

Laatmiddeleeuwse stadsuitleg van Biervliet onder de N61

rapport 2972



X.J.F. Alma



Laatmiddeleeuwse stadsuitleg van Biervliet onder de N61

Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven

X.J.F. Alma

Met bijdragen van:

H. Cremer, TNO
K. Esser
J. Huizer
N. Jaspers
W.J. Kuijper, Universiteit Leiden
F. Verbruggen



Colofon

ADC Rapport 2972

Laatmiddeleeuwse stadsuitleg van Biervliet onder de N61
Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven

Auteur: X.J.F. Alma

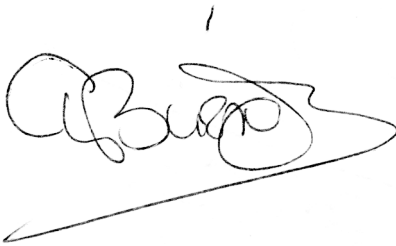
In opdracht van: Rijkswaterstaat Zeeland

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, januari 2012

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Y. Burnier', with a long horizontal line extending from the bottom of the signature.

Autorisatie:
Y. Burnier

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Fax 033 299 8180
Email info@archeologie.nl

Inhoudsopgave

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	5
Samenvatting	7
1 Inleiding (X.J.F. Alma)	9
1.1 Algemeen	9
1.2 Vooronderzoek	10
1.3 Historische achtergrond	10
1.4 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen	12
1.5 Opzet van het rapport	13
2 Methoden (X.J.F. Alma)	15
3 Fysisch geografisch onderzoek (J. Huizer)	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Methoden	17
3.3 Achtergrond	17
3.4 Resultaten	18
4 Sporen en structuren (X.J.F. Alma)	21
4.1 De grachten	21
4.1.1 Gracht 1	21
4.1.2 Gracht 2	23
4.1.3 Gracht 3	23
4.1.4 Gracht 4	25
4.1.5 Gracht 5	26
4.2 De sloten	26
4.3 Zone A. Het terrein binnen de grachten	30
4.3.1 Oven en brandkuilen	30
4.3.2 Overige sporen	31
4.4 Zone B. Het terrein tussen de grachten	32
4.4.1 Kademuren	32
4.4.2 Overige sporen	33
4.5 Zone C. Buiten de omgrachting	33
4.5.1 Dijklichaam	33
4.5.2 Moertering	33
4.5.3 Overige sporen	34
5 Vondstmateriaal	35
5.1 Laatmiddeleeuws aardewerk (N. Jaspers)	35
5.1.1 Het Deventer-Systeem	35
5.1.2 Conservering	35
5.1.3 Bakselgroepen en vormtypen	36
5.1.4 Beantwoording onderzoeksvragen	39
5.2 Metaal (X.J.F. Alma)	41
5.3 Leer (X.J.F. Alma)	41
5.4 Archeozoologisch onderzoek (K. Esser en X.J.F. Alma)	42
5.4.1 Algemene resultaten	42
5.4.2 Context gerelateerde resultaten	43
5.4.3 Conclusies en advies	43
5.5 Natuursteen en keramisch bouwmateriaal (X.J.F. Alma)	44
5.5.1 Bouwmateriaal	44
5.5.2 Natuursteen	44
5.5.3 Conclusies	44
5.6 Archeobotanisch onderzoek (F. Verbruggen)	45
5.6.1 Inleiding	45
5.6.2 Methoden	45
5.6.3 Resultaten en interpretatie	46
5.6.4 Conclusies en advies	50

5.7	Schelpen (W.J. Kuijper, Universiteit Leiden)	51
5.7.1	Methode	51
5.7.2	Resultaat	51
5.8	Diatomeeën (H. Cremer, TNO)	52
5.8.1	Materiaal en methoden	53
5.8.2	Resultaten en interpretatie	53
5.8.3	Conclusies en advies	55
5.9	Geochemische analyses (J. Huizer)	55
6	Synthese (X.J.F. Alma)	59
6.1	Algemeen	59
6.1.1	De grachten en sloten	59
6.1.2	Het nederzettingsterrein	60
6.2	Beantwoording van de onderzoeksvragen	61
7	Waardering en selectieadvies (X.J.F. Alma)	67
7.1	Waardering van de vindplaats	67
7.2	Selectieadvies	68
	Literatuur	70
	Lijst van afbeeldingen	77
	Lijst van tabellen	78
	Bijlage 1. Aardewerk	79
	Bijlage 2. Schelpen	81
	Bijlage 3. Diatomeeën	82
	Verklarende woordenlijst	84
	Afkortingen in de database	86

Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie:	Zeeland
Gemeente:	Terneuzen
Plaats:	Biervliet
Toponiem:	N61
Kaartblad:	54 B
Coördinaten:	NW: 36.167 / 372.025; NO: 36.203 / 372.058; ZW: 36.358 / 371.660; ZO: 36.429 / 371.689
Projectverantwoordelijke:	ADC ArcheoProjecten X.J.F. Alma Postbus 1513 3800 BM Amersfoort T 033-2998181 M 06-20003026 x.alma@archeologie.nl
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat Zeeland Mevr. M. Moelker Postbus 5014 4330 KA Middelburg T 0118-622316 Marian.moelker@rws.nl
Bevoegde overheid:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu Rijnstraat 8 2515 XP Den Haag
Deskundige namens de bevoegde overheid:	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed Dhr. C. van Rooijen Postbus 1600 3800 BP Amersfoort T 033 421 72 74 F 033 421 77 99 M 06 53 36 64 51 c.van.rooijen@cultureelerfgoed.nl
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):	46157
Aard van het onderzoek:	Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven
ADC-projectcode:	4130273
Oppervlakte onderzoekslocatie:	Ca. 24.000 m ²
Oppervlakte proefsleuven:	Ca. 2.485 m ²
Complex en ABR codering:	Gracht, nederzettingsterrein
Periode(n):	LME / NT
Geomorfologische context:	Komafzettingen van het Laagpakket van Walcheren
NAP hoogte maaiveld:	0,6 - 0,9 m +NAP
Maximale diepte onderzoek:	1,6 m -MV
Uitvoering van het veldwerk:	18 april t/m 4 mei
Beheer en plaats vondsten:	Provinciaal Archeologisch Depot (PAD) Zeeland Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland (SCEZ) Armeniaans Schuitvlot 1 4331 NL Middelburg Beheerder: dhr. H. Hendrikse Tel: 0118-623732 E-mail: h.hendrikse@zeelandnet.nl
Beheer en plaats digitale documentatie:	e-depot (http://persistent-identifier.nl/?identifier=urn:nbn:nl:ui:13-xtx7-13)



Samenvatting

Vanwege de voorgenomen aanpassing van het wegtracé N61 heeft Rijkswaterstaat Zeeland ADC ArcheoProjecten opdracht gegeven om een archeologisch vooronderzoek uit te voeren naar het plangebied ter hoogte van de Brielsweg te Biervliet. Doel van het onderzoek was om vast te stellen of er in de bodem archeologische resten aanwezig zijn en wat de waarde ervan is. Uit vooronderzoek was gebleken dat binnen het onderzoeksterrein waarschijnlijk een vindplaats uit de Middeleeuwen aanwezig is. Bij het proefsleuvenonderzoek is deze vindplaats aangetroffen. De vindplaats bestaat uit een omgracht nederzettingsterrein uit de late 13^e of 14^e eeuw. Deze vindplaats is niet alleen goed geconserveerd, maar ook op inhoudelijke gronden behoudenswaardig. Er wordt dan ook geadviseerd om een vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een opgraving.

Het plangebied bevindt zich aan de rand van de oude nederzetting of stadsuitleg van Biervliet. Tijdens het onderzoek is een nederzettingsterrein gevonden dat omgracht is met een dubbele gracht. Het deel van de nederzetting dat binnen het onderzoeksgebied ligt is vermoedelijk in gebruik geweest als een industriële of ambachtelijke zone (zone A) en als akkerland of weidegrond (zone B). Zone A is het deel van de nederzetting dat binnen de beide grachten ligt (noordoostzijde van het terrein). In dit deel zijn veel kuilen en restanten van sporen gevonden. Een oven en een drietal kuilen kunnen geassocieerd worden met de productie van ongebluste kalk. Binnen de zone A zijn geen sporen als paalkuilen of muurresten gevonden van huizen of andere gebouwen. De zone B ligt tussen beide grachten in. In deze zone zijn op het oostelijke deel na geen sporen gevonden. Waarschijnlijk is deze zone in gebruik geweest als akkerland of weidegrond. In het oostelijke deel van de zone B zijn twee smallere grachten met een kademuur en enkele kuilen gevonden. Aardewerk dat uit sporen binnen de beide zones (A en B) is verzameld laat zien dat het nederzettingsterrein in de 14^e eeuw in gebruik was.

Het nederzettingsterrein is omgracht met een dubbele gracht. Deze beide grachten zijn vrij breed (18 tot 22 m) en diep (2,2 tot 2,6 m). Aan de noordzijde hebben beide grachten wellicht aangesloten op de vestingsgracht van de stad Biervliet. Deze gracht is ook bij het proefsleuvenonderzoek onderzocht. De vestinggracht is 20 tot 27 m breed geweest. Opvallend is dat alle grachten een overeenkomstige opvulling hebben, wat er op wijst dat de grachten gelijktijdig in gebruik zijn geweest. De grachten zijn aan de basis opgevuld met een humeuze laag die is ontstaan in stilstaand water. Vervolgens heeft zich een kleipakket afgezet in de grachten. Dit kleipakket bestaat uit sediment dat is aangevoerd vanuit een verbinding met open water. In de grachten is op dat moment ook een brak milieu ontstaan. Het is aannemelijk dat het kleipakket afgezet is in de periode van en na de stormvloeden die Biervliet teisterden vanaf het laatste kwart van de 14^e eeuw. Nadat de grachten deels zijn dichtgeslibd, zijn de grachten gedempt. Op dat moment (eind 14^e eeuw of later) is het nederzettingsterrein al in onbruik geraakt.

Het onderzoeksgebied ligt buiten de huidige dorpskern van Biervliet. Van de oude stadskern is heden ten dage weinig meer terug te zien. Het nederzettingsterrein dat bij het huidige onderzoek gevonden is, is vermoedelijk een 14^e-eeuwse stadsuitbreiding die tot stand is gekomen vanuit de economische bloei en groei Biervliet.

*Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.*

Periode	Tijd in jaren
Nieuwe tijd:	1500 - heden
Nieuwe tijd C	1850 - heden
Nieuwe tijd B	1650 - 1850 na Chr.
Nieuwe tijd A	1500 - 1650 na Chr.
Middeleeuwen:	450 – 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen B	1250 - 1500 na Chr.
Late Middeleeuwen A	1050 - 1250 na Chr.
Vroege Middeleeuwen D	900 - 1050 na Chr.
Vroege Middeleeuwen C	725 - 900 na Chr.
Vroege Middeleeuwen B	525 - 725 na Chr.
Vroege Middeleeuwen A	450 - 525 na Chr.
Romeinse tijd:	12 voor Chr. – 450 na Chr.
Laat-Romeinse tijd	270 - 450 na Chr.
Midden-Romeinse tijd	70 - 270 na Chr.
Vroeg-Romeinse tijd	12 voor Chr. - 70 na Chr.
IJzertijd:	800 – 12 voor Chr.
Late IJzertijd	250 - 12 voor Chr.
Midden-IJzertijd	500 - 250 voor Chr.
Vroege IJzertijd	800 - 500 voor Chr.
Bronstijd:	2000-800 voor Chr.
Late Bronstijd	1100 - 800 voor Chr.
Midden-Bronstijd	1800 - 1100 voor Chr.
Vroege Bronstijd	2000 - 1800 voor Chr.
Neolithicum (Jonge Steentijd):	5300 – 2000 voor Chr.
Laat-Neolithicum	2850 - 2000 voor Chr.
Midden-Neolithicum	4200 - 2850 voor Chr.
Vroeg-Neolithicum	5300 - 4200 voor Chr.
Mesolithicum (Midden-Steentijd):	8800 – 4900 voor Chr.
Laat-Mesolithicum	6450 -4900 voor Chr.
Midden-Mesolithicum	7100 - 6450 voor Chr.
Vroeg-Mesolithicum	8800 - 7100 voor Chr.
Paleolithicum (Oude Steentijd):	tot 8800 voor Chr.
Laat-Paleolithicum	35.000 - 8800 voor Chr.
Midden-Paleolithicum	300.000 – 35.000 voor Chr.
Vroeg-Paleolithicum	tot 300.000 voor Chr.

Bron: Archeologisch Basis Register 1992



1 Inleiding

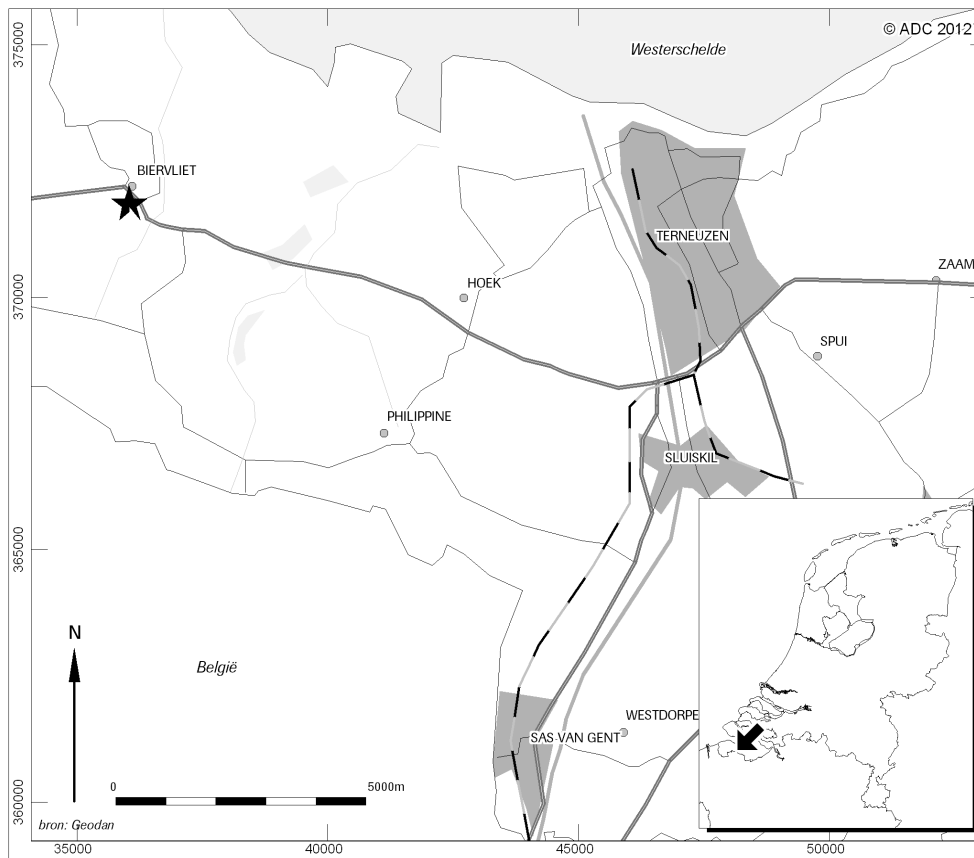
(X.J.F. Alma)

1.1 Algemeen

In opdracht van Rijkswaterstaat Zeeland heeft ADC ArcheoProjecten een Inventariserend Veldonderzoek (IVO) in de vorm van proefsleuven uitgevoerd voor het plangebied N61 te Biervliet (Afb. 1). Het onderzoek vindt plaats in het kader van de voorgenomen aanpassing van de N61. Hierbij zal het huidige tracé van de N61 verlegd worden in westelijke richting tot over het onderzoeksterrein

Eerder uitgevoerd vooronderzoek (zie §1.2) had aangetoond dat op de onderzoekslocatie vermoedelijk een vindplaats uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd aanwezig is (Zie voor periodisering tabel 1). Deze vindplaats zou gerelateerd kunnen worden aan een omgracht terrein dat behoorde tot de oude middeleeuwse stad Biervliet. De voorgenomen bouwplannen zullen de in de bodem aanwezige archeologische resten mogelijk verstoren.

Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 24.000 m² en is momenteel in gebruik als akkerland. Het gebied ligt ten zuiden van Biervliet en wordt begrensd door de Middenweg (N61) aan de oostzijde, de Brielsweg aan de westzijde en de Geertruidadijk aan de zuidzijde. In het gebied zijn 44 proefsleuven aangelegd met een totale oppervlakte van 2485 m².



Afb. 1. Locatie van het onderzoeksgebied (Bron: www.maps.google.nl).



Het veldwerk is uitgevoerd tussen 18 april en 4 mei 2011. In die periode zijn de proefsleuven aangelegd en onderzocht conform het Programma van Eisen (PvE), dat door mevr. N.J.G. van Jole is opgesteld.¹ Dit ontwerp is goedgekeurd door dhr. J. van Doesburg van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed te Amersfoort. De vondsten en bijbehorende documentatie die tijdens het IVO zijn verzameld, worden gedeponeerd in het Provinciaal Archeologisch Depot Zeeland te Middelburg.

Het veldteam bestond uit de volgende personen: X.J.F. Alma (projectverantwoordelijke, medior archeoloog), E. Mertens (veldarcheoloog), N. Frederickx (veldassistent) en L. de Pree (kraanmachinist van de firma Traas en Ovaa). De bij dit project betrokken fysisch geograaf was J. Huizer, senior archeologen waren Y. Burnier en J. Dijkstra.

Het vondstmateriaal is bestudeerd door N. Jaspers (aardewerk), J. Langelaar (metaal), S. Ostkamp (leer), K. Esser (archeozoölogie), M. Melkert (natuursteen en keramisch bouw materiaal), F. Verbruggen (botanie), W.J. Kuijper (schelpen, Universiteit Leiden), H. Cremer (diatomeeën, TNO) en J. Huizer (geochemische analyse).

De contactpersoon bij Rijkswaterstaat Zeeland is mevr. M. Moelker. De contactpersoon bij de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) is dhr. C. van Rooijen.

1.2 Vooronderzoek

In het kader van de heraanleg van de N61 is eind 2010 een inventariserend vooronderzoek door middel van een bureaustudie en een booronderzoek uitgevoerd.² Het doel van het bureauonderzoek was om meer informatie te krijgen over het plangebied met betrekking tot de huidige situatie, de aardwetenschappelijke situatie, de historische situatie en bekende archeologische waarden in de omgeving. Op basis van het bureauonderzoek is een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel opgesteld dat getoetst is door middel van een booronderzoek. Uit het verwachtingsmodel bleek dat er een middelhoge verwachting is op het aantreffen van vindplaatsen uit de vroege Prehistorie, late Prehistorie en de Romeinse tijd. De verwachtingswaarde voor vindplaatsen uit de Middeleeuwen is hoog en voor vindplaatsen uit de Nieuwe tijd laag tot middelhoog. Dit model is voor de Middeleeuwen gespecificeerd voor het aantreffen van type vindplaatsen. De verwachting die uit het bureauonderzoek naar voren kwam, is dat op het terrein een dijklichaam, een vestingwal met gracht en een middeleeuws bewoningsterrein aanwezig is.

Op basis van het vooronderzoek luidde het advies om in het noordwestelijk deel van het plangebied geen vervolgonderzoek uit te voeren en voor het zuidoostelijk deel een vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven uit te voeren.

1.3 Historische achtergrond

In het Programma van Eisen voor het inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven is een samenvatting gegeven van de geschiedenis van Biervliet die relevant is voor de context van het onderzoek.³

Het onderzoeksgebied ligt ten zuidwesten van de kern van Biervliet. De oudste vermelding van Biervliet gaat terug tot 984. In een charter wordt Fluvium Beverna vermeld. Vermoedelijk bevond zich langs deze inbraakgeul de eerste bewoning. In 1075 is sprake van Bierfletum. Biervliet behoorde in de middeleeuwen tot het graafschap Vlaanderen. In het begin van de 11^e eeuw verwierf Boudewijn IV, de graaf van Vlaanderen, het leengoed 'Zeeland Bewesten de Schelde' waarbinnen de Vier Ambachten (waartoe ook Biervliet behoorde) gelegen waren. De Vier Ambachten waren districten met aan het hoofd een schout of meier die bestuurlijke, juridische en militaire bevoegdheden had. De districten of ambachten in het oosten van Zeeuws-Vlaanderen behoorde toe aan de kanselarij van Gent. Biervliet maakte onderdeel uit van het Boekhouter Ambacht en was landschappelijk gezien gelegen op de grens tussen Rijks-Vlaanderen en Kroon-

¹ Van Jole, 2011, PvE Biervliet N61, versie 1.1 dd 01-02-2011.

² Wattenberghe en Van Jole-de Visser, 2010.

³ Tekst is integraal ontleend aan het PvE: Van Jole en Wattenberghe, 2011.



Vlaanderen. Immers, IJzendijke, enkele kilometer ten noordwesten van Biervliet gelegen maakte deel uit van het Brugse Vrije, welke een leen was van de Franse kroon.

De nederzetting verwierf in de twaalfde eeuw een meer stedelijke karakter. De Vlaamse graaf Filips van den Elzas stichtte als voorvechter van de Vlaamse handel enkele nieuwe havensteden langs de kust, waaronder Biervliet. Het belang van deze vissersnederzetting werd in 1183 door de graaf erkend: hij stelde de inwoners vrij van tolrechten en het betalen van hanzerechten. Door het schenken van stadsrechten verzekerde Filips van den Elzas zich tevens van een strategische positie: Biervliet was immers gelegen op het noordelijkste punt van Vlaanderen, recht tegenover Zeeland, dat de graven van Holland toebehoorde.

Over de evolutie van de stad in de 12^e en 13^e eeuw is weinig bekend. Uit stadsrekeningen uit het Rijksarchief van Brugge wordt duidelijk dat door Hendrik, graaf van Vlaanderen na 1194 een kasteel werd gebouwd in Biervliet. Economisch gaat het Biervliet voor de wind. Het was met degelijke landwegen verbonden met de belangrijkste handelscentra en verder beschikte de stad over een verbinding met de Honte wat handel via scheepvaart mogelijk maakte. De woelige 14^{de} eeuw zorgt echter voor een keerpunt. De kleine handelssteden, waaronder Biervliet, worden door de politieke onlusten, sociale onrust en economische verschuivingen in het Vlaanderen van de 14^e eeuw, geremd in hun verdere bloei.⁴ Zeeuws-Vlaanderen krijgt vanaf het laatste kwart van de 14^e eeuw te maken met hevige stormvloed. In de winter van 1375/76 breekt de zeedijk waardoor het hele gebied ten oosten en ten zuiden van Biervliet onder water komt te staan. De hevige Sint Elisabethsvloed van 1404 zorgt ervoor dat zich ten noorden en ten westen van de stad een grote inbraakgeul ontwikkeld waardoor Biervliet wordt afgesneden van het vasteland en op een eiland komt te liggen. Kleine herbedijkingen in de daaropvolgende jaren worden dikwijls snel weer (gedeeltelijk) teniet gedaan door nieuwe overstromingen. De financiële gevolgen zijn navenant. Nieuwe stormvloed (1477, 1480, 1509, 1511 en 1516) brengen de stad op de rand van de afgrond. In de 15^e eeuw wordt Biervliet, net zoals vele andere kleine steden door de overstromingen en het wegwijnen van de handel, gekenmerkt door armoede. Na vele jaren van overheidssteun ziet Biervliet zich in 1517 genoodzaakt het bestuur uit handen te geven en over te dragen aan keizer Karel V.⁶

Belangrijke economische activiteiten, naast landbouw en handel, die in Biervliet werden uitgeoefend betreffen onder meer de haringvangst en het haringkaken (Beukels, inwoner van Biervliet zou deze techniek in Vlaanderen hebben geïntroduceerd in de 14^e eeuw). Ook moertering, of het winnen van turf, behoorde tot de activiteiten die zich rond Biervliet ontwikkelden. Deze werden enerzijds verscheept naar de steden om als brandstof te dienen, anderzijds werd uit het, met zout water doordrenkte, veen zout gewonnen, het zogenaamde 'zelneren'.⁷

De late 16^e eeuw wordt gekenmerkt door het uitbreken van de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648). Reeds vrij snel liet de invloed van deze opstand zich ook in Biervliet gevoelen. In 1573 werd de stad door opstandige Vlissingers ingenomen en enkele jaren later geruïneerd achtergelaten. In 1586 eindigde een Spaanse aanval met het platbranden van de reeds zwaar geteisterde stad. Later dat jaar worden Staatse soldaten in de stad ingekwartierd. Het plaatsen van een palissade en wachttorens zouden het begin vormen van de latere fortificatie van Biervliet. Na jarenlange Vlaamse invloed, werd het bestuur van de streek rond de Braakman nu vanuit het Noorden, door de Raad van State bepaald. Deze delegerden in 1594 het militaire en burgerlijke gezag aan de Staten van Zeeland. Het plaatselijk bestuur van de Committimus, zoals het gebied tussen Biervliet en Axel nu werd genoemd, werd geregeld in Terneuzen, en moest eindverantwoordelijkheid afleggen in Den Haag.⁸

⁴ Van den Bossche, Willemsen, 2010. P. 13-36.

⁵ Van den Bossche en Willemsen wijzen erop dat de enorme impact van de overstromingen niet enkel het gevolg waren van uitzonderlijke hevige stormvloed, maar dat de toenemende interactie van de mens in het landschap mede aan de basis lag. Het inperken, en verder zeewaarts teruggedrijven van de getijdengeulen door zware bedijkingen, speelt hierbij een belangrijke rol, met name wanneer deze bij zware stormvloed opnieuw geactiveerd werden.

⁶ Stuij, 2010.

⁷ Van den Bossche, Willemsen, 2010. P.37-46.

⁸ Van den Bossche, Willemsen, 2010. P.79-91.



In 1592 werd aanvang gemaakt met de fortificatie van Biervliet. In het noordoostelijke deel van de stad werd een fort met vijf bastions, een natte gracht en een contrescarp aangelegd. Na het einde van de Tachtigjarige Oorlog werd in 1688 beslist de vesting te slechten. Tot in de tweede helft van de 19^e eeuw werden geleidelijk aan grote delen van de wallen en bolwerken afgegraven.⁹

De eerste helft van de 17^e eeuw kenmerkt zich door gebiedsuitbreiding. Grote aanwassen worden opnieuw en verder ingepolderd, uit deze periode dateren onder meer de Oranjepolder en de Ameliapolder. In 1643 krijgt Biervliet opnieuw een zelfstandig bestuur met de aanstelling van een burgemeester, vier schepenen en een griffier. De rentmeester, Michiel de la Palma, wordt de eerste burgemeester.¹⁰ Ook later in de 17^e eeuw en de 18^e eeuw volgen nog grootschalige bedijkingen waarbij de Helenapolder, de Sint Pieterspolder, de Hoofdplaatpolder en de Wilhelminapolder het grondgebied van Biervliet aanzienlijk vergrootten.

Vanaf 1794, na de inval van de Fransen, wordt Biervliet deel van het Franse Rijk. In 1814 wordt onder het bewind van Willem I, Staats Vlaanderen, waartoe Biervliet behoort, ingelijfd bij het Nederlandse grondgebied. Ingedeeld bij de Provincie Zeeland wordt het weer een zelfstandige gemeente. Bij de herindeling van Zeeuws-Vlaanderen in 1970 wordt Biervliet onderdeel van de gemeente Terneuzen.

In feite is de kern van het huidige Biervliet, vergeleken met andere stads- en dorpskernen, dus betrekkelijk jong. De nieuwe nederzetting is gedeeltelijk gelegen op de wallen van de oude stad.

1.4 Doel van het onderzoek en onderzoeksvragen

Het IVO in de vorm van proefsleuven heeft tot doel de aard, omvang en kwaliteit (gaafheid en conservering) vast te stellen van de vindplaats(en) in het gebied om te komen tot een definitief oordeel over de behoudenswaardigheid ervan. Daarnaast moeten gegevens verkregen worden om hetzij verder archeologisch onderzoek mogelijk te maken, hetzij adequate maatregelen voor behoud en beheer te kunnen treffen.¹¹

Het onderzoek valt zowel binnen het kader van de NOaA en de POAZ als binnen het regionale onderzoekskader. De thema's waarop het onderzoek betrekking heeft zijn ondermeer de zoutwinning en de stad als economisch centrum. De zoutwinning speelde een belangrijke rol in de economie van Zeeland. Over de wijze waarop de productie van zout (door middel van moertering) plaats vond is nog relatief weinig bekend. Van Biervliet is bekend dat men er haring pekeld. Ook over de voedsleconomie van Biervliet is nog weinig bekend.

Het tweede onderzoeksthema, de stad als economisch centrum richt zich ondermeer op de materiele cultuur (o.a. status en prestige), de huizenbouw en huisraad en afval.

In het PvE zijn verschillende onderzoeksvragen gesteld. Deze worden in dit rapport beantwoord op basis van hetgeen in de proefsleuven is aangetroffen. De volgende onderzoeksvragen zijn in het PvE gesteld:

Algemeen:

1. Wat is de aard, datering en fasering van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?
2. Wat is de exacte omvang (horizontaal en verticaal) van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?
3. Wat is de gaafheid en conservering van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten (sporen en vondstmateriaal)? Zijn er zones binnen het onderzoeksgebied verstoord? Tot welke diepte zijn deze verstoord en wat is de oorzaak van deze verstoring?

9 Willemsen, 2004. P. 204-206.

10 Van den Bossche, Willemsen, 2010. P.99-100.

11 Cf. Handboek ROB specificaties, juni 1998



Specifieke vragen:

Middeleeuwse cultuurlaag/bebouwing

4. Welke gebouwplattegronden of andere sporen en structuren zijn aanwezig? Wat is de aard van de complexen die werden aangetroffen?
5. In welke mate komen de aangetroffen structuren overeen, dan wel wijken ze af van gegevens uit het vooronderzoek?
6. Zijn er afvalkuilen, beer- en/of waterputten? Zijn deze te koppelen aan structuren?
7. Werden er aanwijzingen aangetroffen die wijzen op een omgracht terrein? Zo ja, welke zijn deze? En waar ligt deze omgrachting? Tot hoe diep reikt deze en wat is de vulling daarvan?
8. Houden de aangetroffen resten verband met complexen bekend uit historische bronnen zoals het Kasteel van Biervliet of een verdrinken of verdwenen gehucht, bv. Ten Hamere?

Middeleeuwse veste en vestingwal

9. Werden er resten van een middeleeuwse veste aangetroffen? Zo ja, hoe was deze opgebouwd en opgevuld? En is deze langzaamaan verland of dichtgeworpen? Tot hoe diep reikt de bodem van de veste?
10. Werden er resten aangetroffen van een middeleeuwse vestingwal? Zo ja, wat is de opbouw van deze wal? Zijn uit het profiel afmetingen van deze wal te extraheren en welke zijn deze?
11. Werden er resten aangetroffen van de voormalige infrastructuur of bedijking? Zo ja, wat is de opbouw van deze.

Zoutwinning

12. Is er sprake van sporen van zoutproductie? Zo ja, welke zijn deze en wat is de datering?

Waardering

13. Wat is de waardering en het belang (bezien vanuit lokaal, regionaal en landelijk perspectief) van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?

Fysiek beschermen

14. Welke archeologische sporen en structuren kunnen *in situ* bewaard worden en vanaf welke diepte, op basis van de toekomstige planvorming?
15. Wat zou de impact kunnen zijn op de archeologisch aanwezige resten van de zetting van het wegcunet met druk verkeer?

1.5 Opzet van het rapport

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA 3.2 -specificatie VS05). In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd, waarna de eerste conclusies volgen. In de bijlagen zijn de basisgegevens toegevoegd waarop kan worden teruggegrepen, evenals in het e-depot (zie tabel met administratieve gegevens).

Na de samenvatting en dit inleidende hoofdstuk volgt een omschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk 2. Vervolgens zullen de verschillende deelonderzoeken aan de orde komen. De auteurs staan telkens bij de betreffende hoofdstukken vermeld. Allereerst wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op het bodemkundig onderzoek van het plangebied. In hoofdstuk 4 volgt een beschrijving van de sporen en structuren. In hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd van het onderzoek naar het vondstmateriaal. In hoofdstuk 6 wordt in de synthese de conclusies van het onderzoek weergegeven en de beantwoording van de onderzoeksvragen. In hoofdstuk 7 volgt tot slot het waarderings- en selectieadvies.





2 Methoden

(X.J.F. Alma)

Het onderzoek is uitgevoerd conform de KNA 3.2 en het PvE.¹² Tijdens het IVO zijn 44 proefsleuven (of putten) aangelegd, waarvan 42 conform het puttenplan uit het Programma van Eisen (Afb. 2). In het veld is ervoor gekozen om bij twee werkputten af te wijken van het voorstel van het puttenplan. Deze twee werkputten aan de zuidzijde (Wp 42 en 44) zijn niet aangelegd. De achterliggende reden daarvoor is dat op basis van de resultaten van de omliggende werkputten (Wp 40, 41 en 43) aangenomen mocht worden dat beide werkputten over de volledige lengte binnen de begrenzing van een gracht zouden liggen en daarmee geen extra informatie zouden opleveren over de gracht. Een tweede reden om werkput 44 niet aan te leggen, is de aanwezigheid van een gasleiding aan de zuidzijde van het onderzoeksterrein. In plaats van deze beide werkputten is de noord-zuid gerichte werkput 43 verlengd om zodoende meer inzicht in de volledige breedte van de gracht te krijgen.

Conform het PvE is ca. 10% van het onderzoeksgebied door middel van proefsleuven gewaardeerd (2485 m²). Van deze 10% te onderzoeken oppervlakte was 3% naar inzicht in te zetten. Deze 3 % is voor meerdere doelen ingezet.¹³ Aan de noordzijde is werkput 1 in westelijke richting verlengd tot buiten het onderzoeksgebied. De verlengde werkput had tot doel om meer inzicht te krijgen in een verondersteld dijklichaam direct ten westen van het onderzoeksgebied. Drie werkputten zijn verbreed om de aanleg van een profiel over een gracht mogelijk te maken (Wp 1, 3 en 15). Aan de zuidzijde is werkput 34 verlengd om de fasering van twee grachten vast te kunnen stellen. Twee extra werkputten zijn aangelegd met een noord-zuid oriëntatie om zicht te krijgen op de breedte van een omgrachting (wp 45 en 46).

Bij de aanleg van de werkputten zijn de vlakken machinaal aangelegd met een gladde bak. In elke werkput is één vlak aangelegd. Er is veelvuldig gebruik gemaakt van de schaaftak om het vlak beter leesbaar te maken. Daarnaast is waar nodig handmatig het vlak bijgeschaafd. Na aanleg zijn de vlakken gefotografeerd en vervolgens zijn de sporen ingekrast en genummerd. Daarna is de werkput en de sporen ingemeten met behulp van een *robotic Total Station*. Daarbij zijn tevens de waterpashoogtes bepaald. Ook zijn de sporen beschreven op ondermeer aard, kleur en samenstelling van de vulling. Het vondstmateriaal is zoveel mogelijk per spoor en per vulling verzameld. Indien niet duidelijk was uit welk spoor of vulling het vondstmateriaal afkomstig was, is het materiaal per vak van 3 x 3 m verzameld.

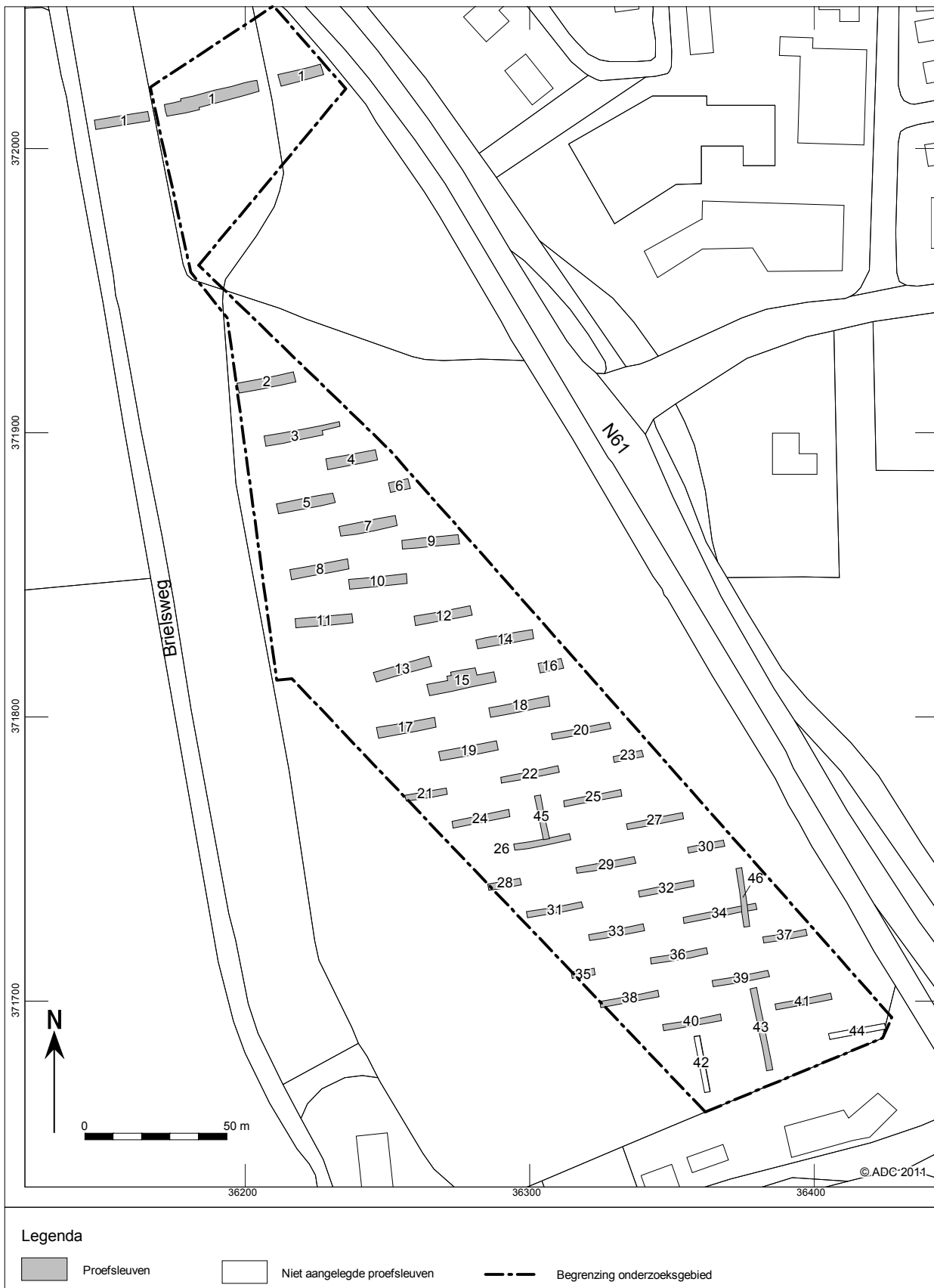
Van de aangetroffen sporen is een selectie gecoupeerd. Bij het bepalen van de selectie is met name rekening gehouden met het zoveel mogelijk intact houden van structuren. Dit betekent dat 'geïsoleerd' liggende sporen eerder gecoupeerd zijn om de aard en omvang ervan te bepalen, terwijl in werkputten met veel en elkaar overlappende sporen weinig coupes zijn gezet. Bij de niet gecoupeerde sporen is steekproefsgewijs getracht de diepte te bepalen door het zetten van een guts. Géén van de sporen is geheel afgewerkt. Van de omvangrijke sporen zoals de grachten is per gracht één volledig profiel gezet en gedocumenteerd. De coupes en profielen over de sporen zijn alle getekend (1:20) en gefotografeerd. Van muurwerk zijn detailtekeningen (1:10) gemaakt van het boven- en zijaanzicht. Tevens is de funderingswijze vastgesteld door het zetten van een coupe. Van het muurwerk is het metselverband vastgelegd, evenals de baksteenformaten.

Van elke werkput is minimaal één profielkolom gedocumenteerd (gefotografeerd en getekend op schaal 1:20). Waar zinvol zijn meerdere profielkolommen gezet of is in een enkele werkput zelfs een compleet profiel gedocumenteerd.

Tijdens het veldwerk zijn verschillende contexten bemonsterd voor specialistisch onderzoek. Bij elk grachtprofiel zijn pollenbakken geslagen over de basis van de grachtprofiel. Daarnaast zijn enkele monsteremmers van vullingen verzameld voor schelpenonderzoek en eventueel klein vondstmateriaal. Behalve de grachten zijn van enkele kuilen de vulling met een aslaag bemonsterd met als doel de functionaliteit ervan te bepalen.

¹² Van Jole en Wattenberghe, 2011

¹³ Doordat in het PvE geen beschrijving van de breedte van de werkputten was opgenomen is abusievelijk uitgegaan van een putbreedte van 3 m. Hierdoor is een deel van de werkputten in de noordelijke helft van het onderzoeksgebied op 3m breedte aangelegd, waar volstaan had kunnen worden met een breedte van 2 m. Onbedoeld hebben de bredere werkputten wel geleid tot meer en beter inzicht in de aanwezige sporen en structuren.



Afb. 2. Overzichtskaart van de aangelegd proefsleuven binnen het onderzoeksgebied.



3 Fysisch geografisch onderzoek

(J. Huizer)

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de opbouw en de genese van het plangebied besproken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van literatuurgegevens, informatie verkregen bij het vooronderzoek en het op 20 april 2011 uitgevoerde veldbezoek. Bij het veldbezoek is de profielopbouw van enkele werkputten gedocumenteerd en bestudeerd, teneinde een beeld te verkrijgen van de bodemopbouw, de gaafheid van de bodem en de (geologische) opbouw en genese van het plangebied.

In het PvE wordt opgemerkt, dat het onderzoek beperkt blijft tot het middeleeuwse niveau en de resten die daar aanwezig zijn. De inzet van een fysisch geograaf wordt noodzakelijk geacht bij het documenteren van profielinformatie van de middeleeuwse veste (lees: de gracht) en diens opvullingsgeschiedenis. De volgende onderzoeks(deel)vraag is hierop van toepassing: Hoe was de veste opgebouwd en opgevuld? En is deze langzaamaan verland of dichtgeworpen?

3.2 Methoden

Voor het fysisch geografisch onderzoek is gebruik gemaakt van gedocumenteerde profielwanden en kolomopnamen in werkputwanden. De positie, lengte en diepte van de verschillende profielen was afhankelijk van het doel waarvoor de werkput is aangelegd. De profielen zijn handmatig opgeschaafd en vervolgens ingekrast en gedocumenteerd. Hierbij zijn zowel lithologische lagen als archeologisch relevante lagen onderscheiden, zoals vegetatiehorizonten, cultuurlagen en eventuele sporen. Alle lagen zijn beschreven op textuur, kleur, gehalte organische stof en andere lithologische en bodemkundige verschijnselen. De profielen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode¹⁴ die de lithologische beschrijving conform NEN5104¹⁵ hanteert. De kolomopnames zijn gedaan in representatieve delen van het profiel.

3.3 Achtergrond

Het Kwartair bestaat uit twee geologische periodes, het Pleistoceen en het Holoceen. Het Pleistoceen begon ongeveer 2,4 miljoen jaar geleden en duurde tot het begin van het Holoceen, ongeveer 10.000 jaar geleden. Gedurende het Pleistoceen schommelde de temperatuur enorm. Glacialen (relatief koude periodes) en interglacialen (relatief warmere periodes) wisselden elkaar af.

Gepaard gaande met de glacialen en interglacialen stijgt en daalt de zeespiegel. Als het koud is en veel water opgesloten zit in de ijskappen daalt de zeespiegel en wanneer het warm is en de ijskappen smelten stijgt de zeespiegel. Zo bevond Nederland zich vlak vóór het begin van het Pleistoceen vrijwel geheel onder de zeespiegel en kwamen alleen delen van Oost-Nederland en Limburg nog boven het water uit. De kustlijn verschoof met het gaan en komen van glacialen tijdens het Pleistoceen van ver landinwaarts tot vele kilometers de huidige zee in. Tijdens het koudste gedeelte van het laatste glaciaal (ongeveer 20.000 jaar geleden) lag de zeespiegel echter veel lager, waardoor Nederland met Engeland verbonden was.

Tijdens dit laatste glaciaal, het Weichselien, werd in grote delen van Nederland door de wind een pakket zeer fijn tot matig grof zand afgezet, ook wel dekzand genoemd. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Wierden, onderdeel van de Formatie van Boxtel.

Het Holoceen is het tijdvlak in de aardgeschiedenis waar wij nu in leven. Het begon ongeveer 10.000 jaar geleden toen de laatste ijstijd, het Weichselien, ten einde was. Het Holoceen is een relatief warme periode die gekenmerkt wordt door een grote temperatuurstijging. Door deze temperatuurstijging kon het landijs uit het Weichselien afsmelten waardoor de zeespiegel, vooral aan het begin van het Holoceen, sterk steeg. Terwijl in het oosten en zuiden van Nederland (waaronder het meest zuidelijke deel van Zeeuws Vlaanderen) het vooral de pleistocene afzettingen zijn die vlak of direct aan het oppervlak voorkomen, zijn het in West- en Noord-Nederland (Laag Nederland) de holocene afzettingen die tot in de diepe ondergrond, 15 tot 20

¹⁴ Bosch 2007.

¹⁵ Nederlands Normalisatie Instituut 1989.



meter, de pleistocene lagen bedekken. Biervliet ligt in de randzone van het gebied dat in het Holoceen in de invloedzone van de zee is gelegen.

In de loop van het Holoceen steeg de zeespiegel en gelijktijdig de grondwaterspiegel. Hierdoor verliep de afbraak van plantenresten steeds langzamer, zodat tenslotte de accumulatie ervan sterker was dan de afbraak. Dit leidde de vorming van een dik veenpakket, het Hollandveen Laagpakket (onderdeel van de Formatie van Nieuwkoop).

In de Late Middeleeuwen kreeg de zee steeds meer invloed op het gebied. Vanuit het mondingsgebied van de grote rivieren, waaronder in dit geval de Schelde drong de zee binnen, met name tijdens stormvloeden, waarbij een sterk vertakt stelsel van getijdengeulen ontstond. Dit leidde er in 1404 uiteindelijk toe, dat Biervliet op een eiland kwam te liggen. Ter plaatse van de onderzoekslocatie werden plaatafzettingen afgezet. Deze afzettingen worden gerekend tot het Laagpakket van Walcheren, onderdeel van de Formatie van Naaldwijk.

3.4 Resultaten

In werkput 3 is een noordprofiel gedocumenteerd (Afb. 3). Op de foto (Afb. 4) is de interpretatie weergegeven.

De standaard bodemopbouw is als volgt: Op een diepte van ca. 1,30 m –NAP bevindt zich in deze werkput de top van een pakket zwak siltig, matig fijn zand (S6000/S7000). Het betreft het pleistocene dekzand (Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden). Dit zand wordt bedekt door een veenpakket (S5000; Hollandveen Laagpakket). De top van dit veen bevindt zich op een diepte van ca. 0,40 m –NAP. Daarboven bevindt zich een lichtgrijs matig siltig tot kleiig zandpakket (S2600/S3000/S4000). Dit pakket is geïnterpreteerd als Laagpakket van Walcheren (voorheen Afzettingen van DuinkerkeIIIb). De bovenstaand beschreven bodemopbouw is kenmerkend voor het plangebied. Deze opbouw werd in alle werkputten aangetroffen, al was er een lokaal verschil in de diktes van de lagen.

In het profiel van werkput 3 is duidelijk een geulvormige structuur zichtbaar met steile oevers. Vooral aan de steile oevers in het veen (S5000) is goed te zien dat de geul gegraven is; de structuur is dan ook ondubbelzinnig te interpreteren als gracht. De gracht (2) is net tot in het dekzand ingegraven.

Onderin bevindt zich sterk humeuze klei (S4900). Dit pakket is geïnterpreteerd als opvulling van stilstaand water, in dit geval de gracht. De gracht heeft verder een overwegend horizontaal gelaagde opvulling, bestaande uit matig siltige klei (S2800/S2500/S2400). In S2500 en S2400 is de klei licht humeus en bevat deze horizontale zandlaagjes. In het hele pakket komen schelpfragmentjes voor. Dit kleipakket is geïnterpreteerd als natuurlijke afzetting; het “schone” uiterlijk van de klei (nagenoeg zonder antropogene resten), het voorkomen van horizontale zandlaagjes en de afwezigheid van klei- of zandbrokken wijzen erop, dat de gracht enige tijd in verbinding heeft gestaan met open water, waarbij de gracht in de loop der tijd is dichtgeslibd. Historische bronnen bevestigen deze veronderstelling. Zo werd de stad Biervliet bij de opstand van de Gentenaren in 1452-1453 in staat van verdediging gebracht, waarbij men het zoute buitenwater in de stadsgracht liet stromen.¹⁶

De lagen daarboven (S1800/S2100/S2380/S2390/S1850/S2/S3) zijn vergelijkbaar met het onderste gedeelte van de grachtvulling, met dit verschil dat de klei siltiger is (sterk tot uiterst siltig) en er enkele baksteenfragmentjes zijn aangetroffen en opvallend veel botfragmenten. Een en ander zou er op kunnen wijzen, dat de gracht uiteindelijk (mede) door menselijk toedoen is gedempt.

¹⁶ Gottschalk 1958.



Afb. 3. Bodemopbouw in het noordprofiel van werkput 3.



Afb. 4. Detailfoto van het noordprofiel over gracht 2 in werkput 3 met de interpretatie van de lagen.



4 Sporen en structuren

(X.J.F. Alma)

Verspreid over de proefsleuven zijn in totaal 245 sporen gedocumenteerd, waarvan een groot deel kan worden toegeschreven aan de verschillende vullagen van grachten, greppels en sloten (99) en kuilen (130). De overige sporen omvatten een paalkuilen (13), muurwerk (2) en een oven (1). De sporen worden beschreven aan de hand van de context. Zo worden grachten, greppels en sloten afzonderlijk besproken en worden de overige sporen besproken aan de hand van een zonering die gebaseerd is op het verloop van de grachten (Afb. 5). Deze zonering is als volgt ingedeeld: Zone A ligt aan de noordoostzijde van het terrein en betreft het terreindeel dat geheel binnen de gracht 3 valt. Zone B is het terreindeel dat valt tussen de grachten 2 en 3. Zone C is het terreindeel aan de westzijde van gracht 1 en 2.

4.1 De grachten

In het plangebied zijn vijf grachten aangetroffen (Afb. 5).

4.1.1 Gracht 1

In het meest noordelijke deel van het onderzoeksterrein is een proefsleuf (Wp 1) aangelegd die tot doel had om de oude vestinggracht van de stad Biervliet te onderzoeken. Opvallend aan het terrein ter plaatse van proefsleuf 1 is de relatief lage ligging ten opzichte van het omringende landschap. Deze lage ligging is mogelijk veroorzaakt doordat de top van het natuurlijke landschap vergraven is.

In de proefsleuf is de vestinggracht teruggevonden. De exacte begrenzing van de gracht kon alleen aan de westzijde goed vastgesteld worden. Aan de oostzijde viel de begrenzing samen met een nog in het landschap aanwezige sloot. Ten oosten van deze sloot was de natuurlijke bodemopbouw intact, wat er op wijst dat de begrenzing van de gracht gelegen zal hebben ter hoogte van de sloot. De gracht heeft een noord-zuid oriëntatie (Afb. 5).

Uit het profiel kan opgemaakt worden dat de gracht minimaal 20 m en maximaal 27 m breed is geweest. De diepte van de gracht ten opzichte van het huidige maaiveld is 0,8 m. Ten opzichte van het vroegere landschap zal de gracht relatief gezien dieper zijn geweest.¹⁷ Het diepste punt van de gracht ligt op 1,4 m –NAP. De gracht wordt afgedekt door een 35 cm dikke bouwvoor. De gracht is uitgegraven door het veenpakket (S5000, Hollandveen Laagpakket) heen tot op het pleistoceen dekzandniveau (S6000, Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden).

Van de gracht resteren alleen nog de onderste vullagen. Deze lagen kunnen worden toegeschreven aan twee verschillende pakketten. Aan de basis van de gracht bevindt zich een dunne humeuze laag die geïnterpreteerd kan worden als de grachtvulling. Deze laag bevatte weinig vondstmateriaal, maar wel veel schelp en enkele baksteenfragmenten. De grachtvulling wordt afgedekt door een gelaagd natuurlijk afzettingpakket. De verschillende afzettinglagen bestaan uit een homogeen grijze klei, die vermengd is met veel schelp. Zowel determinaties van het schelpmateriaal (vnr 81) als een diatomeeën onderzoek (Vnr 81) laten zien dat het pakket ontstaan is in een mariene milieu. De determinaties van het schelpmateriaal wijzen uit dat er sprake geweest is van een rustig afzettingmilieu met getijdenwerking. Het zoute watermilieu zal ontstaan zijn door een open verbinding met zee of door een (periodieke) overstroming, waardoor het grachtwater zout is gebleven. Uit de grachtvulling zijn twee aardewerkscherven verzameld. Deze scherven (roodbakkend en grijsbakkend aardewerk) dateren in de periode 1250-1350 (Tabel 2).

De gracht 1 is alleen in de meest noordelijke proefsleuf 1 onderzocht. Afgaande op de oriëntatie van het spoor in het vlak zal de gracht een verloop hebben gehad in noord-zuid richting. Mogelijk heeft de gracht in zuidelijke richting aangesloten op gracht 2.

¹⁷ Immers, de top van het natuurlijke landschap ter plaatse is afgegraven.



Afb. 5. Interpretatiekaart van de grachten en zones van het nederzettingsterrein.



Tabel 2. Overzicht van de aardewerkdateringen uit de verschillende pakketten van de grachten.

	Gracht 1	Gracht 2	Gracht 3	Gracht 4	Gracht 5
Demplaag		1300-1400	1300-1400	1275-1375	1200-1400
Nat. afz.			1300-1350		
Grachtvulling	1250-1350			1350-1375	

4.1.2 Gracht 2

Langs de gehele west- en zuidzijde van het onderzoeksterrein is een gracht aangetroffen. Het is aannemelijk dat de gracht langs de westzijde gelijk is aan de gracht langs de zuidzijde, al kon dat tijdens het onderzoek niet met zekerheid vastgesteld worden. De gracht heeft een noord-zuid oriëntatie en buigt aan de zuidzijde van het onderzoeksgebied af in oostelijke richting (Afb. 5). De gracht is in één proefsleuf (Wp 3) volledig in vlak en profiel onderzocht. De gracht is 22 m breed en 2,2 m diep ten opzichte van het maaiveld (1,4 m –NAP). De gracht is daarmee even diep als gracht 1.

De gracht is vrijwel direct onder de bouwvoor zichtbaar. De gracht is door het veenpakket (S5000) gegraven tot op de onderliggende pleistoceen dekzandafzettingen (S7000). Aan de westzijde wordt de gracht door twee latere sloten of greppels doorsneden.

De gracht heeft meerdere vullagen die in drie verschillende pakketten onderverdeeld kunnen worden: de grachtvulling aan de basis, vervolgens een natuurlijk afzettingpakket en een demplaag aan de top. Aan de basis van de gracht bevindt zich een sterk humeuze kleilaag (S4900). Deze laag is afgezet in stilstaand water en kan geïnterpreteerd worden als grachtvulling. De laag bleek door goede conserveringsomstandigheden geschikt voor botanisch onderzoek (macro's en pollen). Het botanisch onderzoek (zie §5.6) wees uit dat in de periode dat de grachtvulling is afgezet regionaal heidegebieden, gemengde loofbossen, naaldbossen en graslanden voorkwamen. Langs de oever van de gracht stonden waterplanten en in de omgeving lagen voedselrijke akkers die geschikt waren voor graanbouw. Ook werd er vee geweid.

In de grachtvulling is geen vondstmateriaal, zoals aardewerk aangetroffen dat ons meer inzicht kan geven in onder meer de datering.

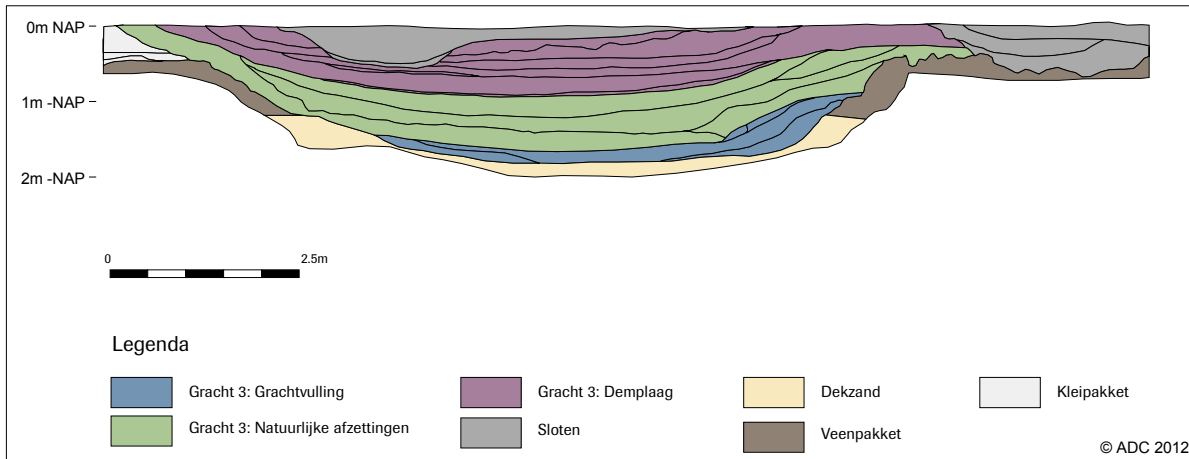
De grachtvulling is afgedekt door een pakket dat bestaat uit verschillende kleilagen, die af en toe humeus zijn en ook dunne zandlaagjes bevatten. Het pakket is erg schoon en bevat geen vondstmateriaal. In verschillende lagen van het pakket komen veel schelpfragmenten voor. Een determinatie van het schelpmateriaal (Vnr 30) uit de onderste laag van dit pakket laat zien dat de herkomst van de schelpen gezocht moet worden in een mariene omgeving met zoete invloeden (zie §5.7). Dit betekent dat de laag afgezet zal zijn vanuit een open verbinding met zee of anderszins door een overstroming vanuit zee, waardoor het water in de gracht voor enige tijd zout is gebleven.

Het pakket aan de top van de gracht bestaat uit meerdere lagen sterk tot uiterst siltige klei die veel insluitsels bevatten waaronder baksteenfragmentjes, een enkele aardewerkscherf en bot. Deze lagen kunnen geïnterpreteerd worden als demplaag van de gracht. Het vondstmateriaal dat uit de bovenste (dempings)lagen verzameld is, bestaat hoofdzakelijk uit baksteenfragmenten en een enkele aardewerkscherf (Vnr. 1, 2, 3, 8 en 95). De aardewerkscherven, 5 stuks in totaal, zijn allen van roodbakend aardewerk. De scherven dateren tussen 1200 en 1400. Op basis van de jongst te dateren scherf kan de grachtvulling tussen 1300 en 1400 gedateerd worden (Tabel 2). Uit de bovenste vulling van de gracht is tevens een koperen gesp (Vnr 4) verzameld.

4.1.3 Gracht 3

Op circa 15 m ten oosten van gracht 2 ligt gracht 3. Deze gracht 3 heeft evenals gracht 2 een noord-zuid oriëntatie en buigt centraal op het onderzoeksterrein af in oostelijke richting. Evenals gracht 2 is gracht 3 direct onder de bouwvoor zichtbaar. Gracht 3 is met een breedte van 12 m wel iets smaller dan gracht 2 (18 tot 22 m). De gracht is 2,6 m diep ten opzichte van het maaiveld (1,8 m –NAP).

Gracht 3 is eveneens één maal volledig onderzocht in vlak en profiel. In proefsleuf 15 is een profiel aangelegd over de gracht om de diepte en opbouw ervan vast te stellen. Gracht 3 is door het veenpakket (S5000) heen uitgegraven tot in de pleistoceen dekzandafzettingen (S6000/7000). De gracht wordt zelf doorsneden door twee latere sloten (Afb. 6 en 7).



Afb. 6. Profieltekening van gracht 3.



Afb. 7. Detailfoto van het profiel over gracht 3.

De opbouw van de gracht komt overeen met die van gracht 2. Ook bij gracht 3 kunnen drie verschillende pakketten onderscheiden worden: de grachtvulling aan de basis, vervolgens een natuurlijk afzettingspakket en een demplaag aan de top.

Het onderste pakket dat geïnterpreteerd wordt als grachtvulling bestaat uit meerdere humeuze lagen die kleilig van structuur zijn, maar ook zand en veenbrokken bevatten. De lagen ogen verrommeld en bevatten enkele fragmenten baksteen. De grachtvulling bleek vanwege goede conserveringsomstandigheden uitermate geschikt voor botanisch onderzoek. De resultaten van het onderzoek (zie §5.6) komen grotendeels overeen met de waardering die voor gracht 2 is uitgevoerd. In de humeuze van gracht 3 zijn eveneens pollen en zaden aanwezig die erop wijzen dat in de omgeving van de gracht loof- en naaldbossen gelegen hebben, evenals graslanden en akkers voor graanbouw. Ook hebben er in de omgeving heidevelden gelegen. Er zijn enkele zaden gevonden van de verplant wouw en mogelijk van oliehoudende zaden als raapzaad/koolzaad/mosterd. Tot slot zijn er aanwijzingen voor de teelt van groente en fruit. Mestschimmels wijzen op de aanwezigheid van grote herbivoren. De grachtvulling is ook



onderzocht op diatomeeën (zie §5.8). Hoewel uit dit onderzoek blijkt dat het sediment in een zoetwatermilieu is afgezet, bevatte het grachtwater verhoogde zoutgehaltes. Mogelijk is ook hier sprake van een overstromingsfase.

De grachtvulling wordt afgedekt door een pakket met vette klei. Dit pakket met natuurlijke afzettingen is gelaagd en humeus van structuur. In de laag werden enkele baksteenfragmenten en aardewerkfragmenten (Vnr 52) gevonden. De aardewerkfragmenten zijn vervaardigd van roodbakkend en grijsbakkend aardewerk en dateren tussen 1300 en 1350 (Tabel 2).

Het pakket aan de top van de gracht wordt geïnterpreteerd als dichtslibbingspakket. Dit pakket bestaat uit meerdere kleilagen, waarvan de onderste laag iets humeus is. De humeuze laag zou erop kunnen wijzen dat na een periode met kleiafzetting een rustiger milieu met stilstaand water is ontstaan en de gracht wederom langzaam is dichtgeslibd. In bijna alle lagen van het bovenste pakket werden baksteenfragmenten aangetroffen. In de onderste, humeuze laag van het bovenste pakket werden twee fragmenten van een leren zool aangetroffen. De beide fragmenten kunnen niet nader dan in de 13^e of 14^e eeuw gedateerd worden (zie §5.3). In deze laag werd ook aardewerk gevonden (Vnr 53). Het betreft grijsbakkend aardewerk dat in de 14^e eeuw gedateerd kan worden (Tabel 2). Ook in de kleilaag direct boven de humeuze laag werd aardewerk gevonden (Vnr 55). Het gaat om twee fragmenten roodbakkend aardewerk die tussen 1350 en 1400 gedateerd kunnen worden. Ook in andere werkputten werd uit dit bovenste pakket van gracht 3 vondstmateriaal verzameld, waaronder aardewerk (vnr. 5, 10, 22, 23, 34, 38, 84, 85 en 86) en bot. De verschillende vondstnummers bevatten in totaal 23 stuks aardewerk. Roodbakkend aardewerk is het meest vertegenwoordigd (15 stuks), gevolgd door grijsbakkend (6 stuks) en steengoed (2 stuks). Twee vondstnummers kunnen specifiek gedateerd worden tussen 1325-1375 (Vnr 10) en 1350-1400 (Vnr 86). De twee fragmenten bot zijn beide afkomstig van een rund. Eén van de fragmenten, een teenkoot, was gecalcineerd.

4.1.4 Gracht 4

Gracht 4 ligt aan de zuidoostzijde van het terrein en heeft een noord-zuid oriëntatie. De gracht is beduidend smaller en minder diep dan de andere grachten (1, 2 en 3). De gracht is 6 m breed en heeft een diepte tot ca. 1,8 m onder maaiveld (ca. 1 m –NAP). Ook gracht 4 is éénmaal volledig onderzocht in vlak en profiel (Werkput 27).

Gracht 4 is ingegraven net tot aan het pleistoceen zandpakket (S6000) en doorsnijdt daarmee het veenpakket (S5000). De gracht zelf wordt doorsneden door twee latere sloten (S1 en S3).

De opbouw van de verschillende pakketten in de gracht 4 is gelijk aan de eerder beschreven grachten. Zo heeft ook gracht 4 aan de basis een pakket dat gezien kan worden als grachtvulling. De lagen van de grachtvulling van gracht 4 zijn erg verrommeld en bestaan uit klei vermengd met veenbrokjes. In de lagen werden enkele fragmenten van baksteen en aardewerk (Vnr 91) aangetroffen. Het aardewerk omvat twee fragmenten (roodbakkend en grijsbakkend) die tussen 1350 en 1375 gedateerd kunnen worden.

De humeuze laag is tevens onderzocht op botanische resten (zie §5.6). De conservering van de pollen en zaden bleek niet goed. Desondanks kon er wel een beeld geschetst worden van het regionale en lokale landschap. Zo wijzen ook de pollen en zaden uit de humeuze laag op de aanwezigheid van gemengde loofbossen en dennen. In de omgeving hebben akkers gelegen waarop rogge werd verbouwd. Ook zijn er zaden van fruit gevonden. Behalve een botanisch onderzoek, is de humeuze laag ook onderzocht op diatomeeën (Vnr 87) (zie §5.8). Uit het onderzoek bleek dat de grachtvulling is afgezet in een zoet-brakke milieu, mogelijk zelfs een brak milieu.

De grachtvulling is afgedekt door een pakket bestaande uit natuurlijke afzettingen. Deze lagen bestaan uit vette klei met enkele zandlaagjes. Deze opvulling lijkt sterk op het pakket met natuurlijke afzettingen dat in gracht 3 werd aangetroffen.

Het pakket met natuurlijke afzettingen is afgedekt door een pakket dat geïnterpreteerd wordt als demplaag. Evenals in gracht 3 bestaat de onderzijde van dit pakket uit een humeuze kleiband die ontstaan is in een rustig milieu. Deze humeuze laag wordt afgedekt door een kleipakket dat veel veenbrokken bevat en verrommeld oogt. Dit wijst mogelijk op het bewust dempen van de gracht.



De lagen in het bovenste pakket bevatten fragmenten baksteen, schelp en aardewerk (Vnr. 90, 93 en 94). Het aardewerk dat uit het bovenste pakket verzameld is bestaat uit 8 fragmenten, waarvan 4 stuks roodbakkerd aardewerk, drie stuks grijsbakkerd aardewerk en één stuks proto-steengoed. De datering van het aardewerk loopt van 1275-1325 tot 1325-1375 (Tabel 2). Ook in andere werkputten is uit het bovenste afzettingpakket vondstmateriaal verzameld, waaronder aardewerk (Vnr. 70) en bot. Het aardewerk betreft één fragment steengoed uit de 14^e eeuw. Het botfragment betreft fragment van een scheenbeen van een rund.

Langs de oostelijke oever van de gracht, is ter hoogte van werkput 34 een fundering van een muur gevonden (zie §4.4.1). De functie van het muurdeel is niet zeker, maar gedacht kan worden aan een kademuur. De kademuur is gefundeerd in een aanplemplaag van de gracht.

4.1.5 Gracht 5

Gracht 5 ligt aan de zuidoostzijde van het onderzoeksterrein en heeft een oost-west oriëntatie. De gracht sluit aan de westzijde aan op gracht 4. Beide grachten zijn waarschijnlijk gelijktijdig geweest (in ieder geval in de laatste fase), aangezien in het opgravingsvlak geen duidelijke oversnijding zichtbaar was.¹⁸

Gracht 5 is direct zichtbaar onder de bouwvoor en heeft een breedte van ca. 11 m. De gracht wordt doorsneden door een latere sloot. De gracht 5 is alleen in het vlak onderzocht. Gezien de aanwezigheid van baksteenconcentraties kan gedacht worden aan een dempingspakket.

Uit de bovenste vullingen van de gracht is divers vondstmateriaal verzameld, waaronder meerdere aardewerkscherven (Vnr 71, 72, 73, 77, 79, 97 en 99). Het betreffen 26 stuks aardewerk. Het merendeel van het aardewerk bestaat uit roodbakkerd aardewerk (14 stuks), grijsbakkerd aardewerk (6 stuks) en (proto en bijna) steengoed (4 stuks). Twee opvallende aardewerksoorten zijn een fragmenten van Frans of wit maaslands aardewerk en een Iberische kan. Het aardewerk is te dateren in de periode van 1200 tot en met 1400 (Tabel 2). De contextdatering van het aardewerk is eind 13^e tot eerste helft van de 14^e eeuw. Behalve het aardewerk werden ook vier fragmenten bot verzameld, twee van rund, één van paard en één van een groot zoogdier. Op de botten van de rund en groot zoogdier waren haksporen aanwezig, waaruit afgeleid kan worden dat de dieren geslacht zijn voor consumptie.

Langs de zuidzijde van gracht 5 is over een lengte van bijna 7 m een fundering van een muur aangetroffen (zie §4.4.1). Dit muurdeel is gefundeerd in een plempaag van de gracht. Waarschijnlijk diende het muurdeel als kademuur of aanlegplaats.

4.2 De sloten

Binnen het onderzoeksgebied zijn in totaal 24 sloten gevonden. De sloten kunnen niet volledig onderzocht en geïnterpreteerd worden vanwege het karakter van het onderzoek (proefsleuvenonderzoek).

Sloot 1

Sloot 1 is alleen in proefsleuf 3 herkend.¹⁹ De sloot doorsnijdt gracht 2, waarbij in vlak moeilijk het onderscheid te maken valt tussen grachtvulling en slootvulling. In profiel is de insnijding wel duidelijk herkenbaar.

Sloot 1 is minstens 2 m breed en 0,6 m diep. De sloot heeft drie vullagen. De onderste laag is grijs van kleur en is iets gelamineerd. De laag bevat schelp. Naar boven toe wordt de opvulling (vulling 1 en 2) egaler en grijs van kleur. Ook deze lagen bevatten schelpmateriaal en iets baksteen. De sloot wordt doorsneden door een latere sloot (sloot 2).

De oriëntatie van de sloot is niet duidelijk, mogelijk volgt de sloot het verloop van de gracht (noord-zuid).

¹⁸ Met het oog op vervolgonderzoek is ter plaatse geen coupe of profiel gezet om de gelijktijdigheid vast te stellen.

¹⁹ Spoor 2.



Sloot 2

Net als sloot 1 doorsnijdt ook sloot 2 gracht 2. De sloot 2 werd eveneens pas in profiel herkend.²⁰ De exacte omvang van de sloot is lastig te bepalen. Het is niet zeker of de bovenste vullaag een nazak betreft. Deze vullaag is bijna 7 m breed wat in verhouding erg breed is t.o.v. de diepte en aard van het spoor. De sloot is ca. 0,7 m diep. De vullaag aan de basis van het spoor iets gelamineerd. Naar de top toe wordt het spoor egalier en donkerder / bruiner van kleur. De vullagen bevatten schelp, de bovenste laag bevat tevens baksteen. De oriëntatie van de sloot is niet duidelijk, mogelijk volgt de sloot het verloop van de gracht (noord-zuid).

Sloot 3

Sloot 3 heeft een noord-zuid oriëntatie en is aangetroffen in de proefsleuven 7 en 10. Waarschijnlijk ligt de sloot precies tussen de proefsleuven 4 en 6, aangezien de sloot in geen van beide putten is vastgesteld. De sloot 3 ligt op vrij korte afstand van gracht 2. In werkput 10 is de sloot gecoupeerd. De sloot is ca. 4,2 m breed en ca. 1,15 m diep. De sloot is schuin ingegraven tot in het natuurlijke veenpakket (S5000). Het grillige verloop van de bodem wijst wellicht op spitsporen. De sloot is opgevuld met vier verschillende vullagen die allen grijs tot donkergrijs van kleur zijn. De verschillende vullagen bevatten insluitsels als veenbrokken, baksteen (vullaag 4), schelp en houtskool. Uit de slootvulling zijn drie fragmenten aardewerk verzameld (Vnr 19 en 21), twee fragmenten grijsbakkend en één fragment roodbakkend aardewerk. Het aardewerk dateert tussen 1200 en 1400. Ook in proefsleuf 7 zijn uit de bovenste vullaag van de sloot drie fragmenten aardewerk verzameld (Vnr 9). Twee fragmenten zijn grijsbakkend aardewerk, één fragment is roodbakkend aardewerk. Eén fragment grijsbakkend aardewerk is afkomstig van een kan. Het aardewerk dateert in de periode 1250-1400.

Sloot 4

In zowel werkput 12 als 13 is een spoor aangetroffen, waarvan de aard en omvang niet bepaald kon worden omdat het spoor deels buiten de werkput valt. Afgaande op de vulling en vermoedelijke oriëntatie, wordt ervan uitgegaan dat beide sporen vullagen van dezelfde sloot betreffen. Waarschijnlijk is de sloot ook in werkput 9 aangetroffen.²¹ In zuidelijke richting is het verloop van de sloot niet duidelijk. In het westelijke deel van proefsleuf 15 werd de sloot niet aangetroffen. Het centraal in de proefsleuf 17 gelegen spoor 2 zou met de sloot geassocieerd kunnen worden. Echter bij couperen bleek spoor 2 in proefsleuf 17 nog slechts 10 cm diep en had het spoor eerder iets weg van de opvulling van een depressie.

Sloot 5

Ten oosten van gracht 3 werd in de proefsleuven 14, 18 en 22 een noord-zuid georiënteerde sloot aangetroffen. In zuidelijke richting kon de sloot niet verder gevolgd worden; in werkput 26 werd de sloot niet meer aangetroffen. Mogelijk gaat sloot 5 over in de sloot 13 in werkput 26. In werkput 14 doorsnijdt de sloot twee oudere sporen die als kuil of restant van een spoor zijn geïnterpreteerd.²² De sloot is ca. 2 m breed en heeft twee vullagen. Uit de sloot zijn drie fragmenten aardewerk verzameld (Wp 14, Vnr 11 en 12). Het betreffen twee fragmenten roodbakkend aardewerk en één fragment steengoed. De fragmenten zijn afkomstig van een bakpan en een kan. Het aardewerk dateert 1300 en 1400. In proefsleuf 18 zijn uit de vulling van sloot 5 twee stuks grijsbakkend aardewerk (1250-1400) verzameld (Vnr 35).

Sloot 6

Uit het couperen van gracht 3 bleek dat de gracht centraal doorsneden werd door een sloot. In het vlak is de sloot moeilijk te onderscheiden van de verschillende vullagen van de gracht. Vandaar dat de sloot vermoedelijk in andere werkputten waar de gracht werd aangesneden niet herkend is. De sloot 6 lijkt evenals de gracht 3 een noord-zuid oriëntatie te hebben. In noordelijke richting zal de sloot verder doorgelopen hebben in de proefsleuven 9 en 12. In zuidelijke richting is het verloop iets minder duidelijk. Mogelijk heeft de sloot ter hoogte van proefsleuf 18 een hoek gemaakt in

²⁰ Spoor 1.

²¹ De sloot is in deze werkput in eerste instantie geïnterpreteerd als grachtvulling.

²² Spoor 3 en 5.



oostelijke richting en is sloot 6 daarmee gelijk aan sloot 8. De andere optie is dat sloot 6 het tracé van gracht 3 in zuidelijke richting gevolgd heeft (proefsleuven 19 en 24) en evenals de gracht ter hoogte van proefsleuf 24 in oostelijke richting is afgebogen richting proefsleuf 45 en 25. Uit de coupe in werkput 15 bleek dat de sloot weliswaar vrij breed was (6,2 m), maar tevens ook ondiep (55 cm). De sloot had twee vullagen die grijs tot bruin grijs van kleur waren. De onderste vullaag wordt gevormd door een gelamineerde laag van afwisselend klei en zandlaagjes. Deze afwisseling van zand en kleilaagjes wijst op een stromingsafzetting. De bovenste laag is humeuzer en fijner (zavelig) van structuur. Deze laag is in een minder snel stromend milieu afgezet. In de sloot werden enkele baksteenfragmentjes aangetroffen.

Sloot 7

Uit het profiel in proefsleuf 15 bleek dat gracht 3 ook aan de oostzijde doorsneden werd door een sloot. Evenals van sloot 6 is van sloot 7 niet bekend wat het verloop ervan is. Waarschijnlijk heeft sloot 7 hetzelfde verloop gehad als sloot 6. Uit het profiel blijkt dat sloot 7 ca. 3 m breed is en ca 0,7 m diep. De sloot is komvormig uitgegraven tot in het veenpakket (S5000). De onderzijde van de sloot is vrij onregelmatig. De sloot is opgevuld met twee verschillende vullagen. De onderste laag is licht grijs tot blauwgrijs van kleur. De vullaag is matig siltige klei van structuur en bevat schelp en veenbrokjes. De bovenste vullaag is licht grijs tot grijs van kleur en bevatte baksteen.

Sloot 8

Langs de zuidzijde van proefsleuf 18 werd over de gehele lengte van de werkput een oost-west gerichte sloot aangesneden. Mogelijk heeft de sloot aan de westzijde aangesloten op sloot 6 of 7. De sloot is gecoupeerd, waaruit bleek dat de sloot ca. 1,5 m breed is en 0,6 m diep. De vorm van de sloot is komvormig. De sloot heeft verschillende vullagen die licht grijs tot grijs van kleur zijn. De vulling van de sloot bevat veel insluitsels, waaronder rode en oranje kleurige baksteen, schelp, veenbrokken, bot en aardewerk. In verschillende proefsleuven is uit sloot 8 aardewerk verzameld. In totaal zijn er twee scherven grijsbakkend aardewerk en vier scherven roodbakkend gevonden (Vnr's 36, 48, 61, 62). De scherven kennen een ruime datering tussen 1250-1500. Eén scherf grijsbakkend aardewerk kon specifiek gedateerd worden tussen 1300 en 1400. De sloot 8 is ouder dan sloot 5, maar jonger dan enkele kuilen die in proefsleuf 18 werden aangetroffen.

Sloot 9

Aan de oostzijde van proefsleuf 20 werd een noord-zuid georiënteerde sloot aangetroffen.²³ Het verloop van de sloot is niet duidelijk. Mogelijk kent de sloot een vervolg in zuidelijke richting in proefsleuf 23 (S 1). De sloot is ca. 2m breed, donker grijs tot grijs van kleur en bevatte insluitsels als baksteen, houtskool en schelp.

Sloot 10 en 11

In proefsleuf 21 werden twee smalle noord-zuid gerichte greppels aangetroffen. Beide greppels hebben dezelfde oriëntatie. Het verloop van beide greppels is niet duidelijk. De westelijke greppel is 45 cm breed en 20 cm diep.²⁴ De greppel is in doorsnede komvormig. De vullaag is donkergrijs van kleur en bevat schelp. De oostelijke greppel is breder (1 m) en even diep als sloot 10 (30 cm).²⁵ De vullaag is licht grijs tot grijs en iets gelamineerd. Onduidelijk is of de greppels recent zijn.

Sloot 12

Aan de oostzijde van proefsleuf 22 is een spoor gevonden dat geïnterpreteerd wordt als sloot. Het spoor is niet volledig in vlak onderzocht, aangezien de oostzijde buiten de begrenzing van de put valt. Een andere interpretatie, zoals een omvangrijke kuil valt niet uit te sluiten. De omvang en diepte van de sloot is niet bekend. De vullaag van de sloot is donkerbruin tot donkergrijs van kleur en bevatte baksteen.

²³ Spoor 15.

²⁴ Spoor 2.

²⁵ Spoor 4.

**Sloot 13**

In proefsleuf 26 werd een oostnoordoost – westzuidwest gerichte sloot aangetroffen.²⁶ Deze sloot is niet in andere werkputten teruggevonden. De sloot is 0,75 m breed en 0,3 m diep. De sloot is komvormig en opgevuld met een licht grijs tot donkergrijze zandige laag. De vullaag bevatte schelp.

Sloot 14

Gracht 4 wordt aan de westzijde doorsneden door een sloot (14). Het verloop van deze sloot is niet geheel duidelijk. Wellicht heeft de sloot evenals gracht 4 een noord-zuid oriëntatie. De sloot is bijna 3 m breed en ca. 0,6 m diep. De sloot heeft twee verschillende vullagen. De bovenste vulling is donkerbruin tot donkergrijs van kleur en bevat veel baksteen, houtskool en schelp. De onderste vullaag is grijs gevlekt met ijzerrestanten van sporen. De laag bevat tevens baksteen en houtskool.

Sloot 15

Gracht 4 wordt aan de oostzijde eveneens doorsneden door sloot (15). Ook het verloop van deze sloot is geenszins duidelijk. Waarschijnlijk volgt ook sloot 15 het noord-zuid verloop van gracht 4. Wellicht buigt de sloot ter hoogte van proefsleuf 30 in oostelijke richting af (zie sloot 17). De sloot is vrij breed met 4 m en eveneens aanzienlijk diep met 1,2 m. De vorm van de sloot is spitsvormig met een vlakke bodem. De sloot is ingegraven tot in het veenpakket. De sloot heeft zes verschillende vullingen. Aan de onderzijde is de sloot erg humeus van structuur. De kleivulling is zeer fijn van structuur. Vermoedelijk dateert de onderste vulling uit de gebruiksfase van de sloot en is deze langzaam opgevuld. In de opeenvolgende vullagen van de sloot is een fining-upwards sequentie, waarbij de onderste vullagen matig siltige klei bevatten en de bovenste vullagen uiterst siltige klei bevatten. De kleur kent eveneens een verloop van donkergrijs naar licht grijs aan de bovenzijde. De westelijke vulling van de sloot kent een fijn gelamineerd pakket van klei en dunne zandlaagjes vermengd met schelp. Opvallend is dat in alle vullagen, met uitzondering van de onderste vullaag, baksteen(fragmenten) voorkomen. Ook is bevatten de lagen veelal schelpmateriaal.

Sloot 16

In proefsleuf 28 werd aan de westzijde een oostnoordoost – westzuidwest gerichte sloot (S1) gevonden. De sloot loopt evenwijdig aan sloot 13. Sloot 16 is eveneens in geen van de andere proefsleuven aangesneden. De greppel doorsnijdt een kuil (S2). De greppel is ca. 0,5 m breed. De diepte is niet bepaald.

Sloot 17

Langs de noordzijde van proefsleuf 30 is over de gehele lengte een sloot met twee verschillende vullagen aangetroffen. De exacte omvang (waaronder de diepte) van het spoor is niet bepaald, maar vermoedelijk gaat het om een oost-west georiënteerde sloot. Aangezien in het verlengde van sloot 17 in proefsleuf 29 geen sloot werd aangetroffen, is het aannemelijk dat de sloot tussentijds afbuigt. Waarschijnlijk kan de sloot gerelateerd worden aan één van de beide sloten (14 of 15) die gracht 4 doorsnijdt.

Sloot 18

In proefsleuf 31 werd een oostnoordoost – westzuidwest gerichte sloot (S1) aangetroffen. Deze sloot ligt evenwijdig aan de sloten 13 en 16. De sloot is evenals sloot 16 vrij smal (0,5 m). De diepte van het spoor is niet bepaald.

Sloot 19

In proefsleuf 31 is een noord-zuid gerichte sloot (S2) aangetroffen. Sloot 19 wordt doorsneden door sloot 18 en is daarmee ouder. Sloot 19 is ca. 0,7 m breed en heeft een grijze, humeuze opvulling. De diepte van het spoor is niet bepaald.

Sloot 20

Gracht 5 wordt centraal doorsneden door een sloot (21). Deze sloot is eveneens oost-west georiënteerd en volgt mogelijk het verloop van de gracht. De sloot is vrij breed (3,7 m), maar tevens

²⁶ Spoor 1.



ondiep (0,4 m). De sloot heeft één vullaag die donkerbruin donkergrijs van kleur is en veel baksteen en schelp bevat.

Sloot 21

Sloot 21 heeft een zuidoost noordwest oriëntatie en is in meerdere proefsleuven (33, 36, 39, 41) aangetroffen. De sloot is ca. 2,7 m breed. Op basis van de vulling van de sloot (bouwzand) kan de sloot als recent aangemerkt worden.

Sloot 22

In proefsleuf 37 is aan de westzijde een spoor aangesneden dat geïnterpreteerd wordt als sloot. Het spoor valt voor een deel buiten de proefsleuf, waardoor de exacte breedte en diepte niet vastgesteld kan worden. De oriëntatie van de sloot is noord-zuid.

Sloot 23

In de proefsleuven 38, 40 en 43 is een recente sloot gevonden die gelijk is aan sloot 21. De sloot heeft dezelfde omvang en oriëntatie.

Sloot 24

Aan de westzijde van proefsleuf 16 is een spoor aangetroffen, dat mogelijk geïnterpreteerd kan worden als een sloot. Het spoor ligt voor een deel buiten de proefsleuf, waardoor niet precies bekend is wat de aard en omvang ervan is. In de noordelijk en zuidelijk van proefsleuf 16 gelegen werkputten 15 en 18 is de sloot opvallen genoeg niet aangetroffen.

4.3 Zone A. Het terrein binnen de grachten

Vijf proefsleuven liggen geheel binnen zone A (Afb. 5).²⁷ De sporendichtheid in deze proefsleuven is middelhoog tot hoog. In de proefsleuven 14 en 22 was de spoordichtheid het hoogst. In geen van de proefsleuven zijn paalkuilen of muurresten gevonden die zouden kunnen wijzen op de aanwezigheid van huisplattegronden en/of gebouwen. Het type sporen dat overwegend werd aangetroffen, zijn kuilen en restanten van sporen.

4.3.1 Oven en brandkuilen

Van tenminste vier sporen kan een specifieke functie vastgesteld worden. In proefsleuf 14 zijn een oven (S16) met naastgelegen een opslagkuil (S18) gevonden (Afb. 8). Beide sporen worden gerelateerd aan de productie van kalk (zie §5.9). In proefsleuf 22 zijn twee kuilen gevonden, beide met een aslaag. Deze kuilen worden geïnterpreteerd als brandkuil.

De oven in werkput 14 heeft een langwerpige vorm (> 3,3 m lang en 0,6 tot 1,2 m breed) en bevat meerdere vullagen. Aan de zuidzijde is de oven het breedst (1,2 m). De donker grijze tot zwarte vulling wijst op een brandlaag. Deze laag is vermengd met schelp en verbrand kleileem / baksteen. Naar het noorden toe versmalt het spoor (0,6 m) en gaat de vulling over in een oranje kleurige aslaag. Deze aslaag is bemonsterd voor een geochemische analyse. Met een dergelijke analyse kan de samenstelling van de as bepaald worden en daarmee mogelijk ook de gebruiksfunctie van de oven. Uit de analyse blijkt dat de oven gebruikt is voor de productie van ongebluste kalk (zie §5.9).

Direct naast de oven is een kuil (S18) gevonden met veel schelpmateriaal. Mogelijk diende het spoor als opslagkuil van grondstoffen voor de naastgelegen oven.

Uit de oven zijn fragmenten aardewerk verzameld (Vnr 17 en 28). Het gaat daarbij om drie fragmenten roodbakkend aardewerk uit de periode 1250-1350/1400.

Evenals in proefsleuf 14 zijn in proefsleuf 22 twee sporen (S6 en 9/10) gevonden die geassocieerd kunnen worden met kalkproductie. Beide sporen zijn op basis van een dunne aslaag te interpreteren als brandkuil. Beide kuilen zijn secundair opgevuld met een puinlaag. Uit één van de beide brandkuilen (S9) is een monster geanalyseerd op geochemische samenstelling (zie §5.9). In tegenstelling tot het monster uit de oven in proefsleuf 14, kan van de brandkuil niet met zekerheid de functie vastgesteld worden.

²⁷ Werkputten 14, 16, 18, 20, 22.

Uit de twee kuilen zijn drie fragmenten aardewerk verzameld: één fragment steengoed, één fragment grijsbakkend en één fragment roodbakkend aardewerk. Het roodbakkend aardewerk kan het scherpst gedateerd worden tussen 1325 en 1375.



Afb. 8. Detailfoto van de oven (rechts naast de sjalon) en opslagkuil (links boven de sjalon).

4.3.2 Overige sporen

In de proefsleuven 14 en 22 is de spoordichtheid het hoogst. Met name in proefsleuf 14 beslaan verschillende gefaseerde kuilen of restanten van sporen het overgrote deel van het sporenvak. De kuilen en restanten van sporen lijken op basis van veronderstelde oversnijdingen gefaseerd te zijn.²⁸ De diepte van de verschillende sporen lijkt sterk te variëren. Gutsboringen laten dieptes van de sporen zien tussen 25 en 40 cm onder vlakniveau. De sporen zijn licht tot donkergrijs van kleur en bevatten insluitsels als baksteenfragmenten en schelp. Uit enkele kuilen is aardewerk verzameld. Uit de kuilen S2, 12 en 13 zijn in totaal vier scherven roodbakkend aardewerk verzameld. Het aardewerk uit spoor 2 dateert tussen 1300 en 1500, het aardewerk uit spoor 12 van 1350 tot 1450 en uit spoor 13 van 1200 tot 1400. Van de verschillende sporen kon geen specifieke gebruiksfunctie vastgesteld worden.

In werkput 22 is de spoordichtheid eveneens hoog. Buiten de twee kuilen die als brandkuil geïnterpreteerd kunnen worden, werden in de werkput verschillende restanten van sporen of kuilen aangetroffen, waarvan de functie niet duidelijk is. De kuilen bevatten veelal baksteen. Uit twee kuilen is aardewerk verzameld (S6 en 9). Dit aardewerk omvat drie fragmenten grijsbakkend aardewerk (1250-1450) en één fragment steengoed (1300-1400) uit spoor 9 en één fragment roodbakkend aardewerk (1325-1375) uit spoor 6. Twee recentere uitgravingen hebben het sporenvak ten dele verstoord.

In de proefsleuven 16, 18 en 20 is de spoordichtheid lager. Ook in deze proefsleuven zijn meerdere kuilen en restanten van sporen gevonden, waarvan de omvang en functie niet duidelijk is. In meerdere sporen is aardewerk verzameld. Het merendeel daarvan bestaat uit roodbakkend en grijsbakkend aardewerk. In mindere mate komt steengoed voor. Het aardewerk kent een datering tussen 1200 en 1500.

²⁸ Vanwege mogelijk vervolgonderzoek is slechts selectief gecoupeerd. Eventuele oversnijdingen konden daarmee niet onderzocht worden in coupe.



4.4 Zone B. Het terrein tussen de grachten

Het merendeel van de aangelegde proefsleuven valt binnen zone B. In deze zone is de spoordichtheid laag. In de meeste proefsleuven werden slechts enkele sporen aangetroffen. De sporen die werden aangetroffen, kunnen veelal geïnterpreteerd worden als restant van een spoor of verstoring. In een enkele proefsleuf werd een kuil aangetroffen. In één werkput (34) werden twee *in situ* liggende funderingen van muren gevonden, die geïnterpreteerd worden als kademuur.

4.4.1 Kademuren

In werkput 34 werden langs de zuidkant van gracht 5 twee *in situ* liggende bakstenen funderingen gevonden (Afb. 9). De vondst van de muurdelen was niet geheel toevallig, bij een munitieonderzoek op het terrein werden deze muurresten reeds aangetroffen.

Het muurdeel S1 aan de oostzijde van de werkput 34 is over een lengte van bijna 7 m intact. Aan de westelijke zijde kan het muurdeel begrenst worden, aangezien het muurdeel afgewerkt lijkt te zijn. Aan de oostzijde is het muurdeel verstoord en zal het in oostelijke richting verder doorgelopen hebben. Het muurdeel is opgemetseld uit hergebruikte bakstenen van het formaat 27/26x13/14x6. De bakstenen hebben een oranje tot licht oranje / gele kleur en zijn zacht gebakken. Het muurwerk is 58 cm breed aan de bovenzijde en is nog vijfdeels intact (33 cm). De fundering kent één tweelaags versnijding van 5 cm. Het muurwerk heeft niet een duidelijk metselverband. De bakstenen liggen kops, halfsteens verspringend, gestapeld, waarbij de binnenzijde van het muurwerk is opgevuld. Het metselwerk is gevoegd met grijze klei. Het muurdeel is gefundeerd in een opvullingslaag van gracht 5. Waarschijnlijk is het muurdeel gefundeerd in een aanplemplaag van de gracht.

Veertien meter westelijker van het muurdeel S1 werd een tweede fundering van een muurdeel (S5) gevonden. Het muurdeel heeft afmetingen van 90 bij 58 cm. Dit muurdeel lijkt noord-zuid georiënteerd te zijn, waarbij de begrenzing van het muurdeel niet met zekerheid is vast te stellen. Mogelijk is het muurdeel aan de zuidzijde verstoord. Het muurdeel ligt op de locatie waar gracht 4 en 5 samenkomen. Het metselwerk bestaat uit hergebruikte rode kloostermoppen die zijn gevoegd met grijze klei. Een metselverband kon niet vastgesteld worden. De bakstenen zijn middelhard gebakken en hebben een formaat van 24,2x12/11x5,5 cm. Het muurdeel is ca. 56 cm breed. Het is gefundeerd in een plemplaag van gracht 4 en 5.



Afb. 9. Detailfoto's van het muurdeel in proefsleuf 34.



Beide muurdelen lijken niet behoord te hebben tot een gebouw. Immers, andere muurdelen of uitbraaksporen die daarmee samen zouden hangen ontbreken. De functie van de muurdelen zal samenhangen met de gracht waarin de muurdelen gefundeerd zijn. Daarbij kan gedacht worden aan een kademuur of aanlegplaats.

4.4.2 Overige sporen

In de meeste proefsleuven in deze zone werden buiten de grachten, sloten en recente verstoringen geen archeologische sporen aangetroffen.²⁹ In de overige proefsleuven werden enkele sporen gevonden, die voornamelijk geïnterpreteerd kunnen worden als kuil of restant van een spoor.

In proefsleuf 27 zijn meerdere sporen gevonden, waarvan een deel is gecoupeerd. Uit de coupes blijkt dat meerdere sporen vrij ondiep zijn en eerder te interpreteren zijn als restanten van sporen of indrukking. Van enkele andere sporen aan de oostzijde van de proefsleuf is de diepte bepaald met gutsboringen. Deze sporen zijn vermoedelijk dieper (40 tot 55 cm diep). De exacte aard van de sporen is niet bepaald.

In proefsleuf 28 is één kuil aangetroffen waarvan de diepte met behulp van een gutsboring bepaald kon worden op 55 cm onder vlakniveau. De kuil bevatte ondermeer insluitsels als baksteen. De kuil is langwerpige van vorm (1,8 bij 0,9 m) en wordt doorsneden door een sloot.

Ook aan de oostzijde van werkput 29 werden meerdere sporen gevonden, waaronder met name vrij ondiepe restanten van sporen. Eén kuil (S2) is rond van vorm (diameter 2,8 m) en heeft vermoedelijk een diepte van 70 cm (o.b.v. gutsboring). De kuil heeft twee vullagen, beide met insluitsels van baksteen. De functie van de kuil is niet bekend.

In proefsleuf 36 werden meerdere restanten van sporen gevonden die na couperen ondiep bleken te zijn.

In proefsleuf 37 werden meerdere ondiepe restanten van sporen en twee kuilen gevonden. De functie van de kuilen is niet duidelijk.

In proefsleuf 39 werd een diepe kuil gevonden. De kuil had een iets wat onregelmatige vorm met een doorsnede van bijna 2 m. Bij couperen bleek de kuil 64 cm diep te zijn. Aan de bovenzijde was de kuil opgevuld met een laag die insluitsels bevatte waaronder baksteen, schelp en mortel. De functie van de kuil is nog onduidelijk.

4.5 Zone C. Buiten de omgrachting

In het noordelijke deel van het plangebied zijn enkele proefsleuven deels in zone C aangelegd. Proefsleuf 1 aan de noordzijde van het terrein had tot doel om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid van een dijklichaam ten westen van het plangebied. Van het dijklichaam is mogelijk een restant aangetroffen. In dezelfde proefsleuf werd tevens een moerneringsput gevonden. In de overige proefsleuven in zone C zijn nauwelijks archeologische sporen gevonden.

4.5.1 Dijklichaam

Proefsleuf 1 is in westelijke richting verlengd tot op het naast het onderzoeksgebied gelegen perceel. Het doel van de proefsleuf was om vast te stellen of er nog restanten van een dijklichaam aanwezig zijn op het perceel direct langs de Brielsweg. Immers, op basis van historische bronnen wordt ter plaatse een dijklichaam vermoed.

Uit de bodemopbouw kon echter de aanwezigheid van een dijklichaam niet met zekerheid vastgesteld worden. In het westelijke deel van de proefsleuf werd een intact natuurlijk bodemprofiel aangetroffen, bestaande uit een veenpakket (Hollandveen) aan de basis, afgedekt door een sterk gelaagd (zandlaagjes) kleipakket (Laagpakket van Walcheren). Op dit pakket ligt een dunne laag met zandige klei met aan de top de (dubbele) bouwvoor. Mogelijk is de dunne zandlaag tussen het Laagpakket van Walcheren en de bouwvoor een restant van het dijklichaam.

4.5.2 Moertering

Direct ten westen van de gracht 1 in proefsleuf 1 is een kuil aangetroffen die wordt geïnterpreteerd als een moerneringsput. Deze put valt deels binnen de proefsleuf en is rechthoekig van vorm. De put heeft een lengte van ca. 7 m, de breedte is niet bekend. De put is door het kleiafzettingpakket (Laagpakket van Walcheren) gegraven tot in het veen (Hollandveen laagpakket). Het veen werd uitgegraven en gebruikt als turf of voor zoutwinning (selnering).

²⁹ Proefsleuven 4, 7, 10, 13, 17, 21, 26, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 46.



4.5.3 Overige sporen

Zowel in proefsleuf 2 als 8 is een kuil aangetroffen. De kuil (S1) in proefsleuf 2 is niet verder onderzocht. De aard, datering en functie ervan is niet duidelijk. De kuil (S1) in proefsleuf 8 is wel onderzocht. De kuil heeft een ronde vorm met een diameter van bijna 1,7 m. De kuil is komvormig en heeft een diepte van 30 cm. Het spoor is opgevuld met twee vullagen, die lichtgrijs tot grijs van kleur zijn. De bovenste vullaag bevat een humeuze band. In beide vullagen werden insluitsels als schelp aangetroffen. Uit de kuil is één fragment grijsbakkend aardewerk (Vnr 82) verzameld dat tussen 1250 en 1500 dateert.



5 Vondstmateriaal

5.1 Laatmiddeleeuws aardewerk (N. Jaspers)

5.1.1 Het Deventer-Systeem

Om de vondsten die tijdens het proefsleuvenonderzoek in Biervliet (gemeente Terneuzen) zijn verzameld te kunnen vergelijken met vondsten die elders in ons land tevoorschijn kwamen en nog zullen komen, is het noodzakelijk dat ze typologisch op een standaardwijze worden ingedeeld en beschreven. Om tot een dergelijke standaard te komen, is in 1989 het zogenaamde 'Deventer-Systeem' geïntroduceerd.³⁰ De doelstellingen van dit systeem zijn meervoudig. Enerzijds kunnen met behulp van dit instrument op een snelle en eenvoudige wijze laat- en postmiddeleeuwse voorwerpen van glas en keramiek worden ingedeeld en beschreven. Anderzijds ontstaat door deze manier van werken gaandeweg een steeds groter wordende referentiecollectie voor de beschrijving van vondstgroepen uit de genoemde periodes. Daarnaast kan op basis van de aan dit systeem gekoppelde inventarislijsten van de beschreven vondstgroepen statistisch onderzoek worden verricht naar het bij de diverse sociale lagen behorende aardewerken en glazen bestanddeel van het huisraad. Zo kunnen bijvoorbeeld regionale verschillen in kaart worden gebracht. Op dit moment bestaat al een aanzienlijke reeks van aan deze standaard gekoppelde publicaties. Het materiaal dat in Biervliet is opgegraven is volgens het Deventer Systeem gedetermineerd.

De classificatie van aardewerk en glas met behulp van het Deventer-Systeem volgt een vast stramien. Eerst worden de keramiek- en glasvondsten per vondstcontext naar de daarin voorkomende baksels/materiaalsoorten uitgesplitst. Vervolgens worden per baksel of materiaalsoort (glas) codes toegekend aan de individuele objecten. Op basis hiervan wordt een tellijst van het minimum aantal exemplaren (MAE) samengesteld of vindt een schatting van het aantal potindividuen plaats op basis van de bewaard gebleven randpercentages (*Estimated Vessel Equivalents* of kortweg EVE's). Voor het onderzoek in Biervliet is gekozen om de methode van het MAE te gebruiken. Er zijn geen statistisch representatieve aantallen vondsten verzameld om de methode van de EVE's toe te passen.

In Bijlage 1.1 is een tellijst opgenomen met het MAE en het aantal scherven per Deventer-systeemttype. De aan de verschillende voorwerpen toegekende codes bestaan uit de drie volgende elementen: het baksel of de materiaalsoort (glas), het soort voorwerp en het op dat specifieke model betrekking hebbende typenummer. In bijlagen 1.2 en 1.3 is de verklaring van de gebruikte afkortingen voor de baksels en het soort voorwerp opgenomen. Zo krijgt een pispot van roodbakkerd aardewerk de codering: r(oodbakkerd aardewerk)-pis(pot)-, gevolgd door een typenummer (bijv. r-pis-5). Dit typenummer is uniek voor een bepaalde vorm. Wanneer een model nog niet eerder is beschreven, krijgt het een nieuw typenummer dat vervolgens in een centraal bestand wordt opgenomen.³¹ Door middel van de aan de voorwerpen toegekende codes kunnen deze vergeleken worden met soortgelijke objecten die eerder binnen het Deventer Systeem zijn gepubliceerd.

Alle contexten zijn, wanneer het vondstmateriaal dat toeliet, op basis van de aardewerkanalyse gedateerd (Zie sporen- en structurenverhaal), evenals de vondstnummers. Deze dateringen zijn tevens gekoppeld aan de archeologische periode-indeling zoals die is vastgesteld in het Archeologisch Basis Register (ABR).³² In Bijlage 1.4 is de looptijd van de voor deze opgraving relevante ABR-perioden opgenomen met de bijbehorende afkortingen, welke in deze rapportage verder als bekend worden verondersteld.

5.1.2 Conservering

In totaal zijn er 284 scherven verzameld tijdens het proefsleuvenonderzoek (Tabel 3). Deze uitsluitend laatmiddeleeuwse scherven hebben een totaalgewicht van 8857 gram, wat neerkomt op

³⁰ Clevis & Kottman 1989.

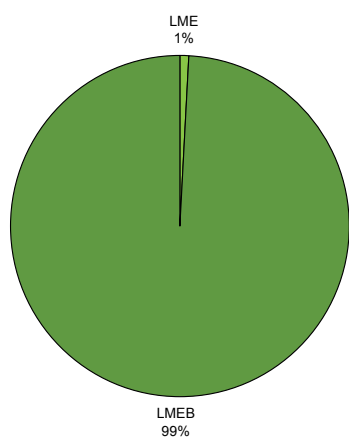
³¹ De centrale database achter het Deventer-systeem wordt beheerd door de Stichting Promotie Archeologie (SPA) in Zwolle.

³² Het ABR wordt beheerd door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed te Amersfoort.



een gemiddeld gewicht van 31,2 gram per scherf (Tabel 4). Het gemiddeld gewicht per scherf wordt vaak aangevoerd als indicator voor de conserveringstoestand van het aardewerk. Kort gezegd, hoe kleiner de scherf, hoe slechter bewaard. Sinds het voorjaar van 2011 houdt ADC ArcheoProjecten het gemiddeld gewicht per scherf en per ABR periode standaard bij. Op basis hiervan kunnen uitspraken gedaan worden over de conserveringstoestand van het aardewerk. Het is belangrijk dit per periode afzonderlijk te berekenen omdat deze namelijk altijd sterk wisselende gemiddelden van het gewicht per scherf laten zien. Dit is een gevolg van de verschillende soorten aardewerk die in de opeenvolgende perioden in omloop waren. De 31,2 gram per scherf is voor de Late Middeleeuwen een gemiddelde waarde. Dat betekent dat het aardewerk uit Biervliet niet uitzonderlijk goed of uitzonderlijk slecht is geconserveerd.

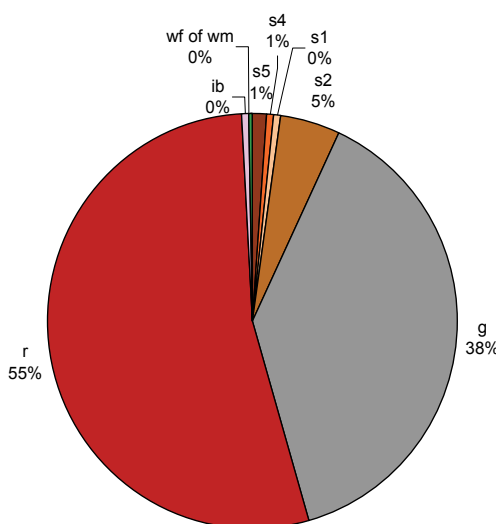
Tabel 3. Verhouding scherven per ABR-periode (n=284)



Tabel 4. Gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-periodes

Periode	n scherven	Som van gewicht	Gemiddeld gewicht per scherf
LME	2	300	150,0
LMEB	282	8557	30,3
Totaal	284	8857	31,2

Tabel 5. Verhouding scherven per bakselgroep (n=284)



5.1.3 Bakselgroepen en vormtypen

Er zijn in totaal acht verschillende laatmiddeleeuwse bakselgroepen opgegraven in Biervliet. De onderlinge verhouding tussen de bakselgroepen is weergegeven in het cirkeldiagram (Tabel 5). We zien met de klok mee: proto-steengoed (s5), bijna-steengoed (s4), ongeglazuurd steengoed (s1), geglazuurd steengoed (s2), grijsbakkend aardewerk (g), roodbakkend aardewerk (r), mogelijk iberisch aardewerk (ib) en witbakkend Frans óf Maaslands aardewerk.

Proto-steengoed (s5), bijna-steengoed (s4), ongeglazuurd (s1) en geglazuurd (s2) steengoed Omstreeks 1200 zijn pottenbakkers in het Duitse Rijnland in staat hun producten op steeds hogere temperaturen te bakken, waardoor een toenemende mate van versintering van het baksel plaatsvindt. Uiteindelijk zou dit rond 1300 leiden tot de introductie van zogenaamd steengoed, een

soort keramiek die dusdanig volledig versinterd is, waardoor geen afzonderlijke kleikorrels of magering meer waarneembaar zijn. In de 13^e eeuw is de ontwikkeling naar het latere steengoed in volle gang, maar de pottenbakkers zijn nog niet in staat om volledig versinterd steengoed te produceren. Steengoed uit deze periode wordt daarom proto-steengoed genoemd. Het proto-steengoed is typologisch de opvolger van het pingsdorfaardewerk, wat in Biervliet niet is aangetroffen. Het is te herkennen aan de magering, die nog steeds zichtbaar en voelbaar is. Tussen ca. 1275 en 1325 is het bijna-steengoed in omloop.



Afb. 10. Voorraadpot van grijsbakkend aardewerk (g-pot-NIEUW), datering: ca. 1275-1325 uit Gracht 4 (werkput 27, S2). Schaal 1:4.



Afb. 11. Voorraadpot van roodbakkend aardewerk (r-pot-5), datering: ca. 1275-1325 uit Gracht 3 (werkput 15, S1).

In Biervliet is zowel proto-steengoed, bijna-steengoed als echt steengoed gevonden. Zowel in proto-steengoed als echt steengoed komt vooral schenkgerie – kannen – voor, maar er zijn ook enkele stuks drinkgerie aangetroffen. Onder geen van de steengoedachtige bakfels zijn reconstrueerbare vormtypen te herkennen. Het 13^e-eeuwse proto-steengoed uit de opgraving behelst maar een fractie op alle scherven (Tabel 5, s5: 1%). Alle scherven zijn afkomstig van kannen. De weinige fragmenten van bijna-steengoed (Tabel 5, s4: 1%) zijn eveneens van kannen afkomstig. Deze scherven dateren van rond de eeuwwisseling van 1300. Het ongeglazuurde steengoed is nóg schaarser (Tabel 5, s1: 0,35%). Het betreft één fragment van een drinkschaaltje van Siegburger steengoed. Het geglazuurde aardewerk is aanzienlijk ruimer vertegenwoordigd (Tabel 5, s2: 5%). We zien hier, op één beker na, opnieuw alleen maar kannen. De kannen zijn in combinatie met het zoutglazuur meestal van een paarse of bruine ijzerengobe voorzien. Het geglazuurde steengoed is aangevoerd uit Langerwehe. Het is vrij gebruikelijk dat het steengoed in het zuiden veel minder sterk is vertegenwoordigd dan het steengoed uit Langerwehe. Het verspreidingsgebied van Seigburg ligt in het stroomgebied van de Rijn terwijl dat uit Langerwehe juist ook veel via de Maas is verhandeld.

Grijs- (g) en roodbakkend (r) aardewerk

Naast het importaardewerk is ook lokaal of in de regio vervaardigd grijs- en roodbakkend aardewerk aangetroffen. Hoewel deze twee bakselgroepen beide van dezelfde klei vervaardigd zijn, heeft een anders ovenatmosfeer tijdens het bakken gezorgd voor het verschil in kleur. Grijsbakkend aardewerk is reducerend (dus zonder zuurstof in de oven) gebakken, terwijl roodbakkend aardewerk oxiderend (dus met zuurstof in de oven) gestookt is. Door de zuurstof oxideerden de in de klei aanwezige ijzerdeeltjes tijdens het bakken, waardoor het aardewerk (net als roest) de typische roodbruine kleur kreeg. Een ander verschil is dat op roodbakkend aardewerk vaak loodglazuur is aangebracht, terwijl dit op grijsbakkend aardewerk nooit voorkomt.

De introductie van de productie vond niet overal in Nederland gelijktijdig plaats. Het vroegste roodbakkend aardewerk dat in de Nederlanden is gevonden, is afkomstig uit Vlaanderen dus dichtbij de vindplaats van Terneuzen, Biervliet. Iets noordelijker, in de regio Rotterdam zijn bakpannen opgegraven in een nederzetting uit de 12^e eeuw, mogelijk overstroomd in 1164.³³ Aan het eind van de 15^e eeuw verdwijnt het grijsbakkende aardewerk in Zeeuws Vlaanderen van de markt. Roodbakkend aardewerk blijft daarentegen tot op de dag van vandaag in productie. Het vormenspectrum van beide bakselgroepen is vanaf het midden van de 14^e eeuw bijna onbepaald. Tot die tijd zien we vooral kookgerie, zoals bakpannen en grappen (kookpotten op drie poten), en schenkgerie (hoofdzakelijk grote waterkannen). In Biervliet is zowel het grijsbakkende (Tabel 5, g: 38%) als het roodbakkende aardewerk (Tabel 5, r: 55%) goed vertegenwoordigd.

³³ Meijlink & Dijkstra, 2007, 28.

In Biervliet zijn er onder het grijsbakkend aardewerk naast een heleboel niet nader te determineren wandscherven vooral restanten van kannen gevonden, en daarnaast ook van enkele potten en kommen en een vuurstolp. Twee van de kommen zijn van het vormtype g-kom-10, een afgeronde kom met ingesnoerde hals en brede afgeronde kraagrand staande op lobvoeten. Opvallend zijn de twee potten met een identieke vorm, één in grijsbakkend aardewerk en één in roodbakkend aardewerk. De grijsbakkende pot bestaat als vormtype nog niet in het Deventer Systeem (Afb. 10) en de rode pot is van het type r-pot-5 (Afb. 11). Deze potten dateren rond het jaar 1300 en zijn gevonden in respectievelijk Gracht 4 en Gracht 3. Een andere fraaie vondst is de archeologisch complete vuurstolp van grijsbakkend aardewerk uit het tweede kwart van de 14^e eeuw uit Gracht 3 (Afb. 12). Het is een vormtype dat nog niet in het Deventer Systeem bekend is. Bovenop is de aanzet van een opstaand lintoor te zien. Aan de buitenzijde zijn kruisende lijnen ingekrast. Ook in roodbakkend aardewerk zijn fragmenten van twee vuurstolpen aangetroffen.



Afb. 12. Vuurstolp van grijsbakkend aardewerk (g-pot-NIEUW), datering: ca. 1325-1350 uit Gracht 3 (werkput 14, S1). Schaal 1:4.

In roodbakkend aardewerk is voornamelijk veel kookgerei aangetroffen. We zien vele bakpannen waaronder de types r-bak-2, -15, -17, -19 en -14, grapen waaronder een r-gra-38 en een vetvanger. Voor zover bekend is de lokale typonologie van de bakpannen als volg. De r-bak-19 is het oudste type, voornamelijk 13^e-eeuws. De r-bak-43 volgt deze op rond het jaar 1300. De r-bak-15 en -17 zijn in omloop in het tweede en derde kwart van de 14^e eeuw en worden opgevolgd door de r-bak-2. Dit vormtype blijft voor lange tijd in zwang, ongeveer vanaf het midden van de 14^e eeuw en verdwijnt pas in de 16^e eeuw. De r-gra-38 dateert van iets na het midden van de 14^e eeuw.

Onder het opslag- en schenkgerei zien we behalve de eerder besproken roodbakkende pot van rond 1300, ook kannen uit mogelijk dezelfde periode. De kannen zijn van het type r-kan-73 en waren in omloop tussen ca. 1250 en 1350. Ook is er een grote kom (r-kom-40) aangetroffen, die gezien de omvang met een diameter van 30 cm mogelijk als melkteil gebruikt werd.

Overig geïmporteerd aardewerk: mogelijk iberisch aardewerk (ib) en Frans (of Maaslands?) witbakkend aardewerk (wf)

Onder de vondsten uit Biervliet doken twee uitheemse exemplaren op, beide gevonden in Gracht 5 (werkput 34, spoor 1). Ten eerste een potje in een onbekend, fijn baksel met lichte glimmers erin. Het is deels oxiderend en deels reducerend gebakken en geheel ongeglazuurd. De bovenkant ontbreekt, de vorm is cilindrisch en het standvlak is hol.



De tweede vreemde eend is een deel van een kannetje in een wit baksel met aan de buitenzijde verticale appliques in de zogenaamde rattenstaartversiering, welke zijn bedekt met een rode slib (Afb. 13). Het geheel is voorzien van een loodglazuur. Het is onduidelijk of dit kannetje uit het Maasland afkomstig is of uit het noorden van Frankrijk, aangezien ze in beide regio's op dat moment producten in dezelfde traditie vervaardigen. Een compleet voorbeeld van een dergelijk kannetje is te vinden in de collectie van het Boijmans van Beuningen.³⁴

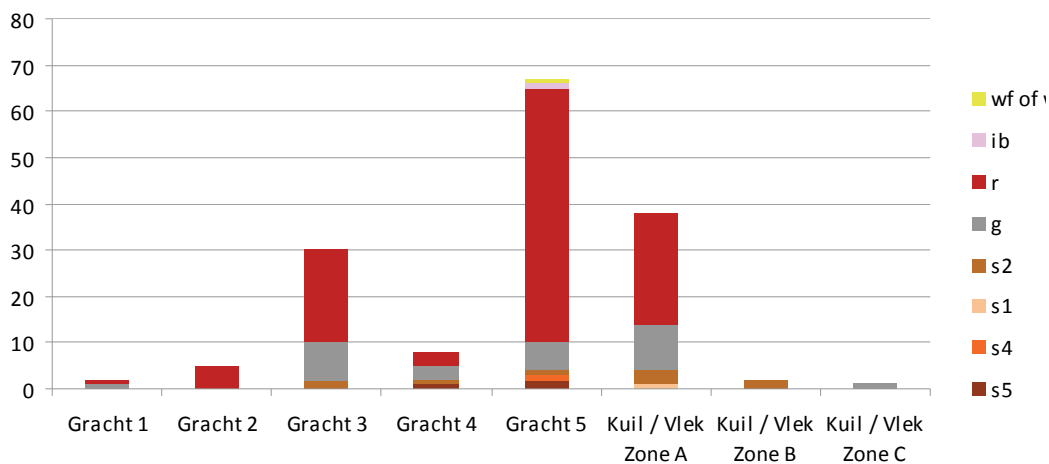
Afb. 13. Kannetje van witbakkend aardewerk uit het Maasland of uit Frankrijk, datering: ca. 1250-1350 uit Gracht 5 (werkput 34, S1).

5.1.4 Beantwoording onderzoeksvragen

Verspreiding van het aardewerk

In onderstaande staafdiagrammen is de verspreiding van het Minimum Aantal Exemplaren (MAE) per bakselgroep. Het eerste staafdiagram toont de absolute verdeling over het onderzoeksterrein (Tabel 6). Het tweede staafdiagram geeft de relatieve verdeling weer (Tabel 7). Hierin zijn alleen de meer vondstrijke structuren meegenomen omdat niet alle sporen de benodigde representatieve aantallen bevatten voor een relatieve vergelijking.

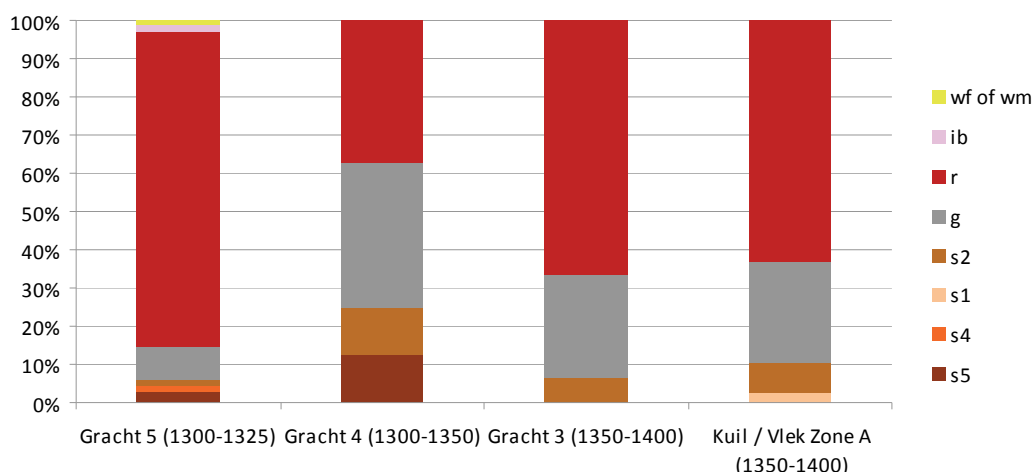
Tabel 6. Verspreiding van het MAE per bakselgroep over de sporen op het onderzoeksterrein Terneuzen, Biervliet (MAE=153)



³⁴ Vreeken 1994, 68.



Tabel 7. Relatieve verdeling van het MAE per bakselgroep over de structuren op het onderzoeksterrein Terneuzen, Biervliet. Structuren zijn chronologisch geordend. (MAE=143)



De meeste vondsten zijn verzameld uit Gracht 5 (67 MAE), kuilen/restanten van sporen in Zone A (38 MAE), en Gracht 3 (30 MAE). In de overige structuren is steeds minder dan 10 MAE aangetroffen. Eén van de onderzoeksvragen uit het PvE is of er een fasering waarneembaar is tussen de afzonderlijke grachten uit de opgraving. De relatieve staafdiagrammen (Tabel 7) vertegenwoordigen de contexten met voldoende vondstmateriaal. De afzonderlijke contexten zijn voorzien van een contextdatering en zijn vervolgens chronologisch geordend. Hieruit lijkt naar voren te komen dat Gracht 5 het oudste materiaal bevat, namelijk uit het eerste kwart van de 14^e eeuw. Gracht 4 bevat materiaal uit de eerste helft van de 14^e eeuw. Gracht 3 en de kuilen/restanten van sporen in Zone A lijken qua vulling gelijktijdig te dateren, namelijk in de tweede helft van de 14^e eeuw. De vulling van de grachten volgt elkaar dus snel op in de tijd. De onderlinge samenhang tussen de grachten kon in het veld nog niet vast gesteld worden. Het is daarmee niet zeker of de grachten gelijktijdig zijn of opeenvolgend.

De contexten die te weinig materiaal bevatten om in het relatieve staafdiagram op te nemen zijn wel met hun datering weergegeven in Tabel 8. Het aardewerk verzameld uit de grachten is afkomstig uit de demplaag. Dit betekent dat het aardewerk een terminus post quem geeft voor het dempen van de grachten. Tevens kan het materiaal wellicht als een weerspiegeling gezien worden van de activiteiten die op de naastgelegen gebieden hebben afgespeeld. Immers, het is waarschijnlijk dat de grachten gedempt zijn met materiaal uit de directe omgeving. De dateringen van de kuilen en restanten van sporen in de zones A en B geven wel een indicatie voor de datering van de activiteiten op het direct aan de grachten grenzend terrein.

Tabel 8. Chronologie van enkele geselecteerde contexten en structuren.

Omschrijving	
Gracht 1 (1250-1350)	6
Gracht 5 (1300-1325)	54
Gracht 4 (1300-1350)	37
Gracht 2 (1300-1400)	7
Kuil / Restant van een spoor Zone B (1300-1400)	2
Gracht 3 (1350-1400)	77
Kuil / Restant van een spoor Zone A (1350-1400)	63
Kuil / Restant van een spoor Zone C (1250-1400)	1

Geen aanwijzing voor ambachtelijke activiteiten

Een onderzoeksvraag in het PvE is of er materiaal is gevonden dat een specifieke aanwijzing geeft voor ambachtelijke activiteiten in het gebied. Het antwoord daarop is negatief. Er is in de grachten geen materiaal aangetroffen dat een indicatie geeft voor een specifieke gebruiksfunctie van het gebied langs de grachten.



Verstedelijking en handel

Drie onderzoeksvragen uit het PvE hebben betrekking op het proces van de verstedelijking en handelsnetwerken waar Biervliet deel van uitmaakte:

- Levert het aardewerk dat verzameld is meer informatie kan leveren over het proces van verstedelijking binnen Nederland (Biervliet is daar een vroeg voorbeeld van)?
- Wijst het aardewerk nog op een specifieke regio wat handel betreft?
- Wat is de invloed van Gent / Brugge, of de handel die via en naar die steden liep?

Alhoewel er slecht kleine aanwijzingen zijn, kan hierop wel een antwoord gegeven worden naar aanleiding van de vondsten. De sterkere vertegenwoordiging van het Langerwehe steengoed ten opzichte van dat uit Siegburg geeft al aan dat Biervliet qua materiële cultuur in een zuidelijker invloedssfeer ligt. De twee zeldzame importen uit (mogelijk) Noord-Frankrijk en waarschijnlijk het Iberisch Schiereiland geven aan dat Biervliet mogelijk direct of indirect op een internationaal handelsnetwerk was aangesloten in de 14^e eeuw.³⁵ Dergelijke vondsten zijn uitermate zeldzaam in die tijd. In meer noordelijker gelegen streken komen dit soort importen in die periode vrijwel nooit voor. In de steden als Brugge en Gent zijn dergelijke uitheemse vondsten echter geen ongekend fenomeen. De invloed van deze bloeiende laatmiddeleeuwse handelssteden is dus ook in Biervliet waarneembaar. Onder de bodemvondsten uit de regio Zeeuws Vlaanderen, en met name uit de daar gelegen laatmiddeleeuwse handelssteden en havenplaatsen, komen overigens vaker bijzondere exotische voorwerpen aan het licht zoals uit Italië of zelfs Perzië. Voor eventueel vervolgonderzoek is dit een punt van aandacht, niet alleen in Biervliet, maar in de gehele regio.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Algemeen gesproken is het aardewerk uit het proefsleuvenonderzoek redelijk goed geconserveerd. Onder de vondsten zijn reeds twee nieuwe vormtypen aangetroffen. Een definitieve opgraving met een analyse van het aardewerk volgens de richtlijnen van het Deventer Systeem kan interessante nieuwe informatie verschaffen over zowel de lokale typonomie als over de materiële cultuur die binnen een internationaal handelsnetwerk circuleerde in de Late Middeleeuwen. Bijzonder is ook dat het aardewerk grotendeels uit een periode stamt, de 14^e eeuw, wat een mooie dwarsdoorsnede geeft van wat er tegelijkertijd aan gebruiks-aardewerk in omloop was.

5.2 Metaal

(X.J.F. Alma)



Binnen het plangebied is opvallend weinig metaal gevonden. Er is slechts één noemenswaardig voorwerp verzameld. Het betreft een ronde gesp zonder angel en zonder gespplaat (Afb. 14). Dit type gesp komt voor vanaf de 16^e tot en met de 18^e eeuw en waren voor algemeen gebruik (zowel tuig als centuur).³⁶ De koperen gesp is gevonden bij de aanleg van het profiel over de gracht 2.

Afb. 14. Detailfoto van de gesp (Vnr 4).

5.3 Leer

(X.J.F. Alma)

In de humeuze vulling van gracht 3 zijn twee fragmenten van leer gevonden.³⁷ Het zijn de enige leren voorwerpen die gevonden zijn. Beide fragmenten zijn afkomstig van een schoen. Eén fragment (vnr 52) betreft de zool van een schoen. Op basis van de kenmerken kan deze zool niet specifiek gedetermineerd worden dan dat de schoen een herkomst heeft uit de 13^e of 14^e eeuw. Ook het tweede fragment (Vnr 53) laat zich niet exact determineren. Het fragment betreft een deel van een triplblad van een schoen. Het voorwerp is onversierd. Een datering is niet mogelijk.

³⁵ De beide uitheemse aardewerksoorten zouden ook op een andere wijze dan via handelscontacten in Biervliet beland kunnen zijn.

³⁶ Ross Whitehead.

³⁷ Determinatie van het leer door S. Ostkamp.



5.4 Archeozoologisch onderzoek

(K. Esser en X.J.F. Alma)

5.4.1 Algemene resultaten

Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn 32 dierlijke resten verzameld (tabel 9). Deze resten zijn door middel van een scan gedetermineerd op diersoort en eventuele slacht- of gebruikssporen. De dierlijke resten zijn afkomstig van rund, paard en schaap of geit. Van rund en schaap/geit zijn zowel resten van volgroeide als jonge en onvolwassen dieren aanwezig, afkomstig uit zowel vleesbevattende als vleesloze delen van het lichaam. Op basis hiervan gaat het zowel om slacht- als consumptieafval. De slachtleeftijd van de dieren is niet vastgesteld.³⁸ Dat (een deel van) de resten afkomstig is van geslachte dieren blijkt uit de slachtsporen op enkele botten. Aan een schedelfragment van een rund is te zien dat het dier voor de slacht, door een klap op de schedel, is gedood of verdoofd. Een teenkoot van een rund is in aanraking gekomen met vuur en door de intense hitte gecalcineerd. De schofthoogtes van de dieren zijn niet bekend.³⁹

Tabel 9. Scangegevens dierlijk bot

Put	Spr	Aard	Context	Diersoort	aantal	gewicht	Element	Opmerking
9	1	Gracht	Gracht 3	rund	1	11	2e teenkoot	gecalcineerd
15	1	Gracht	Gracht 3	rund	1	24,8	kies	
23	1	Gracht	Gracht 4	rund	1	670,1	scheenbeen	groot exemplaar ; prox vergroeiend
34	1	Gracht	Gracht 5	rund	1	115,9	onderkaak	met gebit; onvolgroeid dier
34	1	Gracht	Gracht 5	rund	1	50,4	dijbeen	met hakspoor
34	1	Gracht	Gracht 5	groot zoogdier	1	15,7	pijpbeen	met hakspoor
34	-	Gracht	Gracht 5	paard	1	212,3	middenhandsbeen	compleet
14	2	Kuil	Zone A	groot zoogdier	2	38	bekken?	
14	2	Kuil	Zone A	indet	1	3	schedelfrag?	
14	4	Sloot 5	Zone A	middelgroot zoogdier	1	3,3	rib	
14	6	Kuil	Zone A	schaap/geit	1	64	onderkaak	met gebit; volwassen dier
16	1	Kuil	Zone A	rund	1	30,9	spaaakbeen	met hakspoor?
16	1	Kuil	Zone A	schaap/geit	1	22,9	opperarmbeen	onvolgroeid dier, met hakspoor
16	2	Kuil	Zone A	zoogdier	1	1,8	indet	
16	2	Kuil	Zone A	groot zoogdier	1	19,8	indet	artefact
16	3	Kuil	Zone A	groot zoogdier	1	9,8	pijpbeen	
18	2	Sloot 8	Zone A	rund	1	93,7	middenhandsbeen	bijna compleet; < 2 jaar
18	2	Sloot 8	Zone A	groot zoogdier	1	8,4	rib	
18	2	Sloot 8	Zone A	groot zoogdier	1	9,5	rib	
18	2	Sloot 8	Zone A	middelgroot zoogdier	1	4	pijpbeen	
7	3	Sloot 3	Zone B	groot zoogdier	1	6,9	pijpbeen	
27	1	Kuil	Zone B	groot zoogdier	1	8,2	pijpbeen	
27	2	Kuil	Zone B	rund	1	168,5	schedel met hoornpit	kwart deel, met hakspoor en inslag
27	2	Kuil	Zone B	schaap/geit	2	94,5	onderkaak	met gebit, waarvan een met snijspoor en vraat;
27	3	Kuil	Zone B	groot zoogdier	1	61,8	rib	groot stuk: paard? Met vraat
27	3	Kuil	Zone B	groot zoogdier	1	12	rib	met hakspoor; rund?
27	3	Kuil	Zone B	rund	1	36,6	bovenkaak	met gebit
27	3	Kuil	Zone B	rund	1	35,8	schedel	jong dier
39	8	Kuil	Zone B	paard	1	271,8	schouderblad	groot stuk, 2 fragm.
8	1	Kuil	Zone C	rund	1	12,8	dijbeen	
					32	2118,2		

³⁸ Hiervoor zou een analyse moeten worden uitgevoerd naar de gebitselementen uit de kaken en de gewrichtsuitenden van de pijpbeenderen..

³⁹ Een compleet middenhandsbeen van een paard en een nagenoeg complete van een rund maken het mogelijk een schofthoogte te berekenen.

De dierlijke resten zijn goed geconserveerd. Het bot is sterk en stevig (broosheid klasse 1 conform Huisman *et al.*) en hoewel bij een enkel bot de cortex (buitenkant) enkele barsten vertoont en afbladdert verweringsstadium 0 en 1), is het merendeel onaangetast.⁴⁰ Over het algemeen zijn vrij grote, goed te determineren, stukken bewaard gebleven. De goede conservering en de aanwezigheid van grote(re) stukken blijkt ook uit het gemiddelde gewicht van het bot; dat gewicht bedraagt gemiddeld 66,2 gram per bot.

5.4.2 Context gerelateerde resultaten

Het materiaal is uit verschillende contexten afkomstig, waaronder uit grachten, uit sloten en kuilen. In de grachten zijn overwegend botfragmenten van rund aangetroffen (5 stuks). De overige botfragmenten zijn afkomstig van paard (1 stuks) en een groot zoogdier (1 stuks). Enkele botfragmenten uit gracht 5 vertonen haksporen. Een botfragment uit gracht 3 is gecalcineerd.

Het bot (14 stuks) dat verzameld is uit sloten en kuilen binnen zone A is iets gevarieerder. Er zijn botten onderscheiden van rund en schaaap/geit. Meerdere botten bleken niet op een specifieke soort thuis gebracht te kunnen worden. Deze zijn onderverdeeld in groot en middelgroot zoogdier. Er is sprake van een brede variëteit aan elementen, waarbij de ribben en pijpbeenderen het meest gangbaar zijn. Onder de botten bevond zich één artefact (Vnr 44). Het gaat om een fragment van een mesheft (Afb. 15).



Ook in zone B zijn in enkele sloten en kuilen botfragmenten (10 stuks) van rund, schaaap/geit, paard en groot zoogdier gevonden. Naast pijpbeen en rib zijn fragmenten van de schedel, schouderblad en kaak gevonden. Enkele botten vertonen hak- en/of snijsporen. Ook zijn er sporen van vraat gevonden.

In zone C is slechts één botfragment gevonden. Het gaat daarbij om een dijbeen van een rund.

Afb. 15. Detailfoto van het mesheft.

5.4.3 Conclusies en advies

Het onderzoek heeft tot dusverre een beperkte hoeveelheid botmateriaal opgeleverd. Dit bemoeilijkt een verdere analyse in dit stadium van het onderzoek. Er is vooralsnog geen duidelijk onderscheid te maken tussen de verschillende contexten wat betreft het voorkomen van diersoorten en eventuele bewerkingsporen. In alle contexten is botmateriaal aangetroffen dat wijst op slacht- en/of consumptieafval.

Voor een eventueel vervolgonderzoek wordt geadviseerd om botmateriaal te verzamelen en botmonsters te nemen. Vanwege hun goede conservering en de herkenbaarheid van slachtsporen of andere sporen van bewerking bieden de dierlijke resten namelijk alle mogelijkheden voor een gedegen archeozoologisch onderzoek. Een dergelijk onderzoek kan (meer) licht werpen op de voedsleconomie van Biervliet en informatie verschaffen over de wijze waarop de bewoners met dieren omgingen.

⁴⁰ Huisman *et al* 2006 (gebaseerd op Gordon & Buikstra 1981 en Behrensmeyer 1978).



5.5 Natuursteen en keramisch bouwmetaal⁴¹

(X.J.F. Alma)

5.5.1 Bouwmetaal

In totaal zijn 65 stuks bouwmetaal verzameld die gescand zijn op type bouwmetaal en de mogelijkheden voor een verdere analyse. Het metaal is globaal onder te verdelen in drie hoofdcategorieën: baksteen, tegels / plavuizen en dakbedekking.

Uit meerdere contexten is baksteen verzameld. Het baksteen is gebakken in locale veldovens en kent een variatie in afmetingen en kleur.⁴² Overwegend zijn de bakstenen vrij poreus en matig hard gebakken. Er komen zowel gele als rode bakstenen voor. De gele bakstenen zijn gemaakt van kalkpolderklei, de rode bakstenen van ijzerrijke klei. De bakstenen hebben vermoedelijk een Vlaamse oorsprong.

De tegels en plavuizen zijn eveneens in meerdere contexten verzameld. Slechts van een enkele tegel of plavuis kon de afmeting vastgesteld worden op 12,5x12,5x1,5. De plavuizen en tegels zijn daarmee voor Hollandse begrippen vrij dun. Wellicht ligt evenals de herkomst net als de bakstenen in Vlaanderen. De plavuizen en tegels dateren uit de Late Middeleeuwen 1300-1500.

Van dakbedekking zijn twee type vormen aangetroffen: daktegels en monniken / nonnen. De roodbakke daktegels zijn evenals de plavuizen vrij dun en hebben een dikte van ca. 1 cm. Ook hier gaat het om Vlaamse productie. De daktegels zijn spaarzaam geglazuurd en zijn plat tot iets vollend.

5.5.2 Natuursteen

In totaal zijn 9 stuks natuursteen verzameld. Dit metaal is gescand op bewerkingssporen en de mogelijkheden voor een verdere analyse. Van drie fragmenten natuursteen kon vastgesteld worden dat deze bewerkt zijn. Van deze fragmenten is één bekapt en vermoedelijk gebruikt voor bestrating (Vnr 83). Dit fragment is vervaardigd uit de natuursteensoort Porfier van Quernast en werd gevonden in de vulling van gracht 2. Beide andere fragmenten bewerkt natuursteen zijn vervaardigd uit kalksteen (Gobertange-Iedersteen). Van dit type natuursteen is bekend dat het werd toegepast als bouwmetaal en vloertegels. Met name in de 14^e tot en met de 16^e eeuw is het metaal veel toegepast. De fragmenten (vnr. 34 en 95) zijn afkomstig uit gracht 2 en 3.

5.5.3 Conclusies

Uit verschillende contexten is bouwmetaal verzameld, zowel gemaakt van keramiek als van natuursteen. Het keramische bouwmetaal laat met name een Vlaamse productie zien en is toegepast als bouwmetaal en voor vloeren en dakbedekking. Opvallend zijn de grote verschillen in de steenformaten en gebruikte grondstoffen (zowel polderklei als ijzerhoudende klei). De bakstenen zullen vermoedelijk lokaal vervaardigd zijn. Het natuursteen is toegepast als bouwmetaal en vloertegels.

Het metaal leent zich goed voor een verdere analyse bij een vervolgonderzoek. Het metaal dat bij het huidige onderzoek is verzameld is te beperkt voor een verdere analyse. Geadviseerd wordt om bij een eventueel vervolgonderzoek rekening te houden met de analyse van bouwmetaal.

⁴¹ Determinaties van het metaal door M. Melkert.

⁴² Enkele baksteenmaten die vastgesteld konden worden: 28x13x6; 24x12x5,5; 17,5x8x6.



5.6 Archeobotanisch onderzoek

(F. Verbruggen)

5.6.1 Inleiding

Tijdens een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van Proefsleuven zijn in Biervliet verschillende grachten aangetroffen. De vulling van deze grachten is bemonsterd ten behoeve van onderzoek aan vruchten en zaden (botanische macroresten) en stuifmeel (pollen).

Macrobotanische resten geven een beeld van de lokale vegetatie, omdat deze resten groot en zwaar zijn en zodoende niet ver verspreiden. Pollen daarentegen is veel kleiner en lichter en verspreidt als gevolg daarvan goed door middel van lucht, water en insecten. Pollen geeft daarom inzicht in de regionale en lokale vegetatie van een onderzoeksgebied. Met een dergelijk gecombineerd archeobotanisch onderzoek kan enerzijds meer inzicht verkregen worden in de fasering en ouderdom van de verschillende grachten en anderzijds kan de inrichting van het natuurlijke landschap ten tijde van de opvulling van de grachten gereconstrueerd worden. Tenslotte kunnen de botanische macroresten en het pollen meer informatie verschaffen over invloeden van de mens en zee op het landschap van Biervliet.

Hiervoor zijn alle botanische macroresten- en pollenmonsters eerst gewaardeerd, d.w.z. er is gekeken naar de concentratie en conserveringstoestand van de resten. Aan de hand hiervan wordt advies gegeven omtrent de geschiktheid van de monsters voor een eventuele verdere analyse. Na een uitgebreide analyse kunnen betrouwbare conclusies getrokken worden over de indeling van het natuurlijke landschap en over het lokale voedsel-economie van de toenmalige bewoners van Biervliet en de aanwezige natuurlijke vegetatie in hun directe omgeving. Daarnaast wordt door middel van de macrobotanische waardering duidelijk of de onderzochte macrobotanische monsters geschikt zijn voor een ^{14}C datering. Ook een pollenonderzoek kan gebruikt worden om afzettingen te dateren, hoewel dit minder nauwkeurig is dan een ^{14}C datering.

5.6.2 Methoden

In elk van de drie onderzochte grachten is een humeuze laag aanwezig. Daaronder en –boven zijn kleilagen afgezet. De opvullingen van deze drie zuidelijk gelegen grachten zijn bemonsterd door middel van monsterbakken (vondstnummers 27, 59-60 en 87 voor respectievelijk gracht 2, 3 en 4). De humeuze laag is aan de basis bemonsterd voor zowel pollen- als macrobotanisch onderzoek (Tabel 10). Ook uit de top van de humeuze laag is een pollenmonster genomen. Daarnaast is uit de kleilaag boven de humeuze laag (gracht 2 en 4) of onder de humeuze laag (gracht 3) een pollenmonster genomen (Tabel 10).

Tabel 10. Gewaardeerde monsters Biervliet.

Gracht	Vnr.	Put	Spoor	Diepte (cm)	Onderzoek	Opmerkingen
2	27	3	1	8	Pollen	Kleilaag boven humeuze laag
2	27	3	1	20	Pollen	Top humeuze laag
2	27	3	1	40	Pollen	Basis humeuze laag
2	27	3	1	30-40	Macrobotanie	Basis humeuze laag
3	59	15	1	4.5	Pollen	Top humeuze laag
3	60	15	1	17	Pollen	Basis humeuze laag
3	60	15	1	12-17	Macrobotanie	Basis humeuze laag
3	60	15	1	31	Pollen	Kleilaag onder humeuze laag
4	87	27	2	22	Pollen	Kleilaag boven humeuze laag
4	87	27	2	34	Pollen	Top humeuze laag
4	87	27	2	48	Pollen	Basis humeuze laag
4	87	27	2	40-50	Macrobotanie	Basis humeuze laag

Alle macrobotanische monsters, die gewaardeerd zijn op de aanwezigheid van vruchten en zaden, zijn in twee volumes verdeeld. Een volume van 0,5 l is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0.25 mm en het restende volume (maximaal 4,5 l) is gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 0.5 mm. Deze fracties zijn vervolgens bekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 40x. Bij het waarderend macrobotanisch onderzoek is gelet op de



aanwezigheid en conserveringstoestand van botanische macroresten, zoals vruchten, zaden en houtskool, en daarnaast op overblijfselen van andere organismen, zoals vissen, bivalven (schelpen), gastropoden (slakken), wormen en insecten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool en andere mogelijk interessante vondsten. De botanische macrorestenwaardering is uitgevoerd door F. Verbruggen.

Uit de pollenbakken zijn de bovengenoemde lagen met behulp van een pollenplotter bemonsterd (Tabel 10). Hiertoe zijn pollenmonsters van 3 cm³ genomen. De monsters zijn volgens de standaard methoden van Fægri & Iversen (1989) door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit opgewerkt. Voor de analyse van het pollen in de monsters is een microscoop met een vergroting van 400-1000x gebruikt. De pollenwaardering is uitgevoerd door F. Verbruggen.

5.6.3 Resultaten en interpretatie

De resultaten van het waarderend onderzoek aan pollen en botanische macroresten zijn weergegeven in tabel 11 en tabel 12. In tabel 13 staan vondsten van houtskool en niet-botanische resten weergegeven.

Tabel 11. Resultaten waardering botanische macroresten Biervliet. -=afwezig; +=aanwezig, +=duidelijk aanwezig; J=ja, N=nee, O=onvoldoende, V=voldoende.

Locatie	Cultuurgewassen					Natuurlijke vegetatie						
	Vnr	Granen	Akkers en moestuinen	Gebruiksplanten	Betreden en ruderaal plaatsen	Heide en veen	Grasland	Oevers en natte plaatsen	Kwelders	Waterplanten	Datering	Analyse
Gracht 2	27		+		+-	++	+-	+-	+-	+-	V	J
Gracht 3	60	+-	+	+	+-	++	+-	+	+?	-	V	J
Gracht 4	87		+-		+-	+-	-	-	+?	+-	O	N



Tabel 12. Resultaten waarderende pollenonderzoek Bienvliet.

Locatie	Vnr.	Diepte (cm)	Volume (cm ³)	Lithologie	Conservering	Concentratie	Brand	Menselijke Invoed	Martene invoed	Schimmelsporen	Analyse	Ouderdom (obv pollen)	Inhoud
Gracht 2	27	8	3	KS1 H2	M	S	Houtskool	Cerealia	Dinoflagellaten, Beta	Sordaria	N	vanaf Late Middeleeuwen	Poaceae, Corylus, Calluna, Pediastrum, Ulmus, Tilia, cf. Fabaceae, Anthemis, Glomus, Alnus, Pinus, Junco wand, Salix, Cerealia, Asteraceae liguliflorae, Betula, Dryopteris, T.128, Caryophyllaceae, Ilex, Chenopodiaceae, Beta, fruit body, Fagus, Zygeme, cf. Polygonum persicaria
Gracht 2	27	20	3	KS1 H3	V-G	V	Houtskool, Gelasinospora	Secale, Cerealia, Artemisia	-	-	J	vanaf Late Middeleeuwen	Calluna, Corylus, Betula, Alnus, Ilex, Frangula alnus, Tilia, Pinus, Quercus, Ulmus, Fabaceae, Ranunculus acris groep, Apiaceae, Fagus, Chenopodiaceae, Sphagnum, Poaceae, Secale, Dipsacaceae, Carpinus, Cerealia, Dryopteris, Ericaceae, Hedera, Artemisia, Ranunculus aquatilis?, Acer, Anthemis, Polypodium
Gracht 2	27	40	3	KS1 H3	V-G	V	Houtskool, Gelasinospora	Secale, Cerealia, Artemisia, C. cyanus	-	-	J	vanaf Late Middeleeuwen	Alnus, Corylus, Betula, Pinus, Rhinanthus, Poaceae, Dryopteris, Zygeme, Ericaceae, Quercus, Tilia, Ulmus, Cerealia, Calluna, Pediastrum, Frangula alnus, Fagus, Cyperaceae, Dipsacaceae, cf. Hedera, Asteraceae tubuliflorae, Apiaceae, cf. Solanum, Sphagnum, Secale, Centaurea cyanus, Carpinus, Aster type, Chenopodiaceae, Artemisia, Ranunculus acris groep
Gracht 3	60	4	3	KS1 H3	V	V	Houtskool	Cerealia, Secale, P. lanceolata, C. cyanus, P. persicaria, P. aviculare, Juglans	Limonium, cf. Beta, Dinoflagellaten, P. coronopus	Sordaria, Sporormiella	J	vanaf Late Middeleeuwen	Chenopodiaceae, Corylus, Quercus, Poaceae, Calluna, Cerealia, Betula, Dryopteris, Alnus, Plantago lanceolata, Hornungia, Cyperaceae, Asteraceae liguliflorae, cf. Beta, cf. Cuscuta, Carpinus, Fagus, Ericaceae, Glomus, Centaurea cyanus, Artemisia, T.128, Secale, Filipendula, Tilia, Diporothea, Pinus, Picea, Polypodium, Limonium vulgare, cf. Fabaceae, Polygonum persicaria, Trifolium, Apiaceae, Aster type, Polygonum aviculare, Plantago coronopus, Juglans
Gracht 3	60	17	3	ZS1 H3	V	V	Houtskool, Pteridium, Gelasinospora	Cerealia, Prunus, cf. Fagopyrum, C. cyanus	Dinoflagellaten	-	J	vanaf Late Middeleeuwen	Dryopteris, Ericaceae, Quercus, Corylus, Betula, Ulmus, Fagus, Calluna, Pinus, Alnus, Cerealia, Pteridium, Cyperaceae, Prunus, Tilia, Sphagnum, Chenopodiaceae, cf. Fagopyrum esculentum, Poaceae, Ilex, Diporothea, cf. Fabaceae, Asteraceae liguliflorae, Hornungia type, Centaurea cyanus, Polypodium vulgare, Diporothea, Fraxinus
Gracht 3	60	31	3	KS1 H2	V	V	Houtskool, Gelasinospora	Cerealia, Secale, C. cyanus, Vicia faba, P. lanceolata	-	Sordaria	J	vanaf Late Middeleeuwen	Alnus, Dryopteris, Pediastrum, Calluna, Quercus, Corylus, Betula, Cerealia, P. coronopus, Hornungia type, Mentha type, Poaceae, Pinus, Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Asteraceae liguliflorae, Asteraceae tubuliflorae, Thelypteris, Fagus, Fraxinus, cf. Rhinanthus, Filipendula, Fabaceae, Vicia faba, Tilia, Carpinus, Secale, Ulmus, Plantago lanceolata, Centaurea cyanus, Rumex acetosella, Sphagnum, Alisma, Polypodium vulgare, cf. Castanea, Ranunculus acris groep
Gracht 4	87	22	3	KS1 H2	V	V	Houtskool, Gelasinospora, Pteridium	Cerealia, Secale, C. cyanus, Prunus	Dinoflagellaten, Beta	Sordaria	J	vanaf Late Middeleeuwen	Pinus, Alnus, Asteraceae tubuliflorae, Asteraceae liguliflorae, Dryopteris, Salix, Corylus, Carpinus Anthemis, Beta, Sphagnum, Quercus, Poaceae, Calluna, Cerealia, Centaurea cyanus, Chenopodiaceae, Polygonum aviculare, Prunus, Secale, Sinapis type, cf. Primulaceae, Hornungia type, Fagus, Betula, Pteridium, Ulmus, Apiaceae, Polypodium vulgare, Tilia, Aster type, Ilex, Ericaceae, Potentilla, Galium, T.351
Gracht 4	87	34	3	KS1 H3	V-G	V	Houtskool, Gelasinospora, Pteridium	Cerealia, Rubus, Prunus, Artemisia, P. major	Dinoflagellaten, cf. Beta	-	J	vanaf Late Middeleeuwen	Pinus, Calluna, Corylus, Ulmus, cf. Beta, Betula, Quercus, Cerealia, Ilex, Alnus, Pteridium, Chenopodiaceae, T.128, Tilia, Frangula alnus, Ericaceae, Dryopteris, Spirogyra, Rubus, cf. Vicia faba, Poaceae, Salix, Polypodium vulgare, Prunus, Artemisia, Plantago major, Caryophyllaceae, Fraxinus, T.351
Gracht 4	87	48	3	ZS1 H3	S	V	Houtskool, Pteridium	Cerealia	Sponsnaalden	-	N	Vanaf Neolithicum	Pinus, Corylus, Dryopteris, T.128, Betula, Alnus, Quercus, Spirogyra, Zygeme, Polypodium vulgare, Poaceae, Pteridium, Cerealia, Tilia, Salix



Tabel 13. Resultaten waardering overige resten en houtskool Biervliet.

- =afwezig; +- =aanwezig, +=duidelijk aanwezig; J=ja, N=nee, O=onvoldoende, V=voldoende.

Locatie	Vnr.	Houtskool	Mossen	Dansmuggen	Slakken	Mosdierijes	Schelpen	Watervlooien	Insecten	Mijten	Aardwormen	Bot
Gracht 2	27	+	+-	+	+-	+-	+-	-	+	+-	-	-
Gracht 3	60	+	+	+-	+-	-	-	-	+	-	+	-
Gracht 4	87	+	-	+-	+-	-	-	+-	+-	-	-	+-

Gracht 2

De humeuze laag van gracht 2 is zowel rijk aan goed geconserveerde macrobotanische resten als pollen. In het regionale landschap speelde heide een grote rol. Dit komt zowel in het botanische macrorestenspectrum als in het pollenspectrum naar voren in de aanwezigheid van resten van struikhei (*Calluna vulgaris*). Op de natte plekken kwam veenmos (*Sphagnum* sp.) voor, wat waarschijnlijk veenmosveen heeft gevormd. Verder valt uit het pollenspectrum af te leiden dat er in de regio gemengde loofbossen aanwezig waren, waarin hazelaar (*Corylus avellana*), berk (*Betula pubescens* type), eik (*Quercus robur* type), iep (*Ulmus glabra* type), linde (*Tilia cordata* type), beuk (*Fagus sylvatica*), esdoorn (*Acer* sp.) en haagbeuk (*Carpinus betulus*). In deze loofbossen kwam tevens sporehout (*Frangula alnus*), klimop (*Hedera helix*) en hulst (*Ilex aquifolium*) voor. Ook naaldbossen met den (*Pinus sylvestris*) waren in het regionale landschap aanwezig. Op de nattere plekken in het landschap stond els (*Alnus glutinosa*), wellicht in elzenbroekbossen. De macrobotanische resten en pollen laten zien dat deze werden afgewisseld door graslanden, met daarin grassen (Poaceae) en grasbegeleiders, zoals krulzuring type (*Rumex crispus* type) en scherpe boterbloem groep (*Ranunculus acris* groep). Aan de oever van de gracht hebben verschillende oeverplanten, zoals gewone/slanke waterbies (*Eleocharis palustris/uniglumis*) en greppelrus (*Juncus bufonius*), gestaan.

Uit beide spectra is af te leiden dat er tal van zogenaamde akkeronkruiden, zoals vogelmuur (*Stellaria media*), uitstaande melde/spiesmelde (*Atriplex patula/prostrata*), beklierde duizendknoop (*Persicaria lapathifolia*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*) aanwezig waren. Deze duiden op voedselrijke omstandigheden op de akkers, waar granen verbouwd werden. Uit beide pollenmonsters komt naar voren dat onder andere rogge (*Secale cereale*) werd verbouwd.

Bovendien laten resten van tredindicatoren, zoals gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*) en grote weegbree (*Plantago major*) en soorten die op ruderaal plaatsen voorkomen, waaronder distels (*Cirsium/Carduus*) en stinkende kamille (*Anthemis cotula*), zien dat menselijk invloed groot was op het landschap ten tijde van de afzetting van de humeuze laag. In deze laag zijn geen resten van zogenaamde mestschimmels gevonden, die kunnen duiden op de aanwezigheid van mest van grote herbivoren.

In de basis van de humeuze laag zijn in het macrobotanisch monster resten gevonden van kwelderplanten, zoals melkkruid (*Glaux maritima*) en schorrenkruid (*Suaeda maritima*). Deze zijn waarschijnlijk in de gracht terecht gekomen na een overstroming of doordat de gracht in direct contact stond met een brakwatervoerende kreek.

Op basis van de polleninhoud kan de basis van de humeuze laag gedateerd worden in de periode vanaf de Late Middeleeuwen. Rogge komt met name vanaf de Middeleeuwen veelvuldig voor in pollenmonsters. De vondst van korenbloem in het bijzonder duidt op een laatmiddeleeuwse ouderdom of jonger. Om de basis van de humeuze laag nauwkeuriger te dateren, wordt geadviseerd om een ¹⁴C datering uit te voeren aan botanische macroresten van landplanten, welke voldoende in de basis van deze laag aanwezig zijn.



De kleilaag boven de humeuze laag bevatte een lage concentratie pollen, hoewel het pollen dát aanwezig was, van veel verschillende en zeer diverse planten afkomstig was. Er zijn wel resten van de mestschimmel *Sordaria* sp. aangetroffen, welke duidt op de aanwezigheid van mest van grote herbivoren. Het is dus goed mogelijk dat de graslanden begraasd werden door vee. Daarnaast zijn er dinoflagellaten in dit kleimonster aangetroffen. Dit is eencellig marien plankton, waarvan de cysten (ruststadia) worden teruggevonden in afzettingen, die in contact zijn geweest met zeewater. Dit, in combinatie met de aanwezigheid van pollen van strandbiet (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*) duidt op een grotere invloed van de zee ten opzichte van de humeuze laag.

Gracht 3

De polleninhoud van gracht 3 is vergelijkbaar met die van gracht 2; ook hier wijst het pollen op de aanwezigheid van gemengde loofbossen. In gracht 3 is pollen van walnoot (*Juglans regia*) aangetroffen, welke ook in de loofbossen heeft gegroeid. Ook dennenbossen, heidevelden, akkers en graslanden zijn aanwezig geweest in de omgeving van Biervliet. Aan de oever van gracht 3 hebben tevens verschillende oeverplanten, zoals russen en helmkruid (*Scrophularia* sp.), gestaan.

In de vulling van gracht 3 zijn een groot aantal indicatoren van menselijke activiteit aanwezig in zowel het macrobotanisch- als het pollenspectrum. Het gaat om macroresten van de verplant wouw (*Reseda luteola*) en mogelijk van het oliehoudende raapzaad/koolzaad/mosterd (*Brassica* sp.), maar ook om pollen en/of macroresten van fruit als pruim/kers (*Prunus* sp.), groenten zoals bonen (*Vicia faba*), granen, waaronder rogge, en bijbehorende akkeronkruiden, verschillende tredindicatoren en ruderaal plantensoorten. In de top van het veen zijn verschillende mestschimmels, zoals *Sordaria* sp. en *Sporormiella* sp. aangetroffen, welke duiden op de aanwezigheid van mest van grote herbivoren.

Ook de invloed van de zee is terug te vinden in de humeuze laag; het gaat om de vondst van dinoflagellaten, pollen van hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) en een stuifmeelkorrel, die mogelijk afkomstig is van strandbiet. Daarnaast is een stuifmeelkorrel van de kwelderplant lamsoor (*Limonium vulgare*) in de top van de humeuze laag aanwezig. In de basis van de humeuze laag is de invloed van de zee slechts te herleiden door de vondst van dinoflagellaten. Het is niet zeker of er sprake is van brak water in de gracht zelf, of dat deze resten zijn ingespoeld door bijvoorbeeld een overstroming met zout/brak water of dat hier sprake is van geërodeerd, ouder materiaal van mariene oorsprong.

Opvallend is de vondst van een stuk leer en een wervel van een zoogdier in de top van de humeuze laag. Dit kan erop wijzen dat er in de gracht regelmatig afval werd weggegooid.

Op basis van het pollenspectrum kan de humeuze laag, evenals die van gracht 2, gedateerd worden in de Late Middeleeuwen of jonger. In de basis van de humeuze laag is echter een stuifmeelkorrel gevonden die mogelijk afkomstig is van boekweit (cf. *Fagopyrum esculentum*). Indien dit inderdaad het geval is (een analyse zal hier uitsluitsel over geven), dan zal de basis van de humeuze laag waarschijnlijk dateren in de 14^e eeuw of jonger. Vanaf deze tijd komt boekweit namelijk veelvuldig voor in archeologische contexten. Echter, een ¹⁴C datering aan botanische macroresten van de basis van de humeuze laag zal een nauwkeurige datering kunnen verschaffen. Dit wordt dan ook ten zeerste aangeraden.

De kleilaag onder de humeuze laag is qua polleninhoud vergelijkbaar met de humeuze laag. In tegenstelling tot de kleilaag boven de humeuze laag in gracht 2, is deze kleilaag wel geschikt voor pollenanalyse, omdat de concentratie en conservering van het pollen hier voldoende is.

Gracht 4

In de pollenmonsters van de humeuze laag in gracht 4 zijn stuifmeelkorrels van den veelvuldig aanwezig. Het kan erop duiden dat dennenbossen nadrukkelijker in het landschap aanwezig waren ter hoogte van gracht 4, maar er is waarschijnlijker een andere verklaring voor de hogere percentages denpollen in deze gracht. Denpollen verspreid namelijk door de aanwezigheid van luchtzakken in het pollen erg goed. Het is dan ook goed mogelijk dat denpollen met zoet of zoutwater in gracht 4 terecht is gekomen. De vondst van dinoflagellaten, strandbietpollen en vele sponsnaalden in de basis van de humeuze laag duidt op de invloed van zout of brak water ten tijde



van de afzetting van de humeuze laag. Het is dan ook goed mogelijk dat denpollen met dit water naar gracht 4 zijn getransporteerd, wat tot een hogere percentage denpollen ten opzichte van gracht 2 en 3 heeft geleid. Het is –evenals in gracht 2 en 3- niet zeker of het water van gracht 4 brak was, of dat er sprake is van een overstromingslaag of erosie van oudere zeeafzettingen.

Verder is ook uit de polleninhoud van de humeuze laag van gracht 4 af te leiden dat er in de omgeving gemengde loofbossen aanwezig waren. Ook hier waren in het landschap akkers aanwezig, waarin onder andere rogge werd verbouwd. Andere indicatoren voor menselijke invloed zijn tredindicatoren zoals grote weegbree, cultuurvolgers als bijvoet (*Artemisia* sp.) en fruit als pruim/kers en braam/framboos (*Rubus* sp.). Hierbij moet opgemerkt worden dat de basis van de humeuze laag zeer arm is in pollen.

Ook het macrobotanische monster uit de basis van de humeuze laag bevatte slechts enkele resten van planten, zoals akkeronkruiden uitstaande melde/spiesmelde en vogelmuur, de tredindicator gewoon varkensgras en de oeverplant grote brandnetel (*Urtica dioica*), welke op met stikstof verrijkte plekken aan de kant van gracht 4 heeft gegroeid. Wellicht is de top van de humeuze laag rijker in botanische macroresten. Dit kan in een vervolg onderzoek onderzocht worden.

Op basis van de vondst van pollen van korenbloem dateert de top van de humeuze laag in gracht 4 wederom in de Late Middeleeuwen of jonger. De basis was door de lage concentratie en slechte conservering van het pollen niet nauwkeuriger te dateren dan Neolithisch of jonger.

In alle grachten zijn houtskoolfragmenten en resten van *Gelasinospora* sp. in meer of mindere mate in de monsters aanwezig. Deze duiden alle op de aanwezigheid van branden in de omgeving van de grachten, hoewel niet vaststaat of de branden een natuurlijke oorsprong hebben of door de mens zijn aangestoken. In de pollenmonsters van gracht 4 zijn ook sporen van adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) aangetroffen. Deze soort wordt gezien als een pionier op verbrande plekken en kapvlakten.

De kleilaag boven de humeuze laag bevatte pollentypes die vergelijkbaar waren met de top van de humeuze laag.

5.6.4 Conclusies en advies

Van gracht 2 is een gecombineerd botanisch macroresten- en pollenonderzoek mogelijk aan de humeuze laag (pollenmonster 27: 20 cm en 40 cm en macrobotanisch monster 27: 30-40 cm). Dit maakt het mogelijk om meer inzicht te krijgen op de ruimtelijke indeling van het regionale en lokale landschap van Biervliet ten tijde van de afzetting van deze laag. Het pollenmonster van de kleilaag boven de humeuze laag (pollenmonster 27: 8 cm) is door een lage concentratie niet geschikt voor verdere analyse.

Alle monsters die genomen zijn uit gracht 3 (pollenmonsters 60: 4 cm, 17 cm en 31 cm en macrobotanisch monster 60: 12-17 cm) zijn gezien de concentratie en conservering van de plantaardige resten geschikt voor verdere analyse. Zeker gezien het feit dat in deze monsters naast resten van natuurlijke vegetatie, veel resten van gebruiksplanten zijn aangetroffen, maakt deze monsters uitermate geschikt hiervoor.

Uit gracht 4 zijn de monsters uit de basis van de humeuze laag niet geschikt voor verdere analyse; zowel het pollenmonster (87: 48 cm) als het macrobotanisch monster (87: 40-50 cm) bevatten slechts weinig resten en deze waren vaak ook slecht geconserveerd. Een redelijk goede concentratie en conservering van het pollen maakte het pollenmonster uit de top van de humeuze laag (87: 34 cm) wel geschikt voor analyse. Het is daarom raadzaam uit de top van de humeuze laag een macrobotanisch monster te nemen ter vervanging van het niet geschikte macrobotanisch monster uit de basis van de humeuze laag. Ook het pollenmonster uit de kleilaag boven de humeuze laag (87: 22 cm) was geschikt voor verdere analyse.

De monsters die geschikt zijn voor verdere analyse kunnen mogelijk meer inzicht geven in de samenstelling van het regionale landschap, maar ook in de aanwezigheid van natuurlijke vegetatie in de omgeving van het huidige plangebied ten tijde van de grachtopvulling. Bovendien zijn de



geadviseerde monsters zeer waarschijnlijk geschikt om meer inzicht te krijgen in de lokale voedsleconomie van de voormalige bewoners van Biervliet. In alle grachten zijn bewijzen gevonden voor de aanwezigheid van brak of zout water in de omgeving. Met een analyse kan tenslotte de invloed van de zee op de grachten bepaald worden, welke een uitstekende aanvulling vult op het diatomeeën- en schelpenonderzoek dat aan de grachten wordt uitgevoerd. Wel moet bedacht worden dat de grachten niet als een gesloten context gezien kunnen worden en de mogelijkheid bestaat dat macrobotanische resten en pollen van elders getransporteerd zijn. Dit zou een reconstructiemodel van het landschap kunnen beïnvloeden.

Door de pollen- en macrobotanische inhoud van de humeuze lagen in de verschillende grachten met elkaar te vergelijken, kan wellicht een duidelijk beeld verkregen worden van de ruimtelijke verschillen in vegetatie in Biervliet.

Hoewel de polleninhoud van verschillende monsters binnen de grachtvulling sterk overeen lijkt te komen, kan een pollenanalyse informatie verschaffen over subtiele verschillen in de samenstelling van de vegetatie van Biervliet door de tijd heen en geeft daarmee een beeld van de stabiliteit van de vegetatie door de jaren.

De basis van de humeuze laag van zowel gracht 2 als 3 bevatte voldoende botanische macroresten van landplanten voor een betrouwbare ^{14}C datering. Wellicht bevat de top van de humeuze vulling van gracht 4 voldoende macroresten om een nauwkeurige, absolute datering van deze gracht te verkrijgen, ten einde een duidelijke vergelijking te kunnen maken tussen de grachten onderling.

5.7 Schelpen

(W.J. Kuijper, Universiteit Leiden)

Om meer zicht te krijgen op het milieu van de grachten zijn twee monsters onderzocht op schelpen. De monsters zijn afkomstig uit de grachten 1 en 2. Beide grachten maakten deel uit van de vesting Biervliet. De onderzoeksvraag was om wat voor schelpensoorten het ging en wat het afzettingmilieu was.

5.7.1 Methode

Van beide monsters is 1 liter grond met leidingwater gezeefd op een zeef met maaswijdten van 0,5 mm. Een klein deel is gezeefd op 0,25 mm. Het residu is in grootteklassen verdeeld en nat uitgezocht op plantenresten met behulp van een microscoop. Daarna is het gedroogd en zijn de schelpen uitgezocht en op naam gebracht.

5.7.2 Resultaat

Alle aangetroffen resten zijn in een tabel (bijlage 2) genoteerd. Voor beide grachtvullingen geldt dat de betreffende afzetting onder mariene invloed is afgezet. Het zoutgehalte lag iets lager dan dat van de open zee.

Schelpen als voedselrest van de mens zijn in beide monsters niet aanwezig.

Gracht 1 (Vnr 81)

Monster 81 is afkomstig uit de onderste vulling van gracht 1 en bevat matig veel schelpen. De conservering is goed (Afb. 16) en er zijn diverse doubletten aanwezig. Begroeiing van de schelpen met zeepokken of mosdierijtjes is niet waargenomen. Van de zeven aangetroffen soorten vormen er zes een fauna die in zeewater met een iets verlaagd zoutgehalte heeft geleefd. Evenals in monster 30 zijn de brakwaterkokkel en de brakwaterhoren de diersoorten die hier op wijzen. De anderen (zeesoorten) kunnen lagere zoutgehalten dan die van de zee goed verdragen. Directe invloeden van de zee zijn in geringe mate aanwezig: een doubletje van 4 mm van een strandschelp en enige stekels van de zeeklit. De laag is gevormd in een rustig milieu met getijdenwerking. De aanwezigheid van deze fauna in een gracht kan verklaard worden doordat dit water in verbinding stond met de zee of er heeft een overstroming plaatsgevonden waarna het water nog enige tijd zout is gebleven. De volgroeide doubletten van platte slijkgaper, brakwaterkokkel en een doublet van mossel en nonnetje geven aan dat de dieren minstens enkele jaren in de gracht geleefd hebben.

Waarschijnlijk lagen de grachten nabij de rand van een waddengebied. Zoetwater verlaagde het zoutgehalte iets. Zoetwaterdieren zijn niet aangetroffen. De aanwezigheid van veenmosrestjes zal zijn veroorzaakt door erosie van ter plekke aanwezige veenlagen in de ondergrond. De vier zaden zijn van landplanten die algemeen zijn en op veel plaatsen groeien. Alleen melkkruid is een kenmerkende soort van kustgebieden met invloed van zout.



Afb. 16. Schelpen afkomstig uit gracht 3.

Gracht 2 (Vnr 30)

Monster 30 is afkomstig uit de vulling van gracht 2 en bevatte veel schelpen. Het materiaal ziet er iets verspoeld uit. De meeste schelpen zijn goed geconserveerd, hoewel er ook diverse afgesleten/gecorrodeerde exemplaren aanwezig zijn. De vijf aangetroffen soorten vormen een fauna die in zeewater met een iets verlaagd zoutgehalte heeft geleefd. Brakwaterkokkel en brakwaterhoren zijn de soorten die hier op wijzen. De andere dieren leven in zee maar kunnen iets lagere zoutgehalten dan die van de zee goed verdragen. Directe invloeden van de open zee ontbreken, het milieu was rustig en er was iets getijdenwerking.

Dergelijke omstandigheden zijn o.a. langs de randen van waddengebieden aanwezig met aanvoer van zoetwater vanuit het binnenland. In dit geval betreft het een afzetting in een gracht. Twee mogelijkheden kunnen de fauna op deze plaats verklaren: de gracht stond in verbinding met de zee of er heeft een overstroming plaatsgevonden waarna het water nog enige tijd zout is gebleven. Volgroeide doubletten van platte slijkgaper en brakwaterkokkel geven aan dat deze dieren minstens enkele jaren hier geleefd hebben.

Andere voorwerpen in het monster wijzen op menselijke invloed. Kleine stukjes aardewerk, bot en houtskool, een pitje van een vijg, een stukje mortel en iets zand kunnen tijdens de afzetting in het water terecht zijn gekomen of er later in terecht zijn gekomen (bijv. via inspoeling vanaf de oever). Zoetwaterdieren zijn niet aangetroffen.

5.8 Diatomeeën

(H. Cremer, TNO)

Om meer inzicht te krijgen in het milieu van de verschillende grachten zijn drie grondmonsters onderzocht door TNO op kiezelalgen of diatomeeën. De monsters zijn afkomstig uit drie verschillende grachten die vroeger de stad Biervliet in de gemeente Terneuzen omringden. De onderzoeksvraag betreft het scannen van de soortsaamenstelling van de diatomeeënassemblage en het bepalen van de mariene invloed in de grachten op basis van de zouttolerantie van de aangetroffen diatomeeënsoorten.

Diatomeeën reageren uiterst gevoelig op veranderingen van hun leefomgeving (bijvoorbeeld zuurgraad, nutriëntenrijkdom en zoutgehalte) en zijn bovendien relatief goed te identificeren. Dit maakt diatomeeën buitengewoon waardevol als indicatoren van zowel de huidige ecologische



toestand van oppervlaktewateren als de condities van vroegere afzettingsmilieus.⁴³ Diatomeeën worden in de archeologie inmiddels veelvuldig ingezet door deze in archeologische artefacten en afzettingen te bestuderen.⁴⁴ In kust- en estuariumafzettingen kunnen diatomeeën informatie leveren over het zoutgehalte van het afzettingsmilieu.⁴⁵ De verworven kennis kan men dan gebruiken voor de reconstructie van de vroegere afzettingscondities, het paleo-milieu.

5.8.1 Materiaal en methoden

Voor dit onderzoek zijn drie sedimentmonsters aangeleverd (Tabel 14). Deze zijn afkomstig uit drie verschillende oude grachten bij de opgraving Terneuzen-Biervliet in de provincie Zeeland.

Tabel 14. Monsters voor de diatomeeënanalyse.

Context	Werkput	Spoor	Vondstnummer
Gracht 1	1	2	81
Gracht 3	15	1	60
Gracht 4	27	2	87

Van de drie monsters werd telkens ongeveer 1,5 g materiaal opeenvolgend met zoutzuur (HCl) en waterstofperoxide (H₂O₂) bij 100 °C op een verwarmingsplaat opgewerkt, om het eventueel aanwezige carbonaat en organisch materiaal te oxideren. Het overtollige zuur werd door tweemaal centrifugeren in gedemineraliseerd water afgedraaid. Met een pipet werd vervolgens een deel van het sedimentaire materiaal in de suspensie op een dekglasje gespuid en het water vervolgens op een verwarmingsplaat verdampt. Het dekglasje werd ten slotte met het inbeddingmiddel Naphrax® op een objectdrager gemonteerd. De preparaten werden met een Leica DM2500 lichtmicroscop, voorzien van differentiaal interferentie contrast, bij een vergroting van ×945 en ×1260 op de diatomeeëninhoud onderzocht. Om een indruk te verkrijgen van de frequentie van enkele belangrijke soorten en ecologische groepen zijn per preparaat precies 100 schaaltes geteld (Bijlage 3). Hierbij zijn echter alleen de meest aangetroffen diatomeeën tot de soort gedetermineerd. In Bijlage 1 is tevens voor de niet mariene soorten de autecologische indicatiegetal voor saliniteit (zouttolerantie) volgens Van Dam et al. (1994) aangegeven. Deze indicatiegetallen (Tabel 15) geven van de meeste in Nederland voorkomende brak- en zoetwater diatomeeën de preferentie aan voor de hoeveelheid ionen in het water. Deze indicaties kunnen een bijdrage leveren aan de paleo-milieu interpretatie (zoet, brak of marien afzettingsmilieu?) van diatomeeënassemblages.

Tabel 15. Klassenindeling van ecologische indicatiegetallen voor saliniteit volgens Van Dam et al. (1994).

Indicator waarde	Milieu	Cl- (mg l-1)	Saliniteit (‰)
1	Zoet	<100	<0,2
2	Zoet-brak	<500	<0,9
3	Brak-zoet	500-1000	0,9-1,8
4	Brak	1000-5000	1,8-9,0

5.8.2 Resultaten en interpretatie

De drie monsters bevatten een voldoende aantal diatomeeënschalen, welke bovendien goed geconserveerd zijn. Hieronder volgt een aparte bespreking en interpretatie van de drie monsters. De aangetroffen soorten per monster en hun preferentie voor het zoutgehalte zijn in bijlage 3 samengevat.

⁴³ Smol & Stoermer 2010.

⁴⁴ Juggins & Cameron 2010; Cremer 2008.

⁴⁵ Vos & De Wolf 1993



Gracht 1 (vnr. 81)

Diatomeeënassemblage

Dit monster bevat bijna uitsluitend marien-brakke diatomeeënsoorten. Slechts enkele schaalpjes van zoet-brakke en zoetwaterdiatomeeën zijn aangetroffen. De assemblage is zeer divers. Het meest aangetroffen werden *Cymatosira belgica*, *Delphineis minutissima*, *Thalassiosira pseudonana*, *Cocconeis scutellum* en *Nitzschia panduriformis*: samen hebben deze soorten een frequentie van ca. 60 %. Deze soorten komen normaalgesproken in het plankton, tychoplankton en/of het benthos van de zee en kust voor.⁴⁶

Paleo-milieu interpretatie

Deze diatomeeënassemblage representeert vol mariene condities in het oorspronkelijke levensmilieu van de aangetroffen soorten. Het is daarom zeer waarschijnlijk dat het onderzochte sediment tijdens een mariene overstromingsfase in Gracht 1 terecht kwam en afgezet werd.

Gracht 3 (vnr. 60)

Diatomeeënassemblage

Dit monster bevat een gemengde diatomeeënassemblage met zowel mariene, brakwater en zoetwaterelementen. Dominant in de assemblage komt een kleine (diameter van 5-12 µm) *Cyclotella* soort voor die waarschijnlijk tot *C. atomus* behoort. Ongeveer de helft van alle schaalpjes behoren tot deze soort. *Cyclotella atomus* kan als zoet-brakke soort aangezien worden die normaal in zoetwatermilieus groeit maar door zijn zouttolerantie ook regelmatig in brakke kustwateren en estuaria aangetroffen werd.⁴⁷ Andere zoetbrakke soorten in de assemblage zijn *Thalassiosira weissflogii* en *Tabularia fasciculata*. Naast deze zoet-brakke vormen zijn er ook typisch mariene soorten (*Cymatosira belgica*, *Delphineis minutissima*, *Delphineis surirella*, *Melosira nummuloides*, *Paralia sulcata*), brakwatersoorten (*Nitzschia constricta*, *Nitzschia hungarica*) en zoetwatersoorten (*Hippodonta hungarica*, *Gyrosigma nodiferum*, *Navicula rhynchocephala*, *Navicula striolata*, andere moeilijk determineerbare soorten van de genera *Navicula* en *Nitzschia*) in het preparaat van dit monster aangetroffen.

Paleo-milieu interpretatie

De soortensamenstelling van de assemblage maakt het waarschijnlijk dat het sediment in een zoetwatermilieu werd afgezet. De dominantie van *Cyclotella atomus* wijst zelfs op een bloei van deze kleine diatomeeënsoort. Door de in de literatuur beschreven zouttolerantie van *Cyclotella atomus* en de aanwezigheid van andere zout tolererende soorten als *Thalassiosira weissflogii* en *Tabularia fasciculata* kan geconcludeerd worden dat het grachtwater verhoogde zoutgehaltes bevatte.⁴⁸ Of het grachtwater zelfs in licht brakke omstandigheden verkeerde kan niet zeker geconcludeerd worden. De relatief kleine hoeveelheid mariene planktische en tychoplanktische diatomeeënsoorten (ca. 10-15 %) wijst op een allochtone oorsprong van deze groep. Denkbaar is een aanspoeling tijdens een overstromingsfase of contaminatie via depositie van oudere 'mariene' sedimentlagen.

Gracht 4 (vnr. 87)

Diatomeeënassemblage

Twee planktische soorten zijn in dit monster dominerend: *Thalassiosira weissflogii* (rond 15 %) en *Cyclotella meneghiniana* (ca. 35 %). Beide soorten zijn niet te verwisselen en zijn bekend als zoet-brakke soorten. Zij komen vaak in zoetwater voor met verhoogde zoutgehaltes maar ook in brakke milieus zoals deze in de kustgebieden optreden. Andere, bentische brakwatersoorten die regelmatig in de assemblage van Gracht 4 aangetroffen worden zijn *Navicula cincta*, *Navicula gregaria*, *Nitzschia constricta*, *Nitzschia hungarica*, *Nitzschia sigma* en *Surirella brebissonii*. Het aandeel van deze zoet-brakke groep wordt op 80 % geschat. Ongeveer 10-15 % van alle schaalpjes

⁴⁶ Vos & De Wolf 1993.

⁴⁷ Prasad & Nienow 2006.

⁴⁸ Van Dam et al. 1994; Prasad & Nienow 2006.



behoren tot soorten die normaal in puur zoetwater met eventueel licht verhoogde ionenconcentraties voorkomen.

Aangetroffen werden bijvoorbeeld *Craticula accomoda*, *Hippodonta hungarica*, *Mayamaea atomus* en *Stephanodiscus hantzschii*. Schalen van typisch mariene soorten komen slechts sporadisch voor, en enkel schaal van *Cymatosira belgica* en *Paralia sulcata* werd aangetroffen.

Paleo-milieu interpretatie

Ook dit monster bevat vooral zoet-brakke soorten wat erop wijst dat het om een afzettingsmilieu gaat met verhoogde zoutgehaltes. Misschien was het water zelfs zwak brak wat mogelijk door de duidelijke aanwezigheid van echte brakwatersoorten als *Nitzschia hungarica* of *Navicula cincta* aangetoond wordt. Reine zoetwatersoorten worden nauwelijks aangetroffen in dit monster wat betekent dat het grachtwater zeker niet puur zoet was. De enkel aangetroffen mariene kustallichtone diatomeeën zijn zeker door contaminatie van elders in het sediment terechtgekomen.

5.8.3 Conclusies en advies

De diatomeeënanalyse van drie grondmonsters uit drie verschillende oude grachten van de locatie Biervliet in Zeeland leverde drie verschillende diatomeeënassemblages op. Kenmerkend voor de onderzochte afzettingen zijn allochtone marien-brakke diatomeeën en soorten die zeker verhoogde zoutgehaltes kunnen tolereren of zelfs prefereren. Een van deze grachten, Gracht 1, lag tijdens de afzetting van het sediment onder mariene invloed vanuit de zee, aangetoond door grotendeels mariene diatomeeën in de assemblage.

De andere twee grachten, Gracht 3 en Gracht 4, bevatten beiden een diatomeeënassemblage die kenmerkend is voor zoet-brakke of brakke omstandigheden van het grachtwater. De soortensamenstelling van deze twee monsters is wel verschillend wat op verschillen in het micromilieu kan wijzen. Beide grachten stonden zeker niet onder mariene invloed.

Een beter beeld van de milieuomstandigheden zou een habitattypering voor het kenmerk zoutgehalte volgens het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2010) kunnen geven waarbij op basis van de indicatiegetallen van de aangetroffen diatomeeënsorten de indicatiewaarde voor de assemblage berekend wordt. Hiervoor zou echter een volledige telling van de diatomeeënpreservaten noodzakelijk zijn.

5.9 Geochemische analyses

(J. Huizer)

Eén van de algemene onderzoeksthema's van het archeologisch onderzoek richt zich op ambachtelijke activiteiten die in Biervliet en omgeving hebben plaatsgevonden. Tijdens het veldwerk werd een zone (A) aangetroffen met meerdere kuilen en een oven. Vermoed wordt dat deze kuilen en de oven te maken hebben met specifieke nijverheden. Om vast te kunnen stellen welke activiteiten hebben plaatsgevonden, zijn van twee contexten monsters onderzocht door middel van een geochemische analyse (Tabel 16 en 17). De contexten die onderzocht zijn betreffen een oven in proefsleuf 14 (Vnr 29) en een kuil in proefsleuf 22 (Vnr 63). Een geochemische analyse zou mogelijk ook meer informatie kunnen opleveren op de vraagstelling: *Is er sprake van sporen van zoutwinning?* uit het PvE.

De askuilen kunnen diverse functies hebben. Zo kunnen ze mogelijk gebruikt zijn in de productie van kalk (kalkovens). Maar ook is het mogelijk dat ze werden gebruikt in het proces van selnering. De aangetroffen as zou dan selas zijn. Bij selnering wordt er zout gewonnen door het indampen van een mengsel van zeewater en "zoute" veenas (voor het indampen van alleen zeewater is het niet warm genoeg in Nederland).

Het is mogelijk om aan de hand van chemische analyses te bepalen wat de samenstelling is van de as en zo de herkomst te bepalen. Indien de as een zeer hoge kalkconcentratie heeft lijkt de functie van kalkoven het meest waarschijnlijk. Als er hoge zoutwaardes aanwezig zijn kan er zeer goed sprake zijn van selas.

De twee monsters werden bij Deltares te Utrecht daarom onderzocht op chemische inhoud.



Tabel 16. Percentages van de hoofdelementen

monster	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	S	Som van alle hoofdelementen
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
29 (wp14)	25,00	2,77	0,19	15,94	0,20	21,86	0,90	0,37	0,60	3,53	0,18	71,55
63 (wp22)	60,26	5,97	0,39	9,91	0,08	5,58	0,89	0,76	1,46	0,96	<0.02	86,27

Tabel 17: Concentraties van overige elementen

Monster	As	Cu	Pb	Zn	Ni	Cr	V	Sn	Sr	Ba	Rb	Ga	Zr	Nb	Y	Sc	La
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
29 (wp14)	130,52	88,57	26,22	77,95	29,15	39,40	109,48	<9	944,10	347,91	24,90	4,00	127,51	4,45	8,72	<6	11,82
63 (wp22)	51,29	49,06	31,32	75,31	30,38	64,77	79,29	<9	258,20	295,06	65,41	8,04	312,53	7,61	17,53	6,53	20,97

Eén van de mogelijke interpretaties van de herkomst van de monsters was een kalkoven. Bij de verbranding van kalk (CaCO₃) komen twee stoffen vrij: CO₂ (koolzuurgas) en CaO (ongebliste kalk). Deze laatste stof is zeer sterk vertegenwoordigd in monster 29. Dat het hier om een kalkoven gaat is hiermee ruimschoots aangetoond.

Maar er kan sprake zijn van andere invloeden. Om te bepalen welk deel van de chemische samenstelling is toe te dragen aan natuurlijke materialen, en welk deel door een andere invloed in de bodem is gekomen, behoort eigenlijk een rekenanalyse uitgevoerd te worden. Hiervoor is het nodig niet alleen monsters uit een "abnormale" context (in dit geval de kuil en vermoedelijke oven) te nemen en te onderzoeken, maar ook monsters van de natuurlijke ondergrond (zg. referentiemonsters). Helaas zijn er door omstandigheden geen referentiemonsters genomen. Daarom worden de chemische samenstellingen van de in 2009 geanalyseerde bodemonsters uit de opgraving Hulst Bierkaaistraat als referentie gebruikt.⁴⁹ Werkhypothese daarbij is, dat aangenomen wordt dat de natuurlijke chemische samenstelling van de bodem aan de Bierkaaistraat te Hulst niet significant afwijkt van die in het onderhavige plangebied te Biervliet voor wat betreft de elementen die van toepassing bij de chemische analyse. Naar verwachting zullen de verschillende (bodem)omstandigheden (zoals bodemsoort, grondwaterspiegel, terreingebruik etc.) niet van significant verschil zijn.

Bij het onderzoek in Hulst Bierkaaistraat is ten eerste bepaald welk deel van de elementen is toe te schrijven aan 'standaard klei' en welk deel aan 'standaard zand'. Dit heet ook wel de achtergrondwaarde. Kenmerkend voor klei is de vaste hoeveelheid aluminium in klei. De andere elementen kunnen aan aluminium worden opgehangen: de correlatie met aluminium kan uitgerekend worden.

Enkele hoge correlaties tussen aluminium Al en de elementen uit 8 monsters staan in tabel 18. Elementen die niet zijn weergegeven hebben een lagere correlatie dan 0,8 met aluminium.

Tabel 18. Correlatie coëfficiënt r^2 per element met aluminium. Deze correlatie geeft aan hoe het element samenhangt met klei. Alleen correlaties groter dan 0.8 zijn weergegeven.

Ti	Fe	Mg	Na	K	Pb	Zn	Ni	Cr	V	Rb	Ga	Zr
0,9368	0,9397	0,9364	0,98	0,98	0,792	0,952	0,899	0,8798	0,8339	0,9982	0,94	0,914

De hoge correlaties in tabel 2 geven aan dat er een natuurlijke klei component in de monsters aanwezig is. In de monsters is ook een sterke negatieve correlatie gevonden van aluminium met de volgende elementen (r^2):

Silicium (0,96)

Natrium (0,98)

Zirkoon (0,91)

Silicium (Si) is een hoofdbestand deel van zand, en Zirkoon (Zr) is een kenmerkend element van zand; het is een proxy. In de monsters is dus ook "standaard-zand" aanwezig.

⁴⁹ Zuidhoff et al. 2009.



Door gebruik te maken van deze gegevens kunnen we een inschatting maken van de concentraties van bepaalde elementen die van nature in de bodem voorkomen. Zo is uit het onderzoek Hulst Bierkaaistraat gebleken, dat onder natuurlijke omstandigheden de verhouding Zr/Na₂O ongeveer 500 bedraagt. Bij de monsters van onderhavig onderzoek is deze verhouding met resp. 340 en 411 significant lager. Dat wil zeggen dat er in beide monsters een verhoogd gehalte aan natrium aanwezig is.

Dezelfde methode is toe te passen voor de verhouding Al/Fe. Deze behoort, uitgaande van de data van Hulst Bierkaaistraat, onder natuurlijke omstandigheden, ongeveer 1,6 te bedragen. In de monsters van onderhavig onderzoek is de verhouding echter met resp. 0,17 en 0,60 significant lager. Er is dus sprake van een verhoogd gehalte aan ijzer in de monsters.

Resumerend: In monster 29 is overduidelijk sprake van een verhoogde concentratie ongebluste kalk (CaO), het product dat men bij het gebruik van kalkovens beoogde te verkrijgen. Daarnaast is er sprake van een verhoogde concentratie natrium en ijzer. De verklaring van het verhoogde natriumgehalte zou kunnen zijn dat bij de verbranding de concentratie van het zout in het aanhangend (brak tot zoute) grondwater zou zijn verhoogd. Het hoge gehalte aan ijzer kan verklaard worden door aan te nemen dat men veen heeft verbrand bij het gebruik van de kalkoven.⁵⁰

Conclusies en advies

Om een goede uitspraak te doen op basis van chemische analyses van grondmonsters zijn referentiemonsters nodig van de natuurlijke afzettingen. Daarom worden voorzichtige conclusies getrokken uit de resultaten. De geochemische analyse wijst met name op de productie van ongebluste kalk. In monster 29 is een percentage van 22% CaO (ongeblyste kalk) aangetroffen, hetgeen voor zich spreekt. De verhoogde concentratie natrium lijkt eerder een bijproduct te zijn bij de fabricage van ongebluste kalk, dan dat het beoogde hoofdproduct zou zijn geweest. In monster 44 zijn alle afwijkingen minder uitgesproken. Zeker gezien het feit dat referentiewaarden op deze locatie ontbreken, is voorzichtigheid geboden.

⁵⁰ Zuidhoff et al. 2009.





6 Synthese

(X.J.F. Alma)

6.1 Algemeen

Op basis van het bureau- en booronderzoek was voor het plangebied een gespecificeerde verwachting opgesteld. Het inventariserend veldonderzoek in de vorm van proefsleuven heeft deze verwachting voor de Middeleeuwen kunnen bevestigen. Zoals verwacht is binnen het plangebied een omgracht nederzettingsterrein aangetroffen. Dit nederzettingsterrein (Zone A) bevindt zich aan de noordoostzijde van het plangebied en valt slechts voor een beperkt deel binnen het onderzoeksgebied. Het nederzettingsterrein strekt zich waarschijnlijk in noordelijke en oostelijke richting uit tot buiten het plangebied. Binnen het onderzoeksgebied zijn voornamelijk de dubbele omgrachting en het tussengelegen terrein (Zone B) onderzocht. Aan de noordzijde van het terrein is de vestingsgracht en een dijklichaam onderzocht.

6.1.1 De grachten en sloten

Binnen het onderzoeksgebied kunnen vijf grachten onderscheiden worden.

Eén gracht (1) aan de noordzijde van het terrein wordt geïnterpreteerd als de vestinggracht van de stad Biervliet. Deze gracht is 20 tot 27 m breed en nog tot 0,8 m onder maaiveld diep. Ter plaatse van de gracht ligt het maaiveld aanzienlijk lager dan in de overige delen van het onderzoeksgebied. Hier kunnen twee verklaringen voor zijn. Of de vestinggracht is nooit volledig gedempt, waardoor de gracht als een depressie in het landschap is achtergebleven, of het terrein is in latere tijden deels afgegraven, waarbij ook de top van de gracht vergraven is. Uit het profiel van de gracht kan opgemaakt worden dat in de gracht enige tijd stilstaand water heeft gestaan. In deze periode is een humeuze laag afgezet (grachtvulling). Op een bepaald moment is er een open verbinding met zee ontstaan en is de gracht langzaam dicht geslibd. Dit kan opgemaakt worden uit een kleipakket dat de grachtvulling afdekt. Dit kleipakket is iets gelamineerd met zand- en humuslaagjes en bevat veel schelpen. Enkele specifieke schelpen- en diatomeeënsoorten tonen aan dat de afzettingen ontstaan zijn vanuit een rustig afzettingmilieu met getijdenwerking dat onder mariene invloed stond. Wanneer deze omslag van een rustig milieu (grachtvulling) naar fase met dichtslibbing (natuurlijk afzettingpakket) plaatsvindt is niet bekend. In de grachtvulling zijn enkele dateerbare scherven gevonden uit de periode 1250-1350, waarvan niet zeker is uit welke vullaag deze verzameld zijn.

Twee grachten (2 en 3) worden geïnterpreteerd als de omgrachting van een nederzettingsterrein. De buitenste gracht (2) ligt langs de west- en zuidrand van het onderzoeksgebied. Deze gracht ligt in het verlengde van gracht 1 en heeft daar vermoedelijk op aangesloten. De gracht is vrij breed (18 tot 22m) en diep (2,2 m onder maaiveld). De binnenste gracht (gracht 3) is smaller (12 m), maar wel dieper (2,6 m onder maaiveld). Beide grachten zijn qua opbouw van de opvulling overeenkomstig aan elkaar en aan de opvulling van gracht 1. Aan de basis van beide grachten (2 en 3) ligt een humeus pakket dat is afgezet in stilstaand water, de grachtvulling. Dit pakket wordt afgedekt door een gelamineerd afzettingpakket dat is ontstaan vanuit een rustig milieu met getijdenwerking. Dit pakket is gelijk aan het pakket in gracht 1 en heeft een brak milieu gehad. Nadat de grachten deels zijn dichtgeslibd is de open verbinding verbroken en zijn de grachten gevuld met stilstaand water. Dit laatste blijkt uit de aanwezigheid van een humeuze laag aan de onderzijde van de demplaag in gracht 3. De grachten zijn vermoedelijk niet veel later gedempt. De demplaag bestaat uit een bruine vullaag met verschillende insluitsels zoals baksteen, bot en aardewerk. Over de fasering van de drie pakketten is weinig bekend. Uit de grachtvulling is geen vondstmateriaal verzameld dat deze oudste fase van de grachten kan dateren. Uit het natuurlijke afzettingpakket is alleen in gracht 3 een beperkte hoeveelheid vondstmateriaal verzameld. Dit materiaal dateert uit de periode 1300-1350. Uit de demplaag van beide grachten is aardewerk verzameld uit de periode 1200-1400.

De overige twee grachten (4 en 5) bevinden zich aan de oostzijde van het terrein. Beide grachten zijn smaller en minder diep dan de andere grachten, maar zijn wel deels voorzien van een mogelijke kademuur. Van gracht 4 is eveneens de opbouw van de vulling bestudeerd. Daaruit blijkt dat de gracht 4 dezelfde opvullingspakketten (grachtvulling – natuurlijk afzettingpakket – demplaag) kent als de grachten 2 en 3. In gracht 4 is in de grachtvulling aardewerk verzameld dat



scherp gedateerd kan worden tussen 1350 en 1375. Ook uit de demplaag van de gracht is aardewerk verzameld. Dit aardewerk dateert van 1275 tot en met 1375.

Uit de beschrijvingen van de verschillende grachten kan een beeld opgemaakt worden dat na aanleg in de grachten enige tijd stilstaand water heeft gestaan. Wanneer de grachten precies zijn aangelegd is niet duidelijk geworden vanwege het ontbreken van dateerbaar vondstmateriaal. Daarmee is ook niet duidelijk geworden of er mogelijk sprake is van een fasering in de aanleg van de grachten. Aangezien de grachten 2 en 3 sterk op elkaar lijken qua omvang, opvulling en oriëntatie/licging wordt vermoed dat deze beide grachten gelijktijdig zijn aangelegd. De reden voor de aanleg van een dubbele omgrachting is niet bekend. Uit de opbouw van alle grachtvullingen blijkt dat op een gegeven moment het grachtenstelsel als geheel in open verbinding is komen te staan met zee. Vanaf dat moment wordt er vanuit een rustig milieu met getijdenwerking een gelamineerd kleipakket afgezet. Het milieu in de grachten is vanaf dan brak. In gracht 1 is er zelfs sprake van een mariene milieu. Vanaf wanneer deze open verbinding is ontstaan kan vooralsnog niet archeologisch vast gesteld worden. Alleen in gracht 3 is in het pakket met natuurlijke afzettingen dateerbaar aardewerk uit de periode 1350-1375 gevonden. Opvallend genoeg sluit deze datering prima aan op de historische gegevens. Immers, uit historische bronnen is bekend dat Biervliet vanaf 1375/1376 na een doorbraak in de zeedijk geteisterd is door verschillende stormvloed. Deze stormvloed kwamen meermaals voor tot aan het begin van de 16^e eeuw. Door de stormvloed is Biervliet als een eiland in het landschap komen te liggen. Waarschijnlijk is onder invloed van deze stormvloed een open verbinding ontstaan van de grachten met zee. De grachten zijn vervolgens gedurende de getijdenwerking deels dichtgeslibd. Nadat de open verbinding verbroken was, zijn de grachten gedurende een (korte) periode gevuld met stilstaand water totdat ze gedempt worden. Wanneer de grachten gedempt zijn is niet met zekerheid te zeggen. Vondstmateriaal uit de demplaag van de grachten kent een sluitdatum van 1400. Er moet echter wel rekening mee worden gehouden dat het vondstmateriaal niet per definitie een (eind)datering geeft van het dempen van de grachten. Immers, de grond waarmee de grachten gedempt werden is vermoedelijk verzameld uit de directe omgeving. De stormvloed hebben wellicht menselijke activiteiten een halt toe geroepen, terwijl het daadwerkelijke dempen van de gracht pas later kan hebben plaatsgevonden. Hoe dan ook lijkt het erop dat de diverse ontwikkelingen elkaar in een kort tijdsbestek opvolgden.

Hoe de verschillende sloten zich verhouden tot de grachten en de indeling van het nederzettingsterrein is niet duidelijk. Van enkele sloten kan in ieder geval vastgesteld worden dat deze dateren van ná de demping van de grachten en wellicht dienden ter ontwatering van akkergebieden. Voor de overige sloten is er slechts beperkt vondstmateriaal uit verzameld dat een datering opleverde. De dateringen die beschikbaar zijn, dateren niet later dan de 15^e eeuw.

6.1.2 Het nederzettingsterrein

Behalve de grachten zijn ook delen van het nederzettingsterrein binnen de grachten onderzocht. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen het terrein dat geheel binnen de grachten valt (Zone A) en het terreindeel dat tussen de beide grachten valt (Zone B). Het terreindeel dat binnen beide grachten valt (zone A) bevindt zich aan de noordoostzijde van het onderzoeksgebied. Dit deel van het terrein is slechts voor een deel onderzocht en strekt zich vermoedelijk in zowel noordelijke als oostelijke richting uit tot buiten het onderzoeksgebied. In zone A was de spoordichtheid vrij hoog. De sporen die zijn teruggevonden lijken niet zozeer samen te hangen met eventuele bewoning, maar eerder met industriële of ambachtelijke activiteiten. In zone A zijn geen paalkuilen of muurresten gevonden die geassocieerd kunnen worden met huizen of andere gebouwen. Van de kuilen en restanten van sporen kon slechts beperkt de functie worden vastgesteld. Zo werden in proefsleuf 14 een oven en opslagkuil gevonden voor de productie van ongebluste kalk. Ook in proefsleuf 22 werden twee kuilen gevonden met een aslaag. Van deze kuilen kon echter niet vastgesteld worden of deze ook gebruikt zijn voor de productie van kalk. Aanwijzingen voor andere specifieke ambachten waar Biervliet voor bekend staat, zoals selnering en haringkaken zijn niet gevonden. Al met al is nog niet duidelijk geworden welk deel van de nederzetting zich bevindt in zone A. Mogelijk is het een industriële of ambachtelijke zone, zoals blijkt uit de productiekuilen. De ligging aan de rand van de nederzetting zou hiervoor ook gunstig kunnen zijn, aangezien men in de late Middeleeuwen vaak al trachtte om de vervuilende industrie zoveel mogelijk aan de randen van de stad te plaatsen. Aan de andere kant zouden nabij de



grachten juist ook gebouwen verwacht kunnen worden, ondermeer voor opslag of productie. De grachten zijn immers een makkelijke aanvoerrote over water.

Binnen zone B is de spoordichtheid veel lager dan binnen zone A. Alleen aan de oostzijde van de zone, nabij de grachten 4 en 5 werden enkele sporen, voornamelijk kuilen gevonden. Ook binnen zone B zijn geen aanwijzingen voor bebouwing. De kademuren langs de grachten 4 en 5 lijken daarentegen wel degelijk op een terreininrichting te wijzen. Deze kademuren zijn vermoedelijk gefundeerd in een aanplemplaag van de gracht. De aanwezigheid van de kademuren zou bebouwing in de directe omgeving doen vermoeden. Echter, hoe het terrein is ingericht en met welk doel is nog niet duidelijk geworden. Mogelijk had het terrein nog vooral een agrarische functie als akkerland en weidegebied.

Een complicerende factor om de functie van de beide zones te bepalen is het gebrek aan kennis over de ontwikkeling van de stad Biervliet in deze periode. Bekend is dat Biervliet haar hoogtij dagen had in de 12^e en 13^e eeuw, maar achteruitgang kende vanaf de 14^e eeuw. Het vondstmateriaal lijkt hiermee in overeenstemming te zijn. Het aardewerk dat binnen de grachten en op het nederzettingsterrein is gevonden wordt voornamelijk in de 14^e eeuw gedateerd. Een enkele scherf kan iets vroeger gedateerd worden. Aardewerk uit latere periodes ontbreekt. Het in gebruik nemen en verlaten van het terrein kan daarmee vrij exact gedateerd worden in de 14^e eeuw. Waarschijnlijk is de stadsuitleg aan het begin van de 14^e eeuw tot stand gekomen vanuit de voorspoedige tijden waarin de stad Biervliet zich bevond. Het is in dit verband dan ook zeer waarschijnlijk dat de overstromingen vanaf het eind van de 14^e eeuw en de teloorgang van de stad Biervliet een einde maakte aan de menselijke activiteiten binnen het onderzoeksgebied.

Uit bestudering van het vondstmateriaal blijkt dat bij een eventueel vervolgonderzoek vanuit diverse disciplines meer te weten gekomen kan worden de voedsleconomie en het stedelijke leven van Biervliet. Het aardewerk toont ons weliswaar geen vormen die gerelateerd kunnen aan specifieke ambachten of nijverheden, twee bijzondere bakselsoorten (Frans of maaslands wit en een Iberische kan) laten wel het karakter van een handelsnederzetting zien. Een handelsnederzetting die past binnen de regio met grote steden als Brugge en Gent in de nabijheid. Het botmateriaal zal vooral bij een vervolgonderzoek een rol kunnen spelen in het verkrijgen van informatie over de voedsleconomie van Biervliet. Het materiaal dat tot dusverre is aangetroffen, is te beperkt om een goed beeld te scheppen. Wel kan al vast gesteld worden dat in verschillende contexten slacht- en/of consumptieafval aanwezig is. Ook het bouwmateriaal laat zien dat de stad al vrij vroeg verstedelijkt is. In de grachten werd bouwmateriaal als baksteