wilg. Het zaadje van berk kan van grote afstand zijn komen aanwaaien. Zaadjes van berk zijn zeer licht en hebben een soort vleugeltjes waardoor ze door de wind over grote afstanden vervoerd kunnen worden. Dat geldt niet voor de knoppen van wilg. De vondst van de knoppen betekent dat op de oever van de gracht minstens één wilg heeft gestaan.

8.2.2 Pollen

De resultaten van het pollenonderzoek aan spoor 519 staan in *bijlage 6* (tabel) en *bijlage 7* (pollendiagram).

8.2.2.1 *Cultuurgewassen en menselijke activiteit*

In beide monsters is zeer veel pollen van graan gevonden (13-14%). Het meeste pollen is afkomstig van gerst en/of tarwe. Van rogge is maar één pollenkorrel gevonden. Zowel tarwe als gerst zijn zelfbestuivende granen waarbij het pollen tijdens de bloei in het kaf blijft zitten. Het komt pas in grote hoeveelheden vrij bij het dorsen. De genoemde percentages zijn daarom palynologisch gezien zeer hoog. Het betekent zonder enige twijfel dat in de directe omgeving tarwe en/of gerst werd verwerkt. Rogge is een echte windbestuiver die zijn pollen in grote hoeveelheden door de wind verspreidt; vaak over grote afstanden. De ene pollenkorrel van rogge kan daarom niet als bewijs voor lokale verbouw of verwerking worden beschouwd. De vondst van tientallen aarspilsegmenten in de gracht levert dit bewijs daarentegen wel. Wellicht werd rogge als een soort back-up-gewas ingezaaid voor het geval de oogst van het veeleisendere tarwe en/of gerst mislukte. Van andere cultuurgewassen is geen pollen gevonden.

Er is één pollenkorrel gevonden die van hennep of hop afkomstig kan zijn. Hennep en hop behoren tot dezelfde plantenfamilie en het pollen van beide soorten lijkt daarom veel op elkaar. Hierdoor is het niet altijd mogelijk om vast te stellen van welke soort het pollen afkomstig is. Hennep wordt vanaf de Romeinse tijd in ons land verbouwd, met name voor de vezels. Hop komt van nature in ons land voor. Het is een slingerplant aan bosranden en in struikgewas (zie *figuur 10*). Omdat in de gracht ook een zaad van hop is gevonden (vondstnummer 581), is het meest waarschijnlijk dat het pollen ook van hop

³³ Römpf *et al.* 1992.

afkomstig is. Waarschijnlijk groeide de hop in het struikgewas op de oever van de gracht.



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

8.2.2.2 *Milieuomstandigheden*

De boompollenpercentages bedragen 11,9 (laag 3) en 17,7% (laag 4). Uit onderzoek in recente vegetaties is gebleken dat bij boompollenpercentages van minder dan 25% sprake is van een open landschap. Bij een percentage tussen 25 en 55% is sprake van een open bos of bosrandsituatie, terwijl bij hogere percentages dan 55% sprake is van bos.³⁴ Beide pollenmonsters uit de gracht laten dus een zeer open landschap zien, waarbij vermeld moet worden dat het landschap tijdens de vorming van laag 3 mogelijk iets opener was dan tijdens de vorming van laag 4.

³⁴ Groenman-Van Waateringe 1986, 197; Schepers & Van Haaster 2014.

Het meeste boompollen is afkomstig van els (5,9 en 7,5%), gevolgd door eik (4,5 en 5%) en hazelaar (3,3 en 7,5%). Andere boomsoorten lijken in de omgeving geen rol van betekenis te hebben gespeeld, waarbij moet worden aangetekend dat sommige boomsoorten maar heel weinig stuifmeel produceren en dus in pollendiagrammen bijna onzichtbaar kunnen zijn. Een goed voorbeeld daarvan is de wilg. Van deze boom was lokale aanwezigheid aangetoond door de vondst van enkele tientallen knoppen. Er is echter maar één stuifmeelkorrel van wilg gevonden. Dit komt omdat wilgen insectenbestuivers zijn die maar heel weinig pollen (hoeven te) produceren om toch een succesvolle bestuiving te hebben (zie *figuur 11*).³⁵



Figuur 11 Wilgen zijn insectenbestuivers, die maar weinig pollen hoeven te produceren. Op de foto zijn tevens de knoppen van wilg te zien die ook in de gracht zijn aangetroffen. (© BIAx Consult).

Elzen en wilgen staan in natuurlijke situaties op natte plekken in het landschap. Eiken en hazelaars staan op hoger gelegen, drogere plaatsen.

Wat de lage, kruidige vegetatie betreft, kan geconcludeerd worden dat graslandplanten daarin een belangrijk aandeel hadden (34,6 en 22,2%). Het meeste pollen is afkomstig van echte grassen (33,6 en 19,9%). Hierbij moet echter worden aangetekend dat grassen niet alleen in graslanden voorkomen maar ook

³⁵ Insectenbestuivers hoeven in tegenstelling tot windbestuivers maar heel weinig pollen te produceren om zeker te zijn van een geslaagde bevruchting. Het stuifmeel wordt immers door insecten min of meer rechtstreeks van de ene naar de andere bloem gebracht.

bijvoorbeeld in oever- en moerasvegetaties (bijvoorbeeld mannagras, riet en rietgras) en op akkers (als onkruid). Bovendien was sprake van akkerbouw, dan wel het verwerken van graan in de nabije omgeving. Waarschijnlijk is een deel van het graspollen afkomstig van akkers. Dat ook sprake was van echte graslanden was al overduidelijk gebleken uit het macrorestenonderzoek, maar ook het pollenonderzoek heeft nog wel aanvullingen opgeleverd in de vorm van pollen van smalle weegbree-type, veldzuring-type, klaver en scherpe boterbloem-type. Dat maar zo weinig pollen van deze soorten is gevonden komt omdat het allemaal insectenbestuivers zijn. Waarschijnlijk maakten een aantal van die 'soorten' die in de categorie 'Algemene kruiden' staan ingedeeld ook deel uit van het grasland. Dat geldt onder andere voor de lintbloemige composieten. Lintbloemige composieten zijn planten waarvan de (vaak gele) bloemen op die van paardenbloemen lijken. Vrijwel alle soorten zijn graslandplanten. Er zijn echter een paar lintbloemige composieten die meestal op andere plaatsen groeien, daarom staan ze ingedeeld in de categorie 'Algemene kruiden'.³⁶

Al met al zijn de bewijzen voor de aanwezigheid voor grasland in de nabije omgeving sterk. Uit de soortensamenstelling blijkt ook dat het grasland regelmatig gemaaid of begraaasd werd en dat dus waarschijnlijk sprake was van veehouderij. Dit blijkt ook uit de vondsten van de mestschimmels menhirzwammetje en mestvaasje. Deze vondsten betekenen dat vlakbij de gracht mest lag, of dat er vee rond liep of werd gestald.³⁷

Pollen van water- en oeverplanten is slecht vertegenwoordigd. Van echte waterplanten is in het geheel geen pollen gevonden. Wel zijn enkele sporen van groenwieren gevonden, maar deze kunnen ook voorkomen in andere natte vegetaties. Pollen van oever- en moerasplanten is wel aangetroffen. Dit leverde enkele mooie aanvullingen op het macrorestenonderzoek op, met onder andere galigaan en lisdodde.

8.2.3 Aanvullingen uit enkele gewaardeerde monsters

Tijdens de waardering zijn in een aantal niet geanalyseerde monsters uit de gracht (sporen 513 en 519) brokjes mest en/of dierlijke haren gevonden.³⁸ Dit is een extra aanwijzing voor het feit dat de vroegere bewoners van de ringwalburg vee hielden. Ook zijn in sommige monsters uit spoor 519 takjes met snijsporen gevonden. Het kan hierbij om snoeiafval gaan.

8.3 COMPLEX 3: BEWONING BINNEN DE RINGWALBURG (950-1300 AD)

Uit dit complex zijn vijf macrorestenmonsters en twee pollenmonsters geanalyseerd. Drie macrorestenmonsters en twee pollenmonsters zijn afkomstig uit een vermoedelijke drenkkuil (spoor 14). Twee andere macrorestenmonsters zijn afkomstig uit een afvalkuil (spoor 559), een waterkuil (spoor 605) en een greppel met verkoolde plantenresten (spoor 610).

³⁶ Akkerdistel, gekroesde melkdistel en gewone melkdistel groeien meestal op ruderaal plekken, zoals akkers en tuinen. Moerasmelkdistel groeit op moerassige standplaatsen.

³⁷ Zie Van Geel & Aptroot 2006.

³⁸ Het gaat om de niet geanalyseerde monsters 526, 540 en 581.

8.3.1 Botanische macroresten uit de drenkkuil (spoor 14)

8.3.1.1 *Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten*

Graan

In de monsters uit de drenkkuil zijn zeer veel resten van graan gevonden, vooral van broodtarwe. Van dit graan zijn enkele honderden verkoolde korrels en aarspilsegmenten (verkoold en onverkoold) gevonden. Daarnaast zijn korrels en aarspilsegmenten (beide verkoold) gevonden van gerst. Ook van rogge zijn veel korrels (verkoold) en aarspilsegmenten (verkoold en onverkoold) gevonden. Van echte haver zijn iets minder resten gevonden.

Fruit, zuidvruchten en noten

Uit deze categorie zijn pitten gevonden van braam, vlierbes, mispel en vijg. Met deze soorten hebben we al kennisgemaakt bij de beschrijving van de complexen 1 en 2.

Groenten en peulvruchten

Binnen deze categorie zijn alleen enkele (verkoolde) resten van tuinboon gevonden. Het gaat hierbij om de kleinzadige voorloper van onze huidige (veel grotere) tuinboon: de duivenboon.

Olie- en vezelplanten

Uit deze categorie zijn enkele resten gevonden van hennep, raapzaad, vlas en zwarte mosterd. Het gaat bij elk van deze gewassen maar om één of enkele resten. Hennep werd vroeger veel verbouwd voor de vezels. Uit historisch onderzoek blijkt dat bij vrijwel iedere boerderij vroeger hennep werd verbouwd op een zogenaamd 'kemphof' voor het maken van touw en stevig textiel (canvas).³⁹ Het (ruwe) hennep-touw werd onder andere gebruikt in veestallen, in de scheepvaart en in de visserij. Zwarte mosterd werd vroeger verbouwd voor de oliehoudende zaden waar mosterd van gemaakt kon worden. Dit werd gedaan door de olierijke zaden fijn te malen en te vermengen met azijn. Mosterdsaus (ook wel *pekel* of *pekele* genoemd) werd beschouwd als een goede saus bij allerlei taaie en rauwe spijzen, hetzij vlees of vis, omdat het deze voedingsmiddelen zou helpen verteren. Zwarte-mosterdplanten verwilderen echter ook gemakkelijk en komen in allerlei ruige begroeiingen voor. Met vlas en raapzaad hadden we al kennis gemaakt bij de beschrijving van complex 2.

Overige gebruiksplanten

Binnen deze categorie zijn resten van kaardebol en wouw gevonden. De aantallen resten zijn echter aanzienlijk lager dan in de ringwalgracht (spoor 519, complex 2).

³⁹ Zie bijvoorbeeld Lindemans 1952 deel II, 249.

8.3.1.2 *Wilde planten en onkruiden*

Onkruiden van akkers en tuinen

Eenjarige stikstofliefhebbers zijn, net als in de monsters uit de ringwalgracht (spoor 519), heel goed vertegenwoordigd. De aanwezigheid van zoveel soorten betekent dat zich vlakbij de drenkkuil regelmatig omgewerkte stukken voedselrijke grond bevonden. Dat kunnen in principe moestuinen of akkers op voedselrijke grond geweest zijn. Het is echter niet zo aannemelijk dat er binnen de ringwalburg akkers lagen. De kans dat er moestuinen lagen is groter. Van een aantal soorten is het echter wel aannemelijk dat ze van akkers afkomstig zijn. Dat zijn de soorten waarvan verkoolde zaden gevonden zijn. Het gaat met name om herik en spiesmelde-type. De zaden van deze onkruiden hebben waarschijnlijk tussen het graan of het dorsafval gezeten en zijn samen hiermee verkoold. Dat geldt ook voor blauw walstro, driehoornig walstro, de vele zaden van wikke, drepes en zwaluwtong. Van herik, spiesmelde, blauw walstro en driehoornig walstro is het meest aannemelijk dat ze tussen de tarwe op de (voedselrijke, kalkrijke) akkers hebben gestaan en bijvoorbeeld als dorsafval in de drenkkuil terecht zijn gekomen. De andere genoemde onkruiden zijn kenmerkend voor minder voedselrijke bodems en zijn waarschijnlijk samen met de rogge binnen de ringwalburg terecht gekomen.

Ook van de tredplanten gewoon varkensgras, grote weegbree, straatgras, grove varkenskers en herderstasje zijn veel zaden in de drenkkuil gevonden. Hierbij valt het op dat een deel van de zaden van gewoon varkensgras verkoold zijn. Dit zou dan betekenen dat ze ook tussen het graan hebben gezeten. Inderdaad komt varkensgras ook als zogenaamde constante soort voor in bepaalde akkeronkruidvegetaties, met name tussen winterrogge.⁴⁰

Onkruiden van voedselrijke ruigten en zomen

Dat ook binnen de ringburgwal sprake was van ruige plekken met hoog opschietende meerjarige onkruiden, blijkt uit de vele (onverkoolde) zaden van beklierde duizendknoop, grote brandnetel, gevlekte scheerling en klit. Dat van gevlekte scheerling zoveel zaden zijn gevonden is wel opvallend, want dit is een voor mens en dier dodelijk giftige plant. Een voorbeeld van hoe sommige plekken van het terrein er uit kunnen hebben gezien is te zien in *figuur 12*. Op vergelijkbare plaatsen staan de onkruiden uit de categorie voedselrijke zomen (zie ook *figuur 2* en *figuur 7*)

Water-, oever- en moerasplanten

Wat de echte waterplanten betreft, zijn enkele zaden gevonden van eendenkroos, waterranonkel, grof hoornblad en zannichellia. In en langs de waterkuil stonden ook een paar oeverplanten waaronder watertorkruid, stijve zegge, egelskop en moerasandoorn. Op kale, modderige delen van de oever stonden onder andere waterpeper, greppelrus en veerdelig tandzaad. Het aandeel water-, oever- en moerasplanten is een stuk lager dan bij de gracht het geval is.

⁴⁰ Schaminée *et al.* 1998, 229.



Figuur 12 Ruige vegetatie met grote brandnetel, ridderzuring en vlier bij een oude schuur. Op vergelijkbare plaatsen staan beklierde duizendknoop, gevlekte scheerling en planten uit de categorie voedselrijke zomen (© BIAX Consult).

Kwelderplanten

Uit deze categorie zijn zaden gevonden van klein schorrenkruid, selderij, stomp kweldergras, strandmelde en zilte rus. Opvallend zijn de vele zaden van selderij (enkele honderden). Selderij komt van nature in het kustgebied voor, maar de grote hoeveelheid zaden van deze plant op het binnenterrein van de ringwalburg betekent misschien toch dat ze afkomstig zijn van een gecultiveerd gewas. Het cultuurgewas selderij is ontstaan uit de oorspronkelijk inheemse wilde selderijplant. De selderij werd verbouwd voor het smakelijk blad of de wortel. Selderijvariëteiten met verdikte stengels (zoals bleekselderij) of knollen (knolselderij) bestonden in de middeleeuwen nog niet.⁴¹ In de tuin en de keuken heette de plant *sellerie*, maar de in het wild groeiende planten droegen (in de zestiende eeuw) de boeiende naam *Jouffrouw-Merck*.⁴² De vroegste vondsten van gecultiveerde selderij in ons cultuurgebied dateren uit de vijfde eeuw. Ze zijn gedaan in het ver van zee gelegen Maastricht en daarom zonder twijfel afkomstig van een gecultiveerd gewas.⁴³

⁴¹ Körber-Grohne 1987, 241.

⁴² Dodoens 1554, 646.

⁴³ Bakels & Dijkman 2000.

Heide- en veenplanten

In de waterkuil zijn evenals in de gracht resten van heide- en veenplanten gevonden. Het is zeer waarschijnlijk dat deze uit het Hollandveen in de ondergrond afkomstig zijn.

Graslandplanten

Planten van graslanden zijn in de drenkkuil ook weer duidelijk aanwezig, maar hun aandeel is een stuk lager dan in de gracht. Binnen de ringwalburg was blijkbaar wel sprake van stukken grasland waar bijvoorbeeld paardenbloemen, Engels raaigras en zilverschoon groeiden. Van boterbloemen, als indicatoren voor begrazing of maaien zijn nauwelijks resten gevonden. Het is niet ondenkbaar dat deze resten afkomstig zijn van hooi dat wellicht nabij de drenkkuil lag opgeslagen of ter plekke aan vee werd gegeven. Hierbij kunnen deze resten bijvoorbeeld in de drenkkuil zijn gewaaid.

Bomen en struikgewas

Uit deze categorie zijn resten van beuk, els, es, wilg en populier gevonden. Blijkbaar stonden er in de directe omgeving van de drenkkuil meer bomen dan langs de gracht. Dit blijkt ook uit de resultaten van het pollenonderzoek (zie hierna).

8.3.2 Pollen uit de drenkkuil (spoor 14)

8.3.2.1 *Cultuurgewassen en menselijke activiteit*

Het aandeel van cultuurgewassen in beide monsters uit de drenkkuil (1,1 en 1,8%) is véél lager dan in de monsters uit de gracht (13,3 en 14,4%). In de drenkkuil zijn slechts enkele pollenkorrels gevonden van het gerst/tarwe-type, rogge en tuinboon. Van een paar graanpollenkorrels kon niet worden achterhaald van welk graan ze afkomstig zijn. Van tuinboon zijn ook macroresten gevonden. Het pollen vormt een mooi bewijs dat op het binnenterrein waarschijnlijk tuinbonen verbouwd werden.

8.3.2.2 *Milieuomstandigheden*

De boompollenpercentages zijn met 46,1 en 42,0% een stuk hoger dan in de monsters uit de gracht (11,9 en 17,7%). Blijkbaar was het aandeel van bomen rond de locatie van de drenkkuil groter. Dit was ook al gebleken uit het macrorestenonderzoek. Het meeste boompollen is afkomstig van hazelaar (15 en 10,8%), els (12,4 en 14,4%) en eik (8,9 en 7,1%). Van populier is maar weinig pollen gevonden, maar dit is in palynologisch onderzoek gebruikelijk. Dat er vlakbij minstens één populier stond blijkt uit de vele knopschubben die tijdens het macrorestenonderzoek zijn gevonden.

Wat de lage, kruidige vegetatie betreft lijken heide- en veenplanten de belangrijkste rol te hebben gespeeld. Dit pollen is echter vrijwel zeker afkomstig uit het Hollandveen in de ondergrond.

Graslandplanten waren wel belangrijk, hoewel het aandeel niet zo groot is als in de gracht (spoor 519). Echte grassen hadden op het terrein binnen de

ringwalburg het grootste aandeel in de plantengroei (naast de soorten die al door het macrorestenonderzoek zijn aangetoond. Enige voorzichtigheid bij deze conclusie is echter wel geboden want de zaden en het pollen van de graslandplanten kunnen ook met hooi op het binnenterrein terecht zijn gekomen. Op het binnenterrein liep blijkbaar ook vee rond, of er werd mest opgeslagen. Dat blijkt de vondsten van sporen van de mestschimmels kwastkopje, mestvaasje, piekhaartonneetje, brokkelspoorzwam en menhirzwammetje.

Ook het eitje van de darmparasiet spoelworm duidt op de aanwezigheid van mest/uitwerpselen. Het eitje kan afkomstig zijn van een spoelworm die bij mensen of varkens voorkomt.

In de pollenmonsters zijn ook enkele mariene indicatoren gevonden. Het pollen van hertshoornweegbree en schijnspurrie kan van een vegetatie in de omgeving afkomstig zijn. De resten van de mariene diatomeeën *Podosira stelliger* en *Aulacodiscus aurus* zijn afkomstig uit het kleiige (mariene) sediment in de ondergrond.

8.3.3 Botanische macroresten uit een afvalkuil (spoor 559)

Uit deze afvalkuil is één macrorestenmonster onderzocht. In dit monster zijn vooral verkoolde resten van graan gevonden. Het gaat om honderden korrels en kafresten van broodtarwe en gerst. Blijkbaar is de kuil gebruikt om één of meerdere voorraden verbrand graan in te dumpen. Ook zijn in de kuil verkoolde dopfragmenten van hazelnoot en walnoot gevonden, alsmede enkele gemineraliseerde (versteende) pitten van vlier. Tussen het graan zijn alleen verkoolde onkruiden gevonden, waarvan we aannemen dat ze tussen de tarwe of de gerst op de akker hebben gestaan. Ze zijn met het graan meegeoogst en samen met het graan verkoold geraakt. Onkruiden waarvan veel resten zijn gevonden, zijn melganzenvoet, herik en spiesmelde-type. De zaden van spiesmelde-type kunnen afkomstig zijn van spiesmelde of uitstaande melde. Dit zijn alle planten van akkers op voedselrijke grond. Onkruiden van voedselarmere grond zijn niet gevonden. Deze zouden we verwacht hebben als we ook resten van rogge in de kuil gevonden hadden.

Verder zijn enkele verkoolde zaden gevonden van gevlekte scheerling en van planten van vochtige tot natte grond, zoals zeggen, behaarde boterbloem, heemst en greppelrus. Met name deze 'oever- en moerasplanten' hebben waarschijnlijk deel uitgemaakt van de akkervegetatie, alwaar ze voorkwamen op natte, waarschijnlijk verslechte plekken. Opvallend is de vondst van vele tienduizenden (onverkoold!) zaden van zilte rus. Hieruit leiden we af dat ook zilte rus op sommige akkers (gerst?) in het kustgebied groeide.

8.3.4 Botanische macroresten uit een vermoedelijke waterkuil (spoor 605)

Het monster uit de mogelijke waterkuil is het armst van alle onderzochte monsters. In het monster zijn slechts enkele resten gevonden van emmertarwe, gerst, kroontjeskruid, spiesmelde-type, Engels raaigras en zilverschoon. Van emmertarwe waren we nog geen resten tegengekomen. Het gaat in de waterkuil om enkele korrels en een paar kafrestjes. Emmertarwe is een graan dat in de

prehistorie in ons land een belangrijk cultuurgewas was. Het werd al door de eerste boeren in ons land verbouwd (zo'n 7200 jaar geleden). Na de Romeinse tijd wordt het niet veel meer gevonden. Af en toe worden in (post)middeleeuwse context wel vondsten van emmertarwe gedaan, maar deze worden meestal geïnterpreteerd als afkomstig van planten die als onkruid tussen andere granen stonden. Dat kan ook het geval zijn bij de resten die in spoor 605 zijn gevonden. Het kan echter niet uitgesloten worden dat de resten van gecultiveerde emmertarwe afkomstig zijn. Uit archeobotanisch onderzoek is gebleken dat middeleeuwse vondsten van emmertarwe vooral in 'natte' regio's zijn gedaan: het rivierengebied, het laagveengebied en het Zeeuwse kleigebied.⁴⁴ Mogelijk heeft dit te maken met een grotere tolerantie van emmertarwe tegen natte bodems.⁴⁵ Er zijn geen middeleeuwse schriftelijke bronnen waarin iets over de verbouw of het gebruik van emmertarwe kan worden gelezen. Zestiende- en zeventiende-eeuwse botanici schrijven wel interessante dingen over emmertarwe, die destijds *amelcoren* werd genoemd. Volgens Dodoens werd het in Nederland niet verbouwd, maar groeide het wel op *veel plaatsen van Duytschlant*.⁴⁶ Qua eigenschappen staat het volgens hem tussen tarwe en gerst in. Het brood dat van *amelcoren* gebakken wordt, lijkt volgens Dodoens op (brood)tarwebrood. Blankaart schrijft over emmertarwe dat het (eind zeventiende eeuw) wel in ons land verbouwd werd, maar dat het niet zo algemeen was als de echte tarwe [broodtarwe] die witter en vetter koren voortbrengt. De korrels van emmertarwe zijn niet zo wit en kleiner, "*daarom heeft men te Gorkum, Vianen etc. gemeenlyk veel schraalder tarwen-brood*".⁴⁷

Het aantal onkruidvondsten in de kuil is te klein om hier uit conclusies te kunnen trekken.

8.3.5 Een greppel met verkoolde plantenresten (spoor 610)

In de greppel zijn in totaal meer dan duizend houtskoolfragmenten aangetroffen. Het zijn veelal grote stukken, op het oog lijkt het leeuwendeel afkomstig van eik en beuk. Dit blijkt ook uit de analyse van de vijftig geselecteerde stukken houtskool: 15 stuks zijn afkomstig van beuk en 24 van eik. Daarnaast is houtskool aangetroffen van hult (1 stuk), els (2 stuks) en waarschijnlijk ook berk (1 stuk). Van de vijftig stuks konden er 7 niet op geslacht of soort gebracht worden.

Een selectie van afwijkende stukken houtskool heeft met name schors en enkele takken opgeleverd.

Het is niet helemaal duidelijk geworden waar de houtskool precies van afkomstig is. Uit het macrorestenonderzoek is gebleken dat zich ter hoogte van de drenkkuil (spoor 14) bosschages bevonden waar beuk, els, es, wilg en populier deel van uitmaakten. Dat kan dus de bron zijn van het houtskool van beuk en els. Uit het houtskoolonderzoek blijkt nu dat op het terrein van de ringwalburg ook minstens een hult en een berk bevond. Van de eikenhoutskool is het aannemelijk dat het van een verbrande constructie afkomstig is. Er is echter ook

⁴⁴ Uit Vlaanderen zijn geen middeleeuwse vondsten van emmertarwe bekend.

⁴⁵ Van der Meer 2014.

⁴⁶ Dodoens 1554, 497.

⁴⁷ Blankaart 1698, 592.

eikenhoutschool van takhout en schors gevonden. Dit maakt het waarschijnlijk dat er ook sprake was van een lokale eik.

8.4 COMPLEX 4: BEWONING BUITEN DE RINGWAL (950-1300)

Uit dit complex zijn twee macrorestenmonsters uit een waterput (spoor 93) en een cultuurlaag (spoor 97) geanalyseerd.

8.4.1 De waterput (spoor 93) 1000-1100 AD

8.4.1.1 *Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten*

In de waterput zijn verkoolde korrels en kafresten van broodtarwe, gerst, rogge en haver gevonden. Het gaat in totaal om tientallen vondsten. Van haver zijn geen kafresten gevonden aan de hand waarvan we de soort kunnen bepalen, maar gezien de hoeveelheid korrels (28), nemen we aan dat het om echte haver gaat (*Avena sativa*).

Wat het fruit betreft, zijn resten gevonden van vlierbes, pruim en vijg. Uit de categorie groenten en peulvruchten is één verkoolde erwt gevonden. Resten van erwten worden niet vaak gevonden, maar uit archeobotanisch onderzoek is gebleken dat ze al door de eerste boeren in ons land werden verbouwd. Dat zo weinig resten worden gevonden, heeft te maken met het feit dat onverkoolde erwten heel snel vergaan. Als erwten verkoold raken (zoals in spoor 93 het geval is), blijven ze beter bewaard.

In tegenstelling tot veel andere monsters van de vindplaats, zijn in de waterput geen resten van vlas en kaardebol gevonden.

8.4.1.2 *Wilde planten en onkruiden*

Onkruiden uit de categorie voedselrijke akkers en tuinen zijn het beste vertegenwoordigd, maar hun aantal is vergeleken met de andere onderzochte sporen klein. De planten hebben waarschijnlijk in de directe omgeving van de waterput gestaan. Zaden van onkruiden van minder voedselrijke bodems zijn niet veel gevonden. Het gaat slechts om enkele zaadjes van gewone spurrie, akkerviooltje en ruige klapproos. De zaden kunnen met de rogge in de nederzetting terecht zijn gekomen. Overigens is het zo dat de genoemde onkruiden niet 'vies' zijn van voedselrijke grond. Op deze grond worden ze echter meestal weggeconcentreerd door snel groeiende 'voedselrijke onkruiden'. Onder bepaalde omstandigheden kunnen ze dus wel op kleigrond voorkomen.

In de waterput zijn enkele zaden gevonden van ruigtekruiden zoals gevlekte scheerling en grote brandnetel. Resten van kwelderplanten, oever- en moerasplanten en waterplanten zijn niet gevonden. Van graslandplanten zijn ook slechts enkele zaden gevonden. Al met al is het aantal onkruidvondsten te klein om hieruit betrouwbare conclusies over de lokale milieuomstandigheden te kunnen trekken.

8.4.2 De cultuurlaag (spoor 97), 950-1300 AD

8.4.2.1 *Cultuurgewassen en andere gebruiksplanten*

In het monster uit de cultuurlaag zijn honderden verkoolde resten van broodtarwe, gerst, (echte) haver en rogge gevonden. Het gaat om korrels en dorsafval (vooral aarspilsegmenten). Veruit de meeste resten zijn afkomstig van broodtarwe, gerst en haver. Rogge lijkt niet zo'n groot aandeel in de economie van Oostburg te hebben gehad.

Resten van fruit, groenten of peulvruchten zijn niet gevonden. Wel zijn veel zaden gevonden van een kool- of mosterdsoort. Omdat de zaden gemineraliseerd (versteend) zijn, kon niet precies worden achterhaald van welke soort ze precies afkomstig zijn. Het kan gaan om een cultuurgewas (bijvoorbeeld raapzaad of mosterd), maar ook om een akkeronkruid (bijvoorbeeld herik).

Ook in de cultuurlaag zijn geen resten van kaardebol of vlas gevonden.

8.4.2.2 *Wilde planten en onkruiden*

In de cultuurlaag zijn niet veel zaden van onkruiden gevonden. De meeste zijn afkomstig van planten die op de akker stonden. Het gaat meestal om soorten van voedselrijke bodems. Soorten van matig voedselrijke grond (dreps en gewone spurrie) zijn zeldzaam. In het monster zijn verder geen onkruidvondsten van betekenis gedaan.

9. **Samenvatting en conclusies**

9.1 COMPLEX 1: ROMEINSE VINDPLAATS (200-300 AD)

9.1.1 Economie

Van de Romeinse vindplaats kon alleen de vulling van een greppel onderzocht worden. Hieruit is gebleken dat in de economie van de nederzetting broodtarwe, gerst, rogge, mogelijk haver, weverskaarde, vijg, hazelnoot en mogelijk braam, vlierbes en selderij een rol speelden. De vondsten van vijg en weverskaarde zijn voor de Romeinse tijd uitzonderlijk. Ook de vondst van rogge kan bijzonder genoemd worden.

9.1.2 Milieuomstandigheden

Uit de onkruidanalyse blijkt dat in de directe omgeving sprake was van regelmatig verstoorde, voedselrijke grond. Dit kunnen moestuinen of akkers zijn geweest. Het nederzettingsterrein had hier en daar een ruig karakter, met hoog opschietende onkruiden als grote brandnetel, beklierde duizendknoop, gevlekte scheerling en bilzekruid. De vele zaden van tredplanten duiden op intensief betreden stukken grond. Dat kunnen paden of delen van intensief betreden graslanden zijn geweest. Dat sprake was van grasland dat regelmatig begraasd en/of gemaaid werd is ook gebleken. Bepaalde delen van het grasland hadden waarschijnlijk een brak karakter. In de greppel heeft waarschijnlijk langdurig zwak brak water gestaan. De aanwezigheid van de kwelder- en zoutminnende

planten is belangrijk, want de Romeinse vindplaats bestond in hoofdzaak uit een cultuurlaag met briquetage-aardewerk en enkele greppels die mogelijk verband houden met zoutwinning.

9.2 COMPLEX 2: DE RINGWALBURG (950-1300 AD)

9.2.1 Economie

In de economie van het volmiddeleeuwse Oostburg speelden wat de granen betreft broodtarwe, gerst, haver, rogge en pluimgierst een rol. Van alle granen, met uitzondering van pluimgierst, is dorsafval gevonden. Dit betekent dat de granen in de directe omgeving van de ringwalburg zijn verwerkt en waarschijnlijk ook wel door de toenmalige bewoners werden verbouwd. Dit blijkt ook uit de grote hoeveelheid stuifmeel dat van graan is gevonden (met name van gerst en/of tarwe). Ook dauwbraam, gewone braam, vlierbes, hazelnoot, walnoot, mispel, peer, pruim en perzik stonden op het menu. De vondst van perzik is uniek. Het is de vroegste post-Romeinse perzikpit uit de Nederlanden. In de economie waren ook vlas, kaardebol en wouw belangrijke gewassen. Van vlas is veel dorsafval gevonden, een teken dat het vlas lokaal is verwerkt. Waarschijnlijk is het vlas geproduceerd voor de vezels waar textiel van gemaakt werd. De combinatie van vlas, kaardebol en de verfplant wouw maakt het aannemelijk dat textielproductie een onderdeel uitmaakte van de economie. Ook is mogelijk raapzaad verbouwd.

9.2.2 Milieuomstandigheden

De pollenmonsters uit de gracht laten een zeer open landschap zien. Het aandeel van bomen in het landschap was tijdens de vorming van de oudste onderzochte vulling mogelijk iets groter. Vlakbij de gracht stond minstens één wilg, want van deze boom zijn knoppen in de gracht gevonden. In de gracht stond water dat waarschijnlijk zwak brak was, maar de bewijzen dat er permanent water in de gracht stond zijn niet sterk. Waarschijnlijk stond de gracht regelmatig (bijna) droog. Dit is een belangrijk conclusie, want ook de aard en samenstelling van het zuidoostelijke deel van de gracht doet vermoeden dat het ter plaatse van de oude kreekrug eerder om droge, sporadisch natte gracht ging en geen watervoerende gracht met een meer kleiige vulling.

De oever was modderig, als gevolg van de wisselende waterstand of door beschadiging van de oevervegetatie, bijvoorbeeld door betreding van mensen of dieren. Dat er sprake was van intensieve betreding van de vegetatie blijkt uit de vele zaden van tredplanten die in de gracht zijn gevonden. Deze planten kunnen heel goed deel hebben uitgemaakt van het grasland in de nabije omgeving. Uit de vele zadenvondsten van graslandplanten blijkt dat grasland een belangrijk vegetatietype was in het landschap. Aan de soortensamenstelling kan worden afgelezen dat sprake was van begrazing en/of maaien, en dus van veehouderij. Dit blijkt ook uit de vondsten van mestschimmels in de geanalyseerde pollenmonsters en de brokjes mest en dierlijke haren die in sommige gewaardeerde monsters zijn gevonden. De oever van de gracht had hier en daar een ruig karakter, met hoog opschietende ruigtekruiden.

De plantenvondsten laten een duidelijke invloed van de zee zien. Om dit te begrijpen moeten we moeten we in de geschiedenis van de Zwinstreek duiken.⁴⁸ Door overstromingen van de zee bestond er in deze regio in de vroege middeleeuwen een getijdenlandschap met zeearmen en getijdengeulen (het Sincfal). In de tweede helft van de vroege middeleeuwen raakten de hoge schorren opgeslibt en werden deze hoge delen van het landschap in cultuur gebracht voor bewoning, beweiding en akkerbouw. Het getijdeland in de Zwinstreek verzandde in de volle middeleeuwen, maar werd met name na zware stormvloed, zoals die op 28 september 1014 en 4 oktober 1134 diep uitgeschuurd. De hierdoor ontstane zeearmen en -geulen, die reikten van het huidige Zeeland tot aan Damme waren kenmerkende landschapselementen van het Zwin ten tijde van bewoning van de ringwalburg. Hoewel bij deze overstromingen vele mensen omkwamen en veel (Oud)land verloren ging, maakte de overstroming van 1134 scheepvaart mogelijk van de Zwinstreek rechtstreeks naar zee.⁴⁹

9.3 COMPLEX 3: BEWONING BINNEN DE RINGWALBURG (950-1300 AD)

9.3.1 Economie

In de drenkkuil (spoor 14) is een grote hoeveelheid verkoold graan gevonden. Het gaat om een mix van broodtarwe, gerst, rogge en haver. Mogelijk zijn voorraden van deze granen door een ongeluk of vijandigheden verbrand en is het onbruikbaar geworden graan in de kuil gedumpt. Ook een andere kuil (spoor 559) zat vol met verkoold graan (vooral broodtarwe en gerst). Behalve de genoemde granen speelden in de economie ook tuinboon, hennep, vlas, raapzaad, kaardebol, wouw, zwarte mosterd, hazelnoot, walnoot, mispel, vijg, en mogelijk braam, vlierbes en emmertarwe een rol. De gecombineerde vondsten van vlas, kaardebol en wouw kan op textielproductie en -verwerking duiden. Uit de onkruidanalyse is gebleken dat zich binnen de ringwalburg stukken regelmatig omgewerkte voedselrijke gronden bevonden. Waarschijnlijk waren dit moestuinen. Hier werden tuinbouwproducten zoals de aangetroffen selderij en tuinboon verbouwd. Behalve aan akkerbouw en tuinbouw, deden de volmiddeleeuwse bewoners ook aan veeteelt. Dat was al gebleken uit het archeozoologisch onderzoek⁵⁰, maar ook de mestschimmels die in de drenkkuil zijn gevonden wijzen op de aanwezigheid van mest en dus op veehouderij.

9.3.2 Milieuomstandigheden

In de grote drenkkuil (spoor 14) stond waarschijnlijk permanent, enigszins brak water. Het aandeel van oeverplanten is lager dan in de ringwalgracht, maar dat heeft waarschijnlijk te maken met de locatie van de kuil (binnen de burg) en het intensievere gebruik. Op het binnenterrein was ook sprake van (stukken)

⁴⁸ Zie ook Verbruggen 2018.

⁴⁹ Door de aanleg van een waterverbinding tussen Brugge en Damme in de twaalfde eeuw werd een goede verbinding gecreëerd tussen Brugge en de Noordzee. Dit bracht grote welvaart naar de gehele Zwinregio tot het einde van de vijftiende eeuw (zie Cappelle 2007, 3-4, 28-29; Gottschalk 1983, 2-3).

⁵⁰ De Cupere 2018.

graslandvegetatie, maar het aandeel van graslandplanten is veel lager dan buiten de burg. Ook dit heeft te maken met het intensievere gebruik van het terrein. Op sommige minder intensief gebruikte delen van het binnenterrein stonden ruigtekruiden. Opvallend is het hoge aandeel van boompollen en de vele vondsten van macroresten van bomen. Blijkbaar bevond de drenkkuil zich op een plaats waar meerdere soorten bomen stonden. Ook de ruigtekruiden kunnen daar gestaan hebben.

9.3.3 Een mogelijke catastrofe

Het is opvallend dat zoveel verkoolde resten in de kuilen op het binnenterrein zijn gevonden. In de sporen 14 en 559 zijn aanwijzingen voor verbrande voedselvoorraden gevonden en in spoor 610 bevond zich zeer veel verkoold hout. Mogelijk moeten de vondsten geïnterpreteerd worden als het gevolg van een catastrofale brand.

9.4 COMPLEX 4: BEWONING BUITEN DE RINGWAL (950-1300)

9.4.1 Economie

In de monsters van complex 4 zijn resten gevonden van broodtarwe, gerst, haver, rogge, erwt, pruim, vijg en vlierbes. Ook zijn veel zaden gevonden van een kool- of mosterdsoort. Deze kunnen van een cultuurgewas afkomstig zijn (bijvoorbeeld raapzaad, kool of mosterd), maar ook van een akkeronkruid (bijvoorbeeld herik). Resten van vlas, kaardebol en wouw zijn niet gevonden.

9.4.2 Milieuomstandigheden

Het onderzoek heeft maar weinig resten gevonden van planten waarmee de lokale milieuomstandigheden kunnen worden gereconstrueerd. De meeste resten zijn afkomstig van akker- en tuinonkruiden.

10. **Beantwoording onderzoeksvragen uit het Programma van Eisen**

5 Bespreek de landschappelijke omgeving van de ringwalburg op basis van de pollenanalyse. Kunnen uit deze analyse de locatiebepalende factoren voor de ringwalburg afgeleid worden?

- Uit het gecombineerde pollen- en macrorestenonderzoek is gebleken dat de ringwalburg in een open landschap lag. Rond de ringwalburg lagen waarschijnlijk akkers, maar er bevonden zich ook graslanden waarvan de samenstelling veel lijkt op graslanden zoals die tegenwoordig op hoge kweldergedeeltes worden aangetroffen. In de tegenwoordige (bedijkte) kustgebieden komt dit graslandtype voor als een vrij smalle zone, maar vroeger waren het zones van soms vele kilometers breed. Voor bewoning was dit landschap zeer aantrekkelijk vanwege de bijna onbeperkte mogelijkheden

voor begrazing door schapen of runderen en de vruchtbare grond voor de verbouw van gewassen.

14 Bespreek de gaafheid van de vindplaats en de conserveringstoestand van metaal, organisch en ecologisch materiaal. Is de stratigrafie binnen het plangebied intact of zijn (grote) verstoringen aanwezig?

- In de meeste onderzochte grondsporen was de conservering van de plantenresten goed tot uitstekend. De monsters bevatten veel goed geconserveerde onverkoolde of verkoolde plantenresten.

18 Wat is de conservering van het anorganisch en organisch vondstmateriaal en welke informatie leveren deze vondsten over de vindplaatsen op?

- In de meeste onderzochte grondsporen was de conservering van de plantenresten goed tot uitstekend. De monsters bevatten veel goed geconserveerde onverkoolde of verkoolde plantenresten. De analyse van de plantenresten heeft veel informatie opgeleverd over de economie, nijverheid en de milieuomstandigheden op en rond de vindplaatsen.

19 Kunnen er op basis van de aanwezige sporen, het vondstmateriaal en de specialistische onderzoeken uitspraken gedaan worden over de economische activiteiten in en rond de ringwalburg in de Vroege tot Late Middeleeuwen?

- Uit het archeobotanisch onderzoek is gebleken dat de economie een brede basis had. Er was sprake van veehouderij, akkerbouw, tuinbouw, textielnijverheid en mogelijk fruitteelt.

11. Literatuur

- Bakels, C., 2012: The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands, *Acta Palaeobotanica* 52, 25-31.
- Bakels, C.C., & W. Dijkman 2000: *Maastricht in the first millennium AD. The archaeobotanical evidence*, Maastricht (Archaeologica Mosana 2).
- Beurden, L. van, 2018: *Macroresten- en pollenonderzoek aan sporen en lagen uit de 11^e-13^e eeuw van de vindplaats Arnemuiden-Derringmoerweg (plangebied Hazenburg II)*, Zaandam (BIAxiaal 918).
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel.
- Blankaart, S., 1698: *Den Nederlandschen Herbarius*, Amsterdam (herdruk 1980, Groningen).
- Cappelle C., 2007: *Interstedelijke conflicten in de Bourgondisch-Habsburgse Periode. Een machtsstrijd tussen Brugge en haar voorhaven Sluis met economische drijfveren*, Gent (Masterscriptie).
- Cupere, B., De, 2018. *Analyse van het dierlijk bot van het project Oostburg Rioleringswerken 't Vestje Fasen 2 en 3, gemeente Sluis. Fase 2: Kroonwijk singel, Stadhouderslaan, Noordwal, Het Pompje, Schoolstraat, Prins Mauritsstraat, Zandstraat. Fase 3: Volderstraat, Oudestad, Sint-Michielstraat, Molenberg, Walstraat, Zwalm* (Bones and Arch Rapport 2016-1).
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboek*, Antwerpen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4^e ed.).
- 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 (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82/3-4, 313-329.
- Gottschalk, M.K.E., 1983: *Historische geografie van westelijk Zeeuws-Vlaanderen. Deel 2. Van het begin der 15e eeuw tot de inundaties tijdens de tachtigjarige oorlog*, Dieren.

- Grierson, S., 1990: Traditional Scottish Dyestuffs and their possible Identification from Archaeological Deposits, in: D.E. Robinson (ed.), *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology, Symposia of the Association for Environmental Archaeology no. 9, Roskilde Denmark 1988*, København, 25-32.
- Grimm, E.C., 1992-2016: *Tilia program*, Springfield.
- Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam etc., 187-202.
- Haaster, H. van, 1997: De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Haaster, H. van, 2006: *Archeobotanisch onderzoek in (post)middeleeuws Zierikzee, Zaandam* (BIAxiaal 268).
- Haaster, H. van, 2010: *Archeobotanisch onderzoek aan de inhoud van een middeleeuwse berm-sloot in Aardenburg, Zaandam* (BIAxiaal 471).
- Haaster, H. van, 2016: Archeobotanisch onderzoek van een Romeinse vindplaats aan de Broekstraat te Bree (Belgisch Limburg), Zaandam (BIAxiaal 900).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Kooistra, L.I., K. Hänninen, H. van Haaster & C. Vermeeren 1998: *Voedselresten in beer en afval. Botanisch onderzoek aan beerputten, afvalkuilen en ophogingslagen van de steden Dordrecht en Nijmegen uit de 12^e-20^e eeuw*, Amsterdam (BIAxiaal 52).
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Lauwerier, R.C.G.M., B.J. Groenewoudt, O. Brinkkemper & F.J. Laarman 1999: Between Ritual and Economics: Animals and Plants in a Fourth-Century Native Settlement at Heeten, the Netherlands, *Berichten ROB* 43, 155-198.
- Leix, A., 1936: Färberei im Mittelalter, *Ciba Rundschau* 1, 19-21.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen (twee delen).
- Meer, W. van der, 2008: *Hulst-Onder de Toren - archeobotanisch onderzoek aan macroresten uit de Late-Middeleeuwen*, Zaandam (BIAxiaal 358).
- Meer, W. van der, 2014: *Landbouw, vlaseelt en huisnijverheid in Houten-Paardenwei*, Zaandam (BIAxiaal 759).
- Meer, W. van der, 2016: *Akkerbouw in middeleeuws 's-Heer Abtskerke, archeobotanisch onderzoek van een vol-middeleeuwse greppelvulling*, Zaandam (BIAxiaal 888).

- Meer, W. van der, & S. Lange 2016: “Veel bomen en nochtans maar weinig bos” - *Archeobotanisch onderzoek van diverse sporen te Wortegem-Diepestraat (ijzertijd – nieuwe tijd)*, Zaandam (BIAXiaal 896)
- Meer, W., van der, & M. van Waijjen 2015: *Resultaten inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten Oostburg Rioleringswerken 't Vestje Fase 3 (OM-nummer: 54.162)*, Zaandam.
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen etc.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Nie, W.J.L. de, 1936: *De ontwikkeling der Noord-Nederlandse textielververij van de veertiende tot de achttiende eeuw*, thesis, Leiden.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (red.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.
- Punt, W., & S. Blackmore (red.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.
- Punt, W., (red.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (red.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (red.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore, P.P. Hoen & P.J. Stafford (red.) 2009: *The Northwest European Pollen Flora IX*, Amsterdam.
- Römpf, H., J. Falbe & M. Regitz 1992: *Römpf Lexikon Chemie*, Stuttgart.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1998: *De vegetatie van Nederland, IV: plantengemeenschappen van kust en binnenlandse pioniermilieu's*, Leiden etc.
- Schepers, M., & H. van Haaster 2014: Dung Matters: An Experimental Study into the Effectiveness of Using Dung from Hay Fed Livestock to Reconstruct Local Vegetation, *Environmental Archaeology* 20 (1), 66-81.
- Schweingruber, F.H., 1982: *Mikroskopische Holzanatomie*, Zürich.
- Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Verbruggen, F., 2014a: *Resultaten inventariserend onderzoek pollen en botanische macroresten Oostburg Rioleringswerken 't Vestje Fase 2* (OM-nummer: 59.860), Zaandam.
- Verbruggen, F., 2014b: *Botanisch macrorestenonderzoek aan een 11^e-13^e-eeuwse afvalkuil uit Goes-De Poel II*, Zaandam (BIAxiaal 736).
- Verbruggen, F., 2017a: *Botanische macroresten uit dertiende- tot vijftiende-eeuwse sporen te Cadzand-Dorp*, Zaandam (BIAxiaal 986).
- Verbruggen, F., 2017b: *Botanische macroresten uit een negende- tot twaalfde-eeuwse gracht van een vliedberg te Wemeldinge*, Zaandam (BIAxiaal 992).
- Verbruggen, F., 2018: *Archeobotanisch onderzoek van een twaalfde-/dertiende-eeuwse waterkuil op een woonerf in de periferie van Brugge*, Zaandam (BIAxiaal 1024).
- Vilsteren, V.T. van, 1983: Aan de vruchten herkent men de...Voorst. Botanisch onderzoek bij de opgraving, in: J.G.N. Renaud (red.), *Het Kasteel Voorst, macht en verval van een Overijsselse burcht circa 1280-1362 naar aanleiding van een opgraving* (Vereeniging tot beoefening van Overijsselsch regt en geschiedenis, Werken nr. 36), 133-143.
- Wattenberghe, J.E.M., & N.J.G. van Jole 2013: *Programma van Eisen Oostburg Rioleringswerken 't Vestje, Kamperland Fase 2* (gemeente Sluis). *Archeologische begeleiding – protocol Opgraven*, Kamperland.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.
- Zeist, W. van, R.T.J. Cappers, M.G. Ouderkerken, R.M. Palfenier-Vegter, G.J. de Roller & F. Vrede 2000: *Cultivated and Wild Plants in Late- and Post-Medieval Groningen. A Study of Archaeological Plant Remains*, Groningen.
- Zeven, A.C., & J.M.J. de Wet 1982: *Dictionary of Cultivated Plants and their Regions of Diversity*, Wageningen.

Bijlage 1 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het daterend onderzoek.

Verklaring: o = onverkoold, v = verkoold, * gekalibreerd met behulp van OxCal versie 4.2.4 (Bronk Ramsey 2013) aan de hand van de IntCal13 kalibratiecurve (betrouwbaarheidsinterval: 2-sigma; 95,4%).

vnr	spoor	laag	diepte in pollenbak (cm)	diepte cm -mv	context	ingestuurd materiaal	gewicht (g)	labcode	¹⁴C-datering (¹⁴C-jaar BP)	gekalibreerde ouderdom (jaar n.Chr.)*
39	14	14	0-5	.	ringwalgracht	2x tarwe graankorrel (v)	0,011	Poz-76132	990 ± 30	989-1053 (57,4%), 1080-1153 (38%)
40	14	15b	83-88	.	ringwalgracht	2x tarwe graankorrel (v), zaden (o): scherpe/kruipende boterbloem (2x), behaarde boterbloem (8x), ganzenvoet (2x), 1x gewoon varkensgras, 2x zegge, 1x tormentil, 1x steel	0,014	Poz-76133	880 ± 30	1042-1105 (27%), 1117-1222 (68,4%)
572	519	3	.	222	ringwalgracht	kruisbloemenfamilie; 1x graankorrel indet (v)	0,008	Poz-76416	1045 ± 30	900-922 (6,9%), 949-1030 (88,5%)
574	519	4	.	280	ringwalgracht	1x tarwe graankorrel (v), 3x graankorrel indet (v)	0,012	Poz-76135	980 ± 30	993-1058 (46,1%), 1075-1155 (49,3%)
620	.	.	.	.	onderkant van het wallichaam van de ringwal	eik, hout (o)	.	Poz-76136	900 ± 30	1039-1210 (95,4%)

Bijlage 2 Oostburg-'t Vestje, administratieve gegevens van de botanische macrorestenmonsters. Verklaring: vnr. = vondstnummer.

complex	vnr.	put	vlak	vak	spoor	profiel	context	datering	structuur
1	59	2	1	2	17	23	greppel	200-300	3
2	552	11	2	8-9	519	206/207	ringwalgracht	1100-1300	1
2	554	11	2	8-9	519	206/207	ringwalgracht	1100-1250	1
2	565	11	2	8-9	519	206/207	ringwalgracht	950-1200	1
2	581	12	2	8-9	519	208 t/m 212	ringwalgracht	950-1250	1
2	582	12	2	8-9	519	208 t/m 212	ringwalgracht	950-1250	1
2	665	15	1	1	559	.	afvalkuil	1000-1200	7
2	756	18	1	1-2	605	.	waterkuil/put	950-1200	7
3	23	2	1	2	14	15	drenkker	1100-1300	1
3	31	2	1	2	14	19	drenkker	1100-1300	1
3	37	2	1	2	14	20	drenkker	1000-1300	1
4	135	6	2	2	93	73	waterput	1000-1100	4
4	144	6	1	2	97	75	cultuurlaag	950-1300	4

Bijlage 3 Oostburg-'t Vestje, administratieve gegevens van de pollenmonsters. Verklaring: vnr. = vondstnummer.

complex	vnr.	put	vlak	vak	spoor	profiel	context	datering	structuur	opmerkingen	labcode	diepte (cm)	volume (ml)	aantal exoten
2	572	12	3	.	519	208	ringwalgracht	900-1030	1	laag 3	BX7027	222 -mv	2	19332
2	574	12	4	.	519	208	ringwalgracht	993-1155	1	laag 4	BX7029	280 -mv	2	19332
3	39	6	1	2	14	20	drenkker	989-1153	1	laag 14	BX6726	3-4	6	41696
3	40	6	1	2	14	20	drenkker	1042-1222	1	laag 15b	BX6728	74-75	6	41696

Bijlage 4 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het botanisch macrorestenonderzoek van de monsters uit de complexen 1 en 2.

Alle macroresten zijn onverkoold, tenzij anders aangegeven. Verklaring: m = gemineraliseerd, v = verkoold, cf. = gelijkend op, frg. = fragmenten, GR = greppel, GRA = gracht, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, +++ = duizenden.

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Granen							
Broodtarwe (v)	4	.	+	2	+	11+6 frg	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment	.	.	.	.	+	.	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment (v)	2	.	++	1	.	16	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarvorkje	.	.	+	.	+	.	Triticum aestivum
Broodtarwe?, kafnaald (fr.) (v)	.	.	.	.	.	.	Triticum cf. aestivum
Emmer (v)	.	.	.	.	.	.	Triticum dicoccon
Emmer, aarvorkje (v)	.	.	.	.	.	.	Triticum dicoccon
Gerst (v)	9+3 frg	.	.	.	.	.	Hordeum vulgare
Gerst (v)	.	+	.	1	.	1	Hordeum vulgare
Gerst, aarspilsegment (v)	1	.	.	.	.	4	Hordeum vulgare
Gerst, kroonkafbasis (v)	.	.	.	.	.	.	Hordeum vulgare
Granen (v)	4 frg	.	.	.	.	.	Cerealìa
Granen, halm (fr.)	.	.	+	.	.	.	Cerealìa
Granen, halm (fr.) (v)	+	.	.	.	.	+	Cerealìa
Haver (v)	6+3 frg	1	.	1	+	13	Avena
Haver, aarspilsegment	.	.	.	.	.	1	Avena
Haver, aarspilsegment (v)	1	.	.	.	.	1	Avena
Haver, kafnaald (fr.) (v)	.	.	.	.	+	.	Avena
Echte haver, kroonkafbasis	.	.	.	.	.	1	Avena sativa
Echte haver, kroonkafbasis (v)	.	.	.	.	.	1	Avena sativa
Pluimgierst	.	.	1	.	.	.	Panicum miliaceum
Rogge (v)	1	.	.	.	.	.	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment	1	1	.	.	.	4	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	.	.	++	.	.	.	Secale cereale

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Fruit, zuidvruchten en noten							
Braam, doorn	.	.	.	.	.	.	Rubus
Dauwbraam	.	.	1	.	.	.	Rubus caesius
Gewone braam	1 frg	.	.	.	.	2	Rubus fruticosus
Gewone vlier	6	.	+	.	.	.	Sambucus nigra
Gewone vlier (m)	.	.	.	.	.	.	Sambucus nigra
Hazelaar, notendop	.	.	+	+	.	2	Corylus avellana
Hazelaar, notendop (v)	1 frg	.	.	.	.	.	Corylus avellana
Mispel	.	.	.	1	.	1	Mespilus germanica
Peer	.	.	.	.	.	1	Pyrus communis
Peer, kelk	.	.	.	.	.	1	Pyrus communis
Perzik, fragment	.	1	.	.	.	.	Prunus persica
Pruim (v)	.	.	.	.	.	.	Prunus domestica
Prunus, fragment	.	.	.	.	1	.	Prunus
Vijg	1	.	.	.	.	.	Ficus carica
Walnoot, fragment (v)	.	.	.	.	.	.	Juglans regia
Walnoot, notendop	.	1	1	.	1	21	Juglans regia
Groenten en peulvruchten							
Erwt (v)	.	.	.	.	.	.	Pisum sativum
Tuinboon (v)	.	.	.	.	.	.	Vicia faba
Olie- en vezelplanten							
Hennep	.	.	.	.	.	.	Cannabis sativa
Huttentut, vrucht	1 frg	.	1	.	.	.	Camelina sativa
Kool/Mosterd (m)	.	.	.	.	.	.	Brassica/Sinapis
Raapzaad	.	.	.	.	.	++	Brassica rapa
Vlas, vrucht	2 frg	+	++++	++	++	++	Linum usitatissimum
Vlas, vrucht (v)	.	.	.	.	.	.	Linum usitatissimum
Vlas, zaad	1	+	+	+	.	++	Linum usitatissimum

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Zwarte mosterd	.	.	.	.	.	.	Brassica nigra
Overige gebruiksplanten							
Grote kaardebol/weverskaarde	.	.	.	.	.	++	Dipsacus fullonum/sativum
Grote kaardebol/weverskaarde, schutblad	.	.	.	.	.	++	Dipsacus fullonum/sativum
Weverskaarde	2	.	.	.	.	.	Dipsacus sativus
Weverskaarde?, schutblad	5	.	.	.	.	.	Dipsacus cf. sativus
Wouw	.	.	+	++	++++	+++	Reseda luteola
Planten van voedselrijke akkers en tuinen							
Akkermelkdistel	1	.	+	.	+	1	Sonchus arvensis
Gekroesde melkdistel	1	+	+	++	++	5	Sonchus asper
Gespleten hennepnetel-type	.	+	+	.	+	5	Galeopsis bifida-type
Gewone duivenkervel	.	.	.	.	.	1	Fumaria officinalis
Gewone melkdistel	.	.	.	.	.	.	Sonchus oleraceus
Gewone raket	.	.	.	.	.	.	Sisymbrium officinale
Guichelheil	.	.	.	+	+	1	Anagallis arvensis
Herik	10	+++	+++	++	++	+++	Sinapis arvensis
Herik (v)	4	.	.	.	.	1	Sinapis arvensis
Herik, vrucht	5 frg	++	+	+++	+	+	Sinapis arvensis
Herik, vrucht (v)	3	.	.	.	.	4	Sinapis arvensis
Hondspeterselie	.	1	.	.	+	.	Aethusa cynapium
Kaasjeskruid	.	.	.	.	.	.	Malva
Klein kaasjeskruid, vrucht	1	.	.	.	.	.	Malva neglecta
Klein kruiskruid?	.	.	.	.	.	.	cf. Senecio vulgaris
Kleine brandnetel	3	+	+	+	+	4	Urtica urens
Korrelganzenvoet	.	.	.	.	.	.	Chenopodium polyspermum
Korrelganzenvoet (v)	.	.	.	.	.	.	Chenopodium polyspermum
Kroontjeskruid	.	.	1	.	.	1	Euphorbia helioscopia
Melganzenvoet	1	+	+	+	++	1	Chenopodium album

[illegible]

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Gewone spurrie	.	.	.	.	.	.	Spergula arvensis
Gewone spurrie (v)	.	.	.	.	.	.	Spergula arvensis
Knopherik	+	.	.	.	.	+	Raphanus raphanistrum
Knopherik, vrucht	2 frg	+	.	+	.	+	Raphanus raphanistrum
Korenbloem	.	.	.	1	.	.	Centaurea cyanus
Ringelwikke (v)	1	.	.	.	.	3	Vicia hirsuta
Ringelwikke-type (v)	.	.	+	.	+	.	Vicia hirsuta-type
Ruige klaproos	.	.	.	.	.	.	Papaver argemone
Schapenzuring	.	+	+	+	.	6	Rumex acetosella
Schapenzuring (v)	.	.	.	.	.	.	Rumex acetosella
Vierzadige en Slanke wikke (v)	.	.	.	.	.	7	Vicia tetrasperma
Zwaluwtong	.	.	.	.	+	.	Fallopia convolvulus
Zwaluwtong (v)	.	.	.	.	.	.	Fallopia convolvulus
Tredplanten							
Gewoon varkensgras	10	+++	+++	+	++	++	Polygonum aviculare
Gewoon varkensgras (v)	.	.	.	.	.	.	Polygonum aviculare
Grote en Getande weegbree	.	.	.	++	++	1	Plantago major
Grove varkenskers	17	.	+	.	.	1	Coronopus squamatus
Herderstasje	.	.	1	.	.	.	Capsella bursa-pastoris
Straatgras	.	.	.	.	.	.	Poa annua
Planten van weinig betreden, voedselrijke ruigten							
Beklierde duizendknoop	4	+	+	+	+	2	Persicaria lapathifolia
Beklierde duizendknoop (v)	.	.	.	.	.	.	Persicaria lapathifolia
Bilzekruid	2 frg	.	.	.	.	.	Hyoscyamus niger
Bosandoorn	.	.	1	.	.	.	Stachys sylvatica
Engels raaigras (v)	.	.	.	.	.	4	Lolium perenne
Engels raaigras-type (v)	.	.	1	.	.	.	Lolium perenne-type
Gevlekte scheerling	3	+	.	.	.	.	Conium maculatum

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Gevlekte scheerling (v)	.	.	.	.	.	.	Conium maculatum
Groot kaasjeskruid	.	.	+	.	.	.	Malva sylvestris
Groot kaasjeskruid, vrucht	.	.	.	.	.	2	Malva sylvestris
Grote brandnetel	+	++	.	++	.	1	Urtica dioica
Grote kaardebol	.	.	.	.	.	2	Dipsacus fullonum
Kleine/Donzige klit	1	.	.	.	.	.	Arctium minus/tomentosum
Klit	.	.	.	.	+	.	Arctium
Klit (m)	.	.	.	.	.	.	Arctium
Kruipertje	.	.	+	.	+	.	Hordeum murinum
Kruipertje (v)	.	.	.	.	.	.	Hordeum murinum
Muurganzenvoet	.	.	.	.	.	.	Chenopodium murale
Muurganzenvoet (v)	.	.	.	.	.	.	Chenopodium murale
Ridderzuring, vrucht	.	.	.	.	+	.	Rumex obtusifolius
Planten van voedselrijke zomen							
Avondkoekoeksbloem	.	.	1	.	.	.	Silene latifolia (subsp. alba)
Fijne kervel	.	+	+	.	.	.	Anthriscus caucalis
Gevlekte dovenetel	4	.	.	.	.	.	Lamium maculatum
Groene/Gewone bermzegge	.	.	+	.	.	.	Carex divulsa/spicata
Groene/Gewone bermzegge (v)	.	.	.	.	.	.	Carex divulsa/spicata
Heggendoornzaad	1	.	.	.	+	4	Torilis japonica
Heggendoornzaad (v)	.	.	.	.	.	1	Torilis japonica
Hondsdrif	.	.	.	.	.	.	Glechoma hederacea
Kleefkruid	.	.	.	.	.	.	Galium aparine
Kleefkruid? (v)	.	.	.	.	.	.	Galium cf. aparine
Planten van graslanden							
Blauwe zegge	1	.	.	.	.	.	Carex panicea
Gewone brunel	.	.	+	++	++	5	Prunella vulgaris
Grassenfamilie (v)	.	.	.	.	.	.	Poaceae

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Grassenfamilie, halm (fr.)	.	.	.	.	.	+	Poaceae
Grassenfamilie, stengel (v)	.	.	.	.	+	.	Poaceae
Hazenpootje-type (v)	.	.	.	.	.	.	Trifolium arvense-type
Klaver, bloem	.	.	.	.	+	.	Trifolium
Kleine leeuwentand	.	.	1	.	.	1	Leontodon saxatilis
Kruipende boterbloem-type	.	++++	++	+++	+++	8	Ranunculus repens-type
Kruipende boterbloem-type (v)	.	.	.	.	.	1	Ranunculus repens-type
Moesdistel	.	.	.	.	.	.	Cirsium oleraceum
Paardenbloem	.	.	.	.	.	.	Taraxacum officinale
Paardenhaarzegge?	.	.	.	.	.	.	Carex cf. appropinquata
Peen	1	.	1	.	.	.	Daucus carota
Smalle, Vergeten en Voederwikke (v)	.	.	.	.	.	1	Vicia sativa
Struis-/Beemdgras (v)	.	.	.	.	.	.	Agrostis/Poa
Struisgras (v)	.	.	.	.	.	.	Agrostis
Struisgras (v)	.	.	.	.	.	.	Agrostis
Timoteegras en Klein timoteegras (v)	1	.	.	.	.	.	Phleum pratense
Tweerijige zegge	.	.	.	.	.	1	Carex disticha
Veld-/Ruw Beemdgras	.	.	.	.	.	.	Poa pratensis/trivialis
Zachte dravik en Duindravik? (v)	.	.	.	.	.	.	Bromus cf. hordeaceus
Planten van storingsmilieus							
Behaarde boterbloem	20	++	+++	++++	+++	+++	Ranunculus sardous
Behaarde boterbloem (v)	.	.	.	.	.	.	Ranunculus sardous
Fioringras	1	.	.	.	.	.	Agrostis stolonifera
Gewone waternavel	.	.	.	.	.	1	Hydrocotyle vulgaris
Hazenzegge	.	.	.	.	.	1	Carex ovalis
Krulzuring, bloemdek	.	.	.	.	.	.	Rumex crispus
Krulzuring-type	.	+	+	+	+	2	Rumex crispus-type
Krulzuring-type (v)	1	.	.	.	.	.	Rumex crispus-type

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Valse voszegge	2	+	.	+	.	.	Carex otrubae
Vertakte leeuwentand	.	.	.	.	.	.	Leontodon autumnalis
Witte klaver (v)	.	.	.	.	.	.	Trifolium repens
Zilverschoon	11	++	++	++	++	13	Potentilla anserina
Waterplanten							
Drijvende waterweegbree	.	1	.	.	.	.	Luronium natans
Eendenkroos	.	.	.	.	.	.	Lemna
Fijne watterranonkel-type	++	++	+	++++	++	++	Ranunculus aquatilis-type
Grof hoornblad	.	.	.	.	.	.	Ceratophyllum demersum
Schedefonteinkruid	4	.	.	.	.	.	Potamogeton pectinatus
Zittende, Brede en Gesteelde zannichellia	17	.	.	1	.	.	Zannichellia palustris
Oever- en moerasplanten (en natte graslanden)							
Bitterzoet	.	.	.	.	.	.	Solanum dulcamara
Egelskop	.	1	.	.	.	.	Sparganium
Gewone/Slanke waterbies	1	+	+	++	++	18	Eleocharis palustris/uniglumis
Gewone/Slanke waterbies (v)	.	.	.	.	.	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Grote boterbloem	1	.	.	.	.	.	Ranunculus lingua
Grote egelskop	.	.	.	.	.	.	Sparganium erectum
Grote waterweegbree	.	.	.	+	.	.	Alisma plantago-aquatica
Heemst (v)	.	.	.	.	.	.	Althaea officinalis
Heen	1+4 frg	+	+	++	++	5	Bolboschoenus maritimus
Heen (v)	.	.	.	.	.	.	Bolboschoenus maritimus
Hoge cyperzegge	1	.	.	.	.	.	Carex pseudocyperus
Lisdodde	.	.	.	.	.	.	Typha
Mannagras	.	.	++	.	.	.	Glyceria fluitans
Melkeppe	.	.	.	.	.	.	Peucedanum palustre
Scherpe zegge-type	.	+	+	.	.	.	Carex acuta-type
Stijve zegge	.	.	.	.	.	.	Carex elata

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Watertorkruid	.	.	.	.	.	.	Oenanthe aquatica
Waterweegbree, embryo	.	.	.	.	.	.	Alisma
Planten van modderige, stikstofrijke plaatsen							
Blaartrekkende boterbloem	.	.	.	+	.	.	Ranunculus sceleratus
Goudzuring, bloemdek	.	.	.	.	.	.	Rumex maritimus
Goudzuring/Moeraszuring	.	.	+	+	.	.	Rumex maritimus/palustris
Greppelrus	.	.	.	++	++	+	Juncus bufonius
Greppelrus (v)	.	.	.	.	.	.	Juncus bufonius
Moerasandoorn	.	.	.	.	.	1	Stachys palustris
Moeraszuring, bloemdek	1	.	.	.	.	.	Rumex palustris
Veerdelig tandzaad	3	+	.	+	.	.	Bidens tripartita
Waterpeper (v)	.	.	.	.	.	.	Persicaria hydropiper
Zachte duizendknoop	.	+	.	.	.	.	Persicaria mitis
Zeegroene/Rode Ganzenvoet	1	.	.	.	.	3	Chenopodium glaucum/rubrum
Kwelderplanten							
Klein schorrenkruid	7	.	.	.	.	.	Suaeda maritima
Lamsoor, kelk	2	.	.	.	.	.	Limonium vulgare
Selderij	2	.	.	.	.	.	Apium graveolens
Selderij (v)	.	.	.	.	.	1	Apium graveolens
Stomp kweldergras	.	.	.	.	.	.	Puccinellia distans
Strandmelde	.	.	.	.	.	.	Atriplex littoralis
Zilte rus	++	.	.	.	++	.	Juncus gerardii
Zilte rus (v)	.	.	+++	.	.	.	Juncus gerardii
Zilte zegge	1	.	.	.	.	2	Carex distans
Planten van heide- en veenmilieus							
Bruine snavelbies	.	.	.	.	.	23	Rhynchospora fusca
Dwergzegge en Geelgroene zegge	.	.	1	+	.	.	Carex oederi
Dwergzegge en Geelgroene zegge (v)	.	.	.	.	.	.	Carex oederi

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje	.	.	++	++	++	++	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje (v)	.	.	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, stengel	.	.	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, stengel (v)	.	.	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum
Gewone dophei, blad	3	.	+	+	+	5	Erica tetralix
Gewone dophei, blad (v)	1	.	.	.	.	3	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg	.	.	.	.	.	+	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg (v)	.	.	.	.	.	2	Erica tetralix
Kruidvlier?	.	.	.	.	.	.	Sambucus cf. ebulus
Lavendelhei, blad (v)	.	.	.	.	.	1	Andromeda polifolia
Struik-/Dophei, twijg (v)	.	.	.	.	.	+	Calluna/Erica
Struikhei, blad (v)	.	.	.	.	.	2	Calluna vulgaris
Struikhei, rizoom (v)	.	.	.	.	+	.	Calluna
Struikhei, twijg	+	.	.	.	.	+	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (v)	.	.	.	.	+	.	Calluna
Tormentil	.	.	1	.	.	.	Potentilla erecta
Veenmos, blad	+	+++	++	.	++	.	Sphagnum
Waterdrieblad	5	.	.	.	.	.	Menyanthes trifoliata
Wilde gagel	1	.	.	.	.	.	Myrica gale
Bomen en struikgewas							
Adelaarsvaren, blad	.	.	.	.	.	.	Pteridium aquilinum
Berk	.	1	.	.	.	.	Betula
Beuk, vrucht	.	.	.	.	.	.	Fagus sylvatica
Els, katje (fr.)	.	.	.	.	.	.	Alnus
Els, knop	.	.	.	.	.	.	Alnus
Es	1 frg	.	.	.	.	.	Fraxinus excelsior
Es, vrucht	1 frg	.	.	.	.	.	Fraxinus excelsior
Hop	.	1	.	.	.	.	Humulus lupulus

Complex	1	2	2	2	2	2	
Vondstnummer	59	581	582	565	552	554	
Spoor	17	519	519	519	519	519	
Werkput	2	12	12	11	11	11	
Context	GR	GRA	GRA	GRA	GRA	GRA	
Datering	200-300	950-1250	950-1250	950-1200	1000-1300	1100-1250	
Meidoorn?, doorn	.	.	.	.	+	.	cf. Crataegus
Ratelpopulier, knopschub	.	.	.	.	.	.	Populus tremula
Ruwe berk	2	.	.	.	.	.	Betula pendula
Wilg, knop	+	.	++	.	.	.	Salix
Zachte berk	.	.	.	.	.	.	Betula pubescens
Zwarte els, vrucht	.	.	.	.	.	.	Alnus glutinosa
Niet ingedeelde planten							
Akkerdistel/Kale jonker	2	.	.	.	.	1	Cirsium arvense/palustre
Distel/Vederdistel	4	+	+	+	.	.	Carduus/Cirsium
Niet determineerbaar.	.	.	.	1	.	.	Indet.
Melde (m)	.	.	.	.	.	.	Atriplex
Mossen, blad	+	.	.	.	.	.	Bryales
Niet determineerbaar, stengel	.	.	.	.	.	.	Indet.
Ogentroost/Helmogentroost	.	.	.	.	.	.	Euphrasia/Odontites
Roos?, knopschub	.	.	.	.	.	.	cf. Rosa
Rozenfamilie, doorn	.	.	.	.	.	.	Rosaceae
Vederdistel	.	.	.	.	+	.	Cirsium
Water-/Akkermunt	.	.	.	+	.	.	Mentha aquatica/arvensis
Water-/Akkermunt (v)	.	.	.	.	.	.	Mentha aquatica/arvensis
Zomprus-type	.	++	.	.	.	.	Juncus articulatus-type
Zwenk-/Raaigras (v)	1	.	.	.	.	.	Festuca/Lolium

Bijlage 5 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het botanisch macrorestenonderzoek van de monsters uit de complexen 3 en 4.

Alle macroresten zijn onverkoold, tenzij anders aangegeven. Verklaring: m = gemineraliseerd, v = verkoold, cf. = gelijkend op, frg. = fragmenten, DKL = drenkkuil, WK = waterkuil, WA = waterput, CL = cultuurlaag, AKL = afvalkuil, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Granen								
Broodtarwe (v)	228	95	38+2 frg	+++	.	4+3 frg	51	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment	.	.	35	.	.	.	.	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarspilsegment (v)	65	13	1	++	.	2	13	Triticum aestivum
Broodtarwe, aarvorkje	.	.	.	.	.	.	.	Triticum aestivum
Broodtarwe?, kafnaald (fr.) (v)	+++	.	.	.	.	.	.	Triticum cf. aestivum
Emmer (v)	.	.	.	.	+	.	.	Triticum dicoccon
Emmer, aarvorkje (v)	.	.	.	.	+	.	.	Triticum dicoccon
Gerst (v)	44	.	6	.	.	.	315	Hordeum vulgare var. vulgare
Gerst (v)	.	14	.	+++	+	6	.	Hordeum vulgare
Gerst, aarspilsegment (v)	17	4	3	+++	.	4	27	Hordeum vulgare
Gerst, kroonkafbasis (v)	.	.	.	1	.	.	.	Hordeum vulgare
Granen (v)	.	.	+	.	.	8 frg	10 frg	Cerealia
Granen, halm (fr.)	.	.	++	.	.	.	.	Cerealia
Granen, halm (fr.) (v)	++	+	+	.	+	+	+	Cerealia
Haver (v)	167	114+9 frg	25+4 frg	+	.	28	105	Avena
Haver, aarspilsegment	.	.	.	.	.	.	.	Avena
Haver, aarspilsegment (v)	.	.	.	.	.	.	.	Avena
Haver, kafnaald (fr.) (v)	++	+	.	.	.	+	+	Avena
Haver, kroonkafbasis	.	.	1	.	.	.	.	Avena sativa
Haver, kroonkafbasis (v)	2	1	.	.	.	.	2	Avena sativa
Pluimgierst	.	.	.	.	.	.	.	Panicum miliaceum
Rogge (v)	15	9	28	.	.	6+1 frg	6	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment	.	8	48	.	.	.	.	Secale cereale
Rogge, aarspilsegment (v)	21	2	6	.	.	9	12	Secale cereale

[illegible]

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Zwarte mosterd	.	.	1	.	.	.	.	Brassica nigra
Overige gebruiksplanten								
Grote kaardebol	±	±	2	±	±	±	±	Dipsacus fullonum
Grote kaardebol/weverskaarde	.	1 frg	2 frg	.	.	.	.	Dipsacus fullonum/sativum
Grote kaardebol/weverskaarde, schutblad	.	+	+++	.	.	.	.	Dipsacus fullonum/sativum
Weverskaarde	.	.	7+11 frg	.	.	.	.	Dipsacus sativus
Weverskaarde?, schutblad	.	.	.	.	.	.	.	Dipsacus cf. sativus
Wouw	.	1	.	.	.	.	.	Reseda luteola
Planten van voedselrijke akkers en tuinen								
Akkermelkdistel	.	.	3	.	.	.	.	Sonchus arvensis
Gekroesde melkdistel	.	.	1	.	.	.	.	Sonchus asper
Gespleten hennepnetel-type	.	.	1	.	.	.	.	Galeopsis bifida-type
Gewone duivenkervel	.	.	.	.	.	.	.	Fumaria officinalis
Gewone melkdistel	.	16	4	.	.	.	.	Sonchus oleraceus
Gewone raket	.	.	34	.	.	.	.	Sisymbrium officinale
Guichelheil	.	.	.	.	.	.	.	Anagallis arvensis
Herik	.	8	9	++	.	.	.	Sinapis arvensis
Herik (v)	7	1	.	.	.	2	.	Sinapis arvensis
Herik, vrucht	.	.	4	.	.	.	.	Sinapis arvensis
Herik, vrucht (v)	++	6 frg	2	.	.	6	.	Sinapis arvensis
Hondspeterselie	.	.	1	.	.	.	.	Aethusa cynapium
Klein kaasjeskruid, vrucht	.	.	.	.	.	.	.	Malva neglecta
Klein kruiskruid?	.	2	.	.	.	.	.	cf. Senecio vulgaris
Kleine brandnetel	.	15	++	.	.	3	.	Urtica urens
Korrelganzenvoet	.	+	.	.	.	4	.	Chenopodium polyspermum
Korrelganzenvoet (v)	1	.	.	.	.	.	.	Chenopodium polyspermum
Kroontjeskruid	.	2	.	.	.	.	.	Euphorbia helioscopia
Melganzenvoet	.	3	4	++++	+	6	.	Chenopodium album

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Melganzenvoet (v)	9	.	.	.	.	1	3	Chenopodium album
Paarse dovenetel	.	1	1	.	.	.	.	Lamium purpureum
Perzikkruid	.	3	++	.	.	.	.	Persicaria maculosa
Perzikkruid (v)	.	1	.	.	.	.	.	Persicaria maculosa
Reukeloze kamille	.	.	.	.	.	.	.	Tripleurospermum maritimum
Spiesmelde-type	.	+++	++++	+++++	++	4	.	Atriplex patula-type
Spiesmelde-type (v)	14	5	1	.	.	1	8	Atriplex patula-type
Stinkende kamille	.	.	12	.	.	.	.	Anthemis cotula
Stinkende kamille (v)	17	17	.	.	.	6	6	Anthemis cotula
Stippelganzenvoet	.	.	.	.	.	.	.	Chenopodium ficifolium
Vogelmuur	.	+++	+	.	.	.	.	Stellaria media
Vogelmuur (v)	.	.	.	.	.	2	2	Stellaria media
Witte krodde	.	1	.	.	.	.	.	Thlaspi arvense
Zwarte en Beklierde nachtschade	.	16	3	.	.	.	.	Solanum nigrum
Zwarte en Beklierde nachtschade (v)	1	.	.	.	.	.	.	Solanum nigrum
Planten van kalkrijke akkers								
Akkerdoornzaad	.	.	.	.	.	.	.	Torilis arvensis
Blauw walstro (v)	1	.	.	.	.	.	1	Sherardia arvensis
Driehoornig walstro (v)	3	1	.	.	.	.	2	Galium tricornutum
Driehoornig walstro? (v)	.	.	.	.	.	1 frg	.	Galium cf. tricornutum
Geoorde veldsla	.	.	.	.	.	.	.	Valerianella rimosa
Getande veldsla	.	.	1	.	.	.	.	Valerianella dentata
Kleine wolfsmelk	.	.	.	.	.	1	.	Euphorbia exigua
Planten van matig voedselrijke akkers								
Akkerviooltje	.	.	.	.	.	1	.	Viola arvensis
Bolderik	.	.	1 frg	.	.	.	.	Agrostemma githago
Bleke/Grote klapproos	.	.	1	.	.	.	.	Papaver dubium/rhoeas
Ringelwikke (v)	8	4	.	.	.	.	.	Vicia hirsuta

[illegible]

[illegible]

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Struis-/Beemdgras (v)	.	1	.	.	.	.	.	Agrostis/Poa
Struisgras (v)	+	.	.	.	.	.	.	Agrostis
Timoteegras en Klein timoteegras (v)	.	.	.	.	.	.	.	Phleum pratense
Veld-/Ruw Beemdgras	.	+	.	.	.	.	.	Poa pratensis/trivialis
Gewone brunel	.	.	1	.	.	.	.	Prunella vulgaris
Engels raaigras (v)	13	6	.	.	.	3	2	Lolium perenne
Engels raaigras-type (v)	.	.	.	.	+	.	.	Lolium perenne-type
Paardenbloem	.	2	5	.	.	.	.	Taraxacum officinale
Peen	.	2	2	+	.	.	.	Daucus carota
Struisgras (v)	+	.	.	.	.	.	.	Agrostis
Zachte dravik en Duindravik? (v)	.	1	.	.	.	.	.	Bromus cf. hordeaceus
Moesdistel	.	17	+++	.	.	.	.	Cirsium oleraceum
Tweerijige zegge	.	.	.	.	.	.	.	Carex disticha
Kleine leeuwentand	.	.	.	.	.	.	.	Leontodon saxatilis
Smalle, Vergeten en Voederwikke (v)	25	12	.	.	.	1	1	Vicia sativa
Hazenpootje-type (v)	.	1	.	.	.	2	.	Trifolium arvense-type
Blauwe zegge	.	.	.	.	.	.	.	Carex panicea
Paardenhaarzegge?	.	1	.	.	.	.	.	Carex cf. appropinquata
Planten van storingsmilieus								
Behaarde boterbloem	.	.	2	.	.	.	.	Ranunculus sardous
Behaarde boterbloem (v)	1	.	.	++	.	.	.	Ranunculus sardous
Fioringras	.	.	.	.	.	.	.	Agrostis stolonifera
Gewone waternavel	.	.	.	.	.	.	.	Hydrocotyle vulgaris
Hazenzegge	.	.	.	.	.	.	.	Carex ovalis
Krulzuring, bloemdek	.	1	++	.	.	.	.	Rumex crispus
Krulzuring-type	.	.	.	.	.	.	.	Rumex crispus-type
Krulzuring-type (v)	5	1	4	+	.	.	6	Rumex crispus-type
Valse voszegge	.	1	.	.	.	.	.	Carex otrubae

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Vertakte leeuwentand	.	1	2	.	.	.	.	Leontodon autumnalis
Witte klaver (v)	.	.	.	.	.	.	2	Trifolium repens
Zilverschoon	.	3	6	.	+	.	.	Potentilla anserina
Waterplanten								
Drijvende waterweegbree	.	.	.	.	.	.	.	Luronium natans
Eendenkroos	.	.	+	.	.	.	.	Lemna
Fijne waterranonkel-type	.	++	2	.	.	.	.	Ranunculus aquatilis-type
Grof hoornblad	.	.	1 frg	.	.	.	.	Ceratophyllum demersum
Schedefonteinkruid	.	.	.	.	.	.	.	Potamogeton pectinatus
Zittende, Brede en Gesteelde zannichellia	.	1	2	.	.	.	.	Zannichellia palustris
Oever- en moerasplanten								
Bitterzoet	.	4	3	.	.	.	1	Solanum dulcamara
Egelskop	.	.	.	.	.	.	.	Sparganium
Gewone/Slanke waterbies	.	.	.	.	.	.	.	Eleocharis palustris/uniglumis
Gewone/Slanke waterbies (v)	.	.	.	.	.	.	1	Eleocharis palustris/uniglumis
Grote boterbloem	.	.	2	.	.	.	.	Ranunculus lingua
Grote egelskop	.	1 frg	.	.	.	.	.	Sparganium erectum
Grote waterweegbree	.	.	.	.	.	.	.	Alisma plantago-aquatica
Heemst (v)	.	.	.	++	.	.	.	Althaea officinalis
Heen	.	.	.	+	.	.	.	Bolboschoenus maritimus
Heen (v)	1	.	.	.	.	.	.	Bolboschoenus maritimus
Hoge cyperzegge	.	.	.	.	.	.	.	Carex pseudocyperus
Lisdodde	.	.	1	.	.	.	.	Typha
Mannagras	.	.	.	.	.	.	.	Glyceria fluitans
Melkeppe	.	1	.	+	.	.	.	Peucedanum palustre
Moerasandoorn	.	.	2	.	.	.	.	Stachys palustris
Scherpe zegge-type	.	.	.	.	.	.	.	Carex acuta-type
Stijve zegge	.	10	.	.	.	.	.	Carex elata

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Watertorkruid	.	.	3	.	.	.	.	Oenanthe aquatica
Waterweegbree, embryo	.	1	.	.	.	.	.	Alisma
Planten van modderige, stikstofrijke plaatsen								
Blaartrekkende boterbloem	.	.	.	.	.	.	.	Ranunculus sceleratus
Goudzuring, bloemdek	.	.	1	.	.	.	.	Rumex maritimus
Goudzuring/Moeraszuring	.	.	.	+	.	.	.	Rumex maritimus/palustris
Greppelrus	.	.	++	.	.	.	.	Juncus bufonius
Greppelrus (v)	.	.	.	+++	.	.	.	Juncus bufonius
Moeraszuring, bloemdek	.	.	.	.	.	.	.	Rumex palustris
Veerdelig tandzaad	.	2	75	.	.	.	.	Bidens tripartita
Waterpeper (v)	12	1	.	.	.	.	.	Persicaria hydropiper
Zachte duizendknoop	.	.	.	.	.	.	.	Persicaria mitis
Zeegroene/Rode Ganzenvoet	.	+	++	.	.	.	.	Chenopodium glaucum/rubrum
Kwelderplanten								
Klein schorrenkruid	.	.	2	.	.	.	.	Suaeda maritima
Lamsoor, kelk	.	.	.	.	.	.	.	Limonium vulgare
Selderij	.	4	+++	.	.	.	.	Apium graveolens
Selderij (v)	.	1	.	.	.	.	.	Apium graveolens
Stomp kweldergras	.	.	1	.	.	.	.	Puccinellia distans
Strandmelde	.	13	.	.	.	.	.	Atriplex littoralis
Zilte rus	.	+	+	+++++	.	.	.	Juncus gerardii
Zilte rus (v)	.	.	.	.	.	.	.	Juncus gerardii
Zilte zegge	.	.	.	+	.	.	.	Carex distans
Planten van heide- en veenmilieus								
Bruine snavelbies	.	.	.	.	.	.	.	Rhynchospora fusca
Dwergzegge en Geelgroene zegge	.	.	.	.	.	.	.	Carex oederi
Dwergzegge en Geelgroene zegge (v)	.	.	.	+	.	.	.	Carex oederi
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje	.	++	++	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Eenarig wollegras, sklerenchymspoeltje (v)	.	.	.	.	.	+	+	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, stengel	.	+	.	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum
Eenarig wollegras, stengel (v)	+	.	.	.	.	.	.	Eriophorum vaginatum
Gewone dophei, blad	.	.	2	.	.	.	.	Erica tetralix
Gewone dophei, blad (v)	.	.	.	.	.	.	.	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg	.	.	.	.	.	.	.	Erica tetralix
Gewone dophei, twijg (v)	.	.	.	.	.	.	.	Erica tetralix
Kruidvlier?	.	.	.	.	.	1	.	Sambucus cf. ebulus
Lavendelhei, blad (v)	.	.	.	.	.	.	.	Andromeda polifolia
Struik-/Dophei, twijg (v)	.	.	.	.	.	.	.	Calluna/Erica
Struikhei, blad (v)	.	.	.	.	.	.	.	Calluna vulgaris
Struikhei, rizoom (v)	.	.	.	.	.	.	.	Calluna
Struikhei, twijg	.	.	+	.	.	.	.	Calluna vulgaris
Struikhei, twijg (v)	.	.	.	.	.	.	.	Calluna
Tormentil	.	.	.	.	.	.	.	Potentilla erecta
Veenmos, blad	.	+	+	.	.	.	.	Sphagnum
Waterdrieblad	.	2	10	.	.	.	.	Menyanthes trifoliata
Wilde gagel	.	.	.	.	.	.	.	Myrica gale
Bomen en struikgewas								
Adelaarsvaren, blad	.	.	1 frg	.	.	.	.	Pteridium aquilinum
Berk	.	.	.	.	.	.	.	Betula
Beuk, vrucht	.	.	1 frg	.	.	.	.	Fagus sylvatica
Bosandoorn	.	.	.	.	.	.	.	Stachys sylvatica
Els	.	6	.	.	.	.	.	Alnus glutinosa
Els, katje (fr.)	.	1	.	.	.	.	.	Alnus
Els, knop	.	+	.	.	.	.	.	Alnus
Es	.	.	.	.	.	.	.	Fraxinus excelsior
Es, vrucht	.	.	2	.	.	.	.	Fraxinus excelsior

Complex	3	3	3	3	3	4	4	
Vondstnummer	23	31	37	665	756	135	144	
Spoor	14	14	14	559	605	93	97	
Werkput	2	2	2	15	18	6	6	
Context	DKL	DKL	DKL	AKL	WK?	WA	CL	
Datering	1100-1300	1100-1300	1000-1300	1000-1200	950-1200	1000-1100	950-1300	
Hop	.	.	.	.	.	.	.	Humulus lupulus
Meidoorn?, doorn	.	.	.	.	.	.	.	cf. Crataegus
Ratelpopulier, knopschub	.	.	++	.	.	.	.	Populus tremula
Ruwe berk	.	.	.	.	.	.	.	Betula pendula
Wilg, knop	.	+	++	.	.	.	.	Salix
Zachte berk	.	5	1	.	.	.	.	Betula pubescens
Niet ingedeelde planten								
Akkerdistel/Kale jonker	.	.	2	.	.	.	.	Cirsium arvense/palustre
Distel/Vederdistel	.	.	.	.	.	.	.	Carduus/Cirsium
indet.	.	.	.	.	.	.	.	
Melde (m)	.	.	.	.	.	.	+	Atriplex
Mossen, blad	.	.	.	.	.	.	.	Bryales
Niet determineerbaar, stengel	.	.	++++	.	.	.	.	Indet.
Ogentroost/Helmogentroost	.	.	1	.	.	.	.	Euphrasia/Odontites
Roos?, knopschub	.	1	.	.	.	.	.	cf. Rosa
Rozenfamilie, doorn	.	1	.	.	.	.	.	Rosaceae
Vederdistel	.	.	.	.	.	.	.	Cirsium
Water-/Akkermunt	.	.	.	.	.	.	.	Mentha aquatica/arvensis
Water-/Akkermunt (v)	.	.	.	.	.	.	1	Mentha aquatica/arvensis
Zomprus-type	.	.	.	.	.	.	.	Juncus articulatus-type
Zwenk-/Raaigras (v)	.	1	.	.	.	1	.	Festuca/Lolium

Bijlage 6 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het pollenonderzoek van de complexen 2 en 3.

De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug, 2004; M = Moore *et al.*, P = Punt *et al.*, 1976-2009; T (gevolgd door nummer) = NPP-Type *sensu* Van Geel (1976, 1998). Verklaring: + (pollentypen) = aanwezig (buiten de telling), cf. = gelijkend op.

Complex	2		2		3		3		
Vondstnummer	572		574		39		40		
Spoor	519		519		14		14		
Context	gracht		gracht		drenkkuil		drenkkuil		
Laag	3		4		14		15b		
Datering	900-1030		993-1150		989-1153		1042-1222		
Labcode	BX7027		BX7029		BX6726		BX6728		
Absoluut/Relatief	N	%	N	%	N	%	N	%	
Totalen									
Bomen en struiken (drogere gronden)	74	11,9	113	17,7	166	27,3	199	32,8	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	38	6,1	48	7,5	88	14,4	77	12,7	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	8	1,3	5	0,8	2	0,3	4	0,7	Boskruiden
Cultuurgewassen	83	13,3	92	14,4	7	1,1	5	0,8	Cultuurgewassen
Akkeronkruiden en ruderalen	4	0,6	5	0,8	3	0,5	2	0,3	Akkeronkruiden en ruderalen
Algemene kruiden	81	13,0	144	22,5	70	11,5	71	11,7	Algemene kruiden
Heide- en veenplanten	103	16,6	77	12,1	143	23,5	115	19,0	Heide- en veenplanten
Graslandplanten	215	34,6	142	22,2	66	10,8	87	14,4	Graslandplanten
Moeras- en oeverplanten	14	2,3	11	1,7	62	10,2	45	7,4	Moeras- en oeverplanten
Planten van brakke/zoute milieus	2	0,3	2	0,3	2	0,3	1	0,2	Planten van brakke/zoute milieus
Waterplanten	0	.	0	.	1	0,2	2	0,3	Waterplanten
Som boompollen	120	19,3	166	26,0	256	42,0	280	46,1	□AP
Som niet-boompollen	502	80,7	473	74,0	354	58,0	328	53,9	□NAP
Pollensom	622	622	639	639	609	609	606	606	Som AP + som NAP
Pollenconcentratie (x1000 korrels/ml)	94	94	190	190	76	76	70	70	Pollenconcentratie (x1000 korrels/ml)
Bomen en struiken (drogere gronden)									
Berk	15	2,4	8	1,3	31	5,1	28	4,6	Betula (B)
Beuk	2	0,3	7	1,1	3	0,5	7	1,2	Fagus (B)
Den	5	0,8	5	0,8	10	1,6	12	2,0	Pinus (B)
Eik	28	4,5	32	5,0	43	7,1	54	8,9	Quercus (B)

Complex	2		2		3		3		
Vondstnummer	572		574		39		40		
Spoor	519		519		14		14		
Context	gracht		gracht		drenkkuil		drenkkuil		
Laag	3		4		14		15b		
Datering	900-1030		993-1150		989-1153		1042-1222		
Labcode	BX7027		BX7029		BX6726		BX6728		
Absoluut/Relatief	N	%	N	%	N	%	N	%	
Esdoorn	.	.	+	+	.	.	.	.	Acer (B)
Es-type	1	0,2	2	0,3	3	0,5	3	0,5	Fraxinus excelsior-type (B)
Haagbeuk	2	0,3	.	.	.	.	1	0,2	Carpinus betulus (B)
Hazelaar	20	3,2	48	7,5	66	10,8	91	15,0	Corylus (B)
Iep	1	0,2	8	1,3	8	1,3	1	0,2	Ulmus (B)
Linde	.	.	3	0,5	2	0,3	2	0,3	Tilia (B)
Bomen (nattere gronden)									
Els	37	5,9	48	7,5	88	14,4	75	12,4	Alnus (B)
Populier	.	.	.	.	.	.	2	0,3	Populus (B)
Wilg	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Salix (B)
Boskruiden									
Adelaarsvaren	7	1,1	5	0,8	1	0,2	4	0,7	Pteridium aquilinum (M)
Eikvaren	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Polypodium vulgare (M)
Hop	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Humulus lupulus (P)
Cultuurgewassen									
Granen-type	7	1,1	4	0,6	4	0,7	1	0,2	Cerealia-type
Gerst-type	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	Hordeum-type
Gerst/Tarwe-type	73	11,7	83	13,0	3	0,5	2	0,3	Hordeum/Triticum-type
Hop/Hennep	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Humulus/Cannabis
Rogge	1	0,2	.	.	.	.	1	0,2	Secale (B)
Tarwe-type	.	.	4	0,6	.	.	.	.	Triticum-type (B)
Tuinboon-type	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Vicia faba-type
Akkeronkruiden en ruderalen									
Alsem	2	0,3	+	+	.	.	+	+	Artemisia (B)
Bilzekruid	.	.	2	0,3	.	.	.	.	Hyoscyamus niger (B)
Duizendknoopfamilie	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Polygonaceae
Gewoon varkensgras-type	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Polygonum aviculare-type (B)
Grote brandnetel-type	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Urtica dioica-type

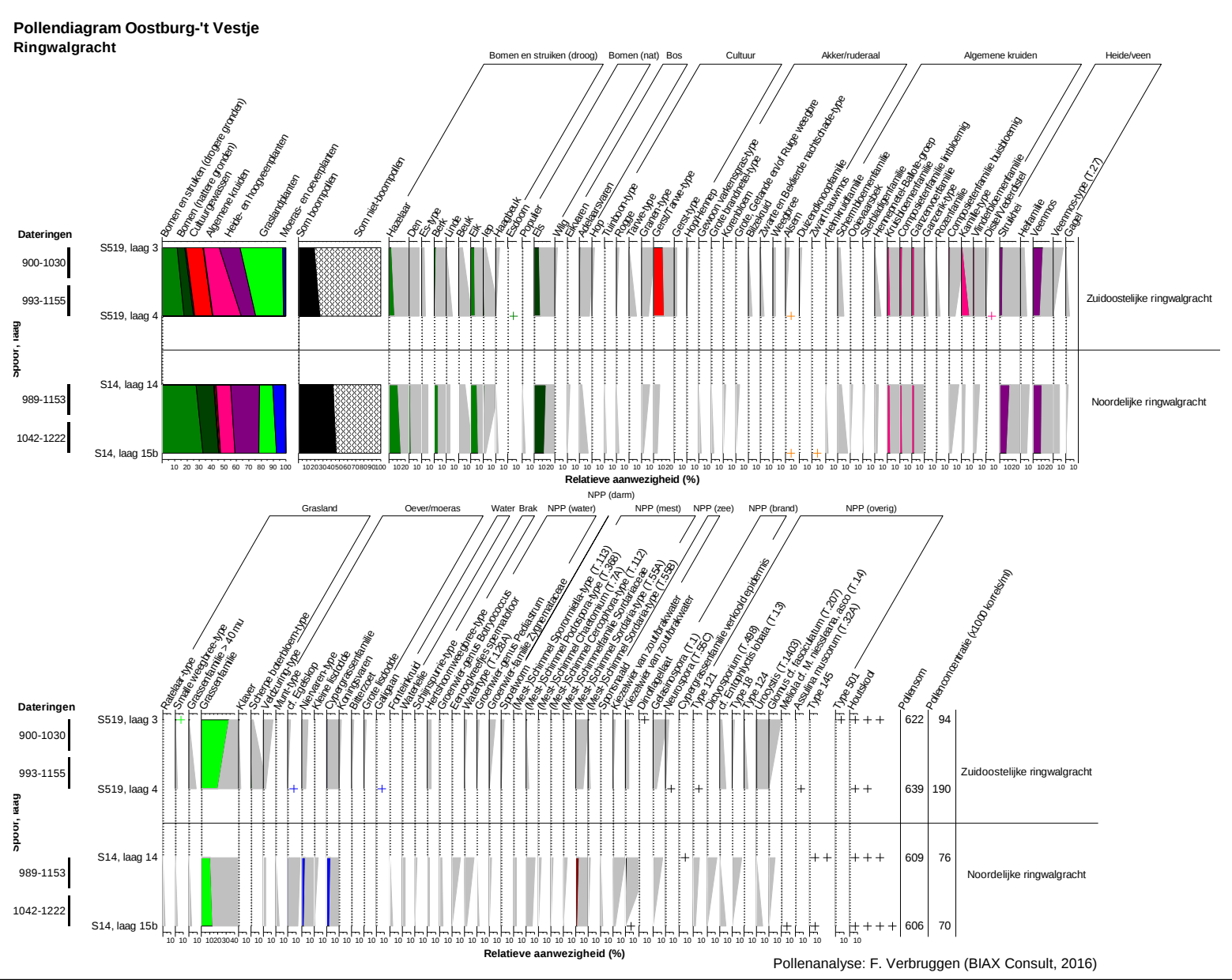
Complex	2		2		3		3		
Vondstnummer	572		574		39		40		
Spoor	519		519		14		14		
Context	gracht		gracht		drenkkuil		drenkkuil		
Laag	3		4		14		15b		
Datering	900-1030		993-1150		989-1153		1042-1222		
Labcode	BX7027		BX7029		BX6726		BX6728		
Absoluut/Relatief	N	%	N	%	N	%	N	%	
Grote, Getande en/of Ruige weegbree	.	.	.	.	2	0,3	.	.	Plantago major/media (P)
Korenbloem	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Centaurea cyanus (B)
Weegbree	1	0,2	1	0,2	.	.	.	.	Plantago
Zwart hauwmos	.	.	.	.	.	.	+	+	Anthoceros punctatus (M)
Zwarte en Beklierde nachtschade-type	.	.	2	0,3	.	.	.	.	Solanum nigrum-type (B)
Algemene kruiden									
Composietenfamilie buisbloemig	8	1,3	3	0,5	5	0,8	1	0,2	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	22	3,5	19	3,0	18	3,0	23	3,8	Asteraceae liguliflorae
Distel/Vederdistel	1	0,2	+	+	.	.	.	.	Carduus/Cirsium
Ganzenvoetfamilie	19	3,1	18	2,8	19	3,1	16	2,6	Chenopodiaceae p.p. (B)
Ganzerik-type	.	.	2	0,3	.	.	..	.	Potentilla-type (B)
Helmkruidfamilie	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Scrophulariaceae p.p. (B)
Hennepnetel-Ballote-groep	.	.	3	0,5	2	0,3	1	0,2	Galeopsis-Ballota-groep (B)
Kamille-type	10	1,6	63	9,9	2	0,3	1	0,2	Matricaria-type (B)
Kruisbloemenfamilie	13	2,1	23	3,6	17	2,8	22	3,6	Brassicaceae (B)
Ooievaarsbek	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Geranium (B)
Rozenfamilie	.	.	2	0,3	.	.	.	.	Rosaceae
Schermbloemenfamilie	1	0,2	3	0,5	2	0,3	5	0,8	Apiaceae (B)
Sterbladigenfamilie	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Rubiaceae (B)
Vlinderbloemenfamilie	7	1,1	8	1,3	3	0,5	1	0,2	Fabaceae (B)
Heide- en veenplanten									
Gagel	.	.	2	0,3	1	0,2	.	.	Myrica gale (B)
Heifamilie	2	0,3	3	0,5	4	0,7	3	0,5	Ericaceae
Struikhei	21	3,4	17	2,7	73	12,0	51	8,4	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	80	12,9	55	8,6	65	10,7	61	10,1	Sphagnum (M)
Veenmos-type (T.27)	5	0,8	.	.	3	0,5	3	0,5	Tilletia sphagni (T.27)
Graslandplanten									
Grassenfamilie	209	33,6	127	19,9	65	10,7	83	13,7	Poaceae (B)

Complex	2		2		3		3		
Vondstnummer	572		574		39		40		
Spoor	519		519		14		14		
Context	gracht		gracht		drenkkuil		drenkkuil		
Laag	3		4		14		15b		
Datering	900-1030		993-1150		989-1153		1042-1222		
Labcode	BX7027		BX7029		BX6726		BX6728		
Absoluut/Relatief	N	%	N	%	N	%	N	%	
Grassenfamilie > 40 µm	.	.	4	0,6	.	.	1	0,2	Poaceae > 40 µm
Klaver	.	.	1	0,2	.	.	.	.	Trifolium (B)
Ratelaar-type	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Rhinanthus-type (B)
Scherpe boterbloem-type	1	0,2	8	1,3	.	.	.	.	Ranunculus acris-type (P)
Smalle weegbree-type	+	+	1	0,2	.	.	1	0,2	Plantago lanceolata (P)
Veldzuring-type	5	0,8	1	0,2	1	0,2	1	0,2	Rumex acetosa-type (P)
Moeras- en oeverplanten									
Bitterzoet	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Solanum dulcamara (B)
Cypergrassenfamilie	7	1,1	9	1,4	28	4,6	21	3,5	Cyperaceae (B)
cf. Egelskop	1	0,2	+	+	6	1,0	5	0,8	Sparganium
Galigaan	.	.	+	+	.	.	.	.	Cladium mariscus
Grote lisdodde	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Typha latifolia
Kleine lisdodde	.	.	.	.	2	0,3	.	.	Typha angustifolia
Koningsvaren	1	0,2	.	.	.	.	.	.	Osmunda regalis (M)
Munt-type	.	.	.	.	.	.	2	0,3	Mentha-type (B)
Niervaren-type	3	0,5	2	0,3	26	4,3	17	2,8	Dryopteris-type (M)
Waterplanten									
Fonteinkruid	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Potamogeton
Waterlelie	.	.	.	.	1	0,2	1	0,2	Nymphaea (B)
Planten van brakke/zoute milieus									
Hertshoornweegbree-type	2	0,3	2	0,3	1	0,2	1	0,2	Plantago coronopus-type (P)
Schijnspurrie-type	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Spergularia-type (B)
Microfossielen (water)									
Eenoogkreeftjes spermatofoor	.	.	.	.	4	0,7	.	.	Copepoda spermatophore
Groenwier-familie Zygnemataceae	3	0,5	.	.	1	0,2	.	.	Zygnemataceae
Groenwier-genus Botryococcus	.	.	.	.	1	0,2	2	0,3	Botryococcus
Groenwier-genus Pediastrum	1	0,2	.	.	.	.	1	0,2	Pediastrum
Watertype (T.128A)	1	0,2	.	.	5	0,8	1	0,2	Type 128A

Complex	2		2		3		3		
Vondstnummer	572		574		39		40		
Spoor	519		519		14		14		
Context	gracht		gracht		drenkkuil		drenkkuil		
Laag	3		4		14		15b		
Datering	900-1030		993-1150		989-1153		1042-1222		
Labcode	BX7027		BX7029		BX6726		BX6728		
Absoluut/Relatief	N	%	N	%	N	%	N	%	
Darmparasieten									
Spoelworm	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Ascaris
Microfossielen (mest)									
Brokkelspoorzwam	.	.	.	.	1	0,2	1	0,2	Sporormiella-type (T.113)
Kwastkopje	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Chaetomium (T.7A)
Menhirzwammetje	.	.	1	0,2	4	0,7	3	0,5	Podospora-type (T.368)
Mestvaasje	6	1,0	4	0,6	25	4,1	13	2,1	Sordaria-type (T.55A)
Mestvaasje	.	.	1	0,2	1	0,2	.	.	Sordaria-type (T.55B)
Piekhaarttonnetje	.	.	.	.	1	0,2	.	.	Cercophora-type (T.112)
(Mest-)Schimmelfamilie Sordariaceae	.	.	.	.	2	0,3	.	.	Sordariaceae
Microfossielen (zee)									
Dinoflagellaat	+	+	.	.	.	.	.	.	Dinoflagellaat
Kiezelwier van zout/brakwater	1	0,2	.	.	6	1,0	1	0,2	Aulacodiscus argus
Kiezelwier van zout/brakwater	2	0,3	2	0,3	13	2,1	+	+	Podosira stelliger (T.5085)
Sponsnaald	.	.	.	.	.	.	1	0,2	Sponsnaald
Microfossielen (brand)									
Cypergrassenfamilie verkoold epidermis	.	.	.	.	+	+	.	.	Cyperaceae verkoold epidermis
Gelasinospora (T.1)	7	1,1	2	0,3	5	0,8	.	.	Gelasinospora (T.1)
Neurospora (T.55C)	2	0,3	+	+	.	.	.	.	Neurospora (T.55C)
Microfossielen (overig)									
cf. Entophlyctis lobata (T.13)	1	0,2	3	0,5	.	.	3	0,5	cf. Entophlyctis lobata (T.13)
Meliola cf. M. niessleana, asco (T.14)	.	.	+	+	.	.	.	.	Meliola cf. M. niessleana, asco (T.14)
Type 18	1	0,2	.	.	1	0,8	.	.	Type 18
Assulina muscorum (T.32A)	.	.	+	+	.	.	.	.	Assulina muscorum (T.32A)
Type 121	.	.	.	+	3	0,5	1	0,2	Type 121
Type 124	.	.	2	0,3	.	.	.	.	Type 124
Type 145	.	.	.	.	++	++	+	+	Type 126
Glomus cf. fasciculatum (T.207)	6	1,0	.	.	3	0,5	.	.	Glomus cf. fasciculatum (T.207)

Complex	2	2	3	3	
Vondstnummer	572	574	39	40	
Spoor	519	519	14	14	
Context	gracht	gracht	drenkkuil	drenkkuil	
Laag	3	4	14	15b	
Datering	900-1030	993-1150	989-1153	1042-1222	
Labcode	BX7027	BX7029	BX6726	BX6728	
Absoluut/Relatief	N %	N %	N %	N %	
Dictyosporium (T.498)	. .	. .	5 0,8	. .	Dictyosporium (T.498)
Type 501	+ +	. .	. .	. .	Type 501
Urocystis (T.1403)	7 1,1	9 1,4	. .	3 0,5	Urocystis (T.1403)
Houtskool	+++ +++	++ ++	+++ +++	++++ ++++	Houtskool

Bijlage 7 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het pollenonderzoek van de complexen 2 en 3 in diagramvorm. De codering die achter het pollentype vermeld staat, geeft aan welke determinatieliteratuur is gebruikt voor de naamgeving (B = Beug, 2004; M = Moore *et al.*, P = Punt *et al.*, 1976-2009). Verklaring: + (pollentypen) = aanwezig (buiten de telling), cf. = gelijkend op (determinatie niet zeker).



Bijlage 8 Oostburg-'t Vestje, resultaten van het houtskoolonderzoek aan de greppel in complex 3 (spoor 610). Verklaring volgt na de tabel.

[illegible]

Verklaring van de gebruikte afkortingen in *bijlage 8*

Algemene informatie:

N-C	N ^e determinatie waarbij de betreffende soort voor het eerst is aangetroffen. N staat voor aantal, C staat voor verzadigingscurve.
soort	houtsoort: Acer = esdoorn, Alnus = els, Fraxinus = gewone es, Pinus = den, Quercus = eik, Salix = wilg, indet = niet determineerbaar.
det.	zekerheid van de determinatie , cf = gelijkend op, determinatie niet zeker
deel	gebruikte onderdelen van houtige gewassen: stam = evenwijdige groeiringen, geen merg, veel jaarringen, bij eik en gewone es thyllen (kan ook grote tak zijn) tak = concentrisch verlopende groeiringen inclusief schors/bast, weinig ringen, kleine diameter en voor sommige taxa specifiek jaarringpatroon knoest = vervormd en grillig groeiringpatroon (knoest of wortel) wortel = vervormd groeiringpatroon, morfologische kenmerken niet altijd soortspecifiek zeer dunne laag schors/bastachtig weefsel met aan het oppervlak 'oogjes' van haarwortels, merg ontbreekt schors = uniforme structuur in alle doorsnedes indet = niet te determineren, omdat stukje houtskool te klein is of omdat de houtstructuur te erg is vervormd of aangetast.
N	aantal stuks per houtsoort en boomdeel
gewicht	gewicht (in gram) per houtsoort en boomdeel
totaal	totaal aantal en totaal gewicht van gedetermineerd houtskool
rest	geschat aantal te determineren stukjes houtskool dat over is na determinatie

Informatie over de omstandigheden vóór het verkolen:

fun	schimmel
vra	vraat
wor	doorworteling
ver	vervormde houtstructuur
sch	scheuren

De eerste vier genoemde parameters kunnen duiden op sprokkelhout (hoewel een levende boom ook schimmel, vraat en vervormde houtstructuur kan hebben). Het voorkomen van grote hoeveelheden scheuren in houtskool kunnen duiden op veel vocht en daarmee op vers (levend) hout ten tijde van het verkolen. Om een beeld te krijgen van de hoeveelheid scheuren, zijn grote stukken houtskool nodig, ook omdat houtskool gemakkelijk splijt op de scheuren. Scheuren in eik zijn onbetrouwbaar als deze langs houtstralen lopen.

Informatie over de omstandigheden bij het verkolen

bru	bruinkeleurd houtskool aanwezig, waarschijnlijk een lage verkolings-temperatuur
------------	---

- gla** verglaasd materiaal aanwezig. Dit is materiaal dat vloeibaar was toen het verkoolde. Verkoold vloeibaar materiaal uit hout afkomstig kan alleen ontstaan bij lage temperaturen en onder zuurstofloze omstandigheden.
- ges** gesinterd houtskool aanwezig. Dit is houtskool met of zonder bewaard gebleven houtstructuur, met grote en kleine holtes die door het verkolen zijn ontstaan. De houtskool is vaak hard en als er veel holtes in voorkomen bros. Gesinterd houtskool kan een aanwijzing zijn voor hout dat bij hoge temperatuur is verkoold of voor houtskool dat als brandstof is gebruikt. Verglaasd materiaal dat in de buurt van een vuurhaard met hoge verbrandingstemperaturen komt, kan ook gesinterd raken.
- amo** amorf verkoold materiaal aanwezig. Dit is een verkoolde massa, zonder structuur, bestaande uit uniforme holtes van vergelijkbare grootte. Amorf verkoold materiaal hoeft niet uit hout ontstaan te zijn, het kan ook gaan om voedselresten, mest, turf, veen vallen.

Informatie over de processen na het verkolen:

- afg** afgeronde stukjes houtskool aanwezig. Als houtskoolstukjes lang aan het oppervlak of in water hebben gelegen dan worden stukjes kleiner en krijgen een afgerond uiterlijk. Worden in een spoor slechts enkele van die kleine stukjes gevonden dan kan het betekenen dat de houtskool secundair in het spoor is terecht gekomen en geen relatie met het spoor heeft. Deze waarneming is met name van belang voor daterend onderzoek. Het is ook mogelijk dat in een partij houtskool enkele afgeronde stukjes voorkomen. Dat kan op verontreiniging van het betreffende spoor duiden.
- uit** uiteenvallend houtskool aanwezig. Soms is houtskool in zo een slechte staat dat het uiteenvalt. Dit kan gebeuren in sterk zure of sterk basische bodems.
- aan** aanslag in houtskool. Als houtskool op een (oudtijds) oxidatie/reductie-niveau in de grond heeft gelegen kan ijzeraanslag in de houtstructuur voorkomen.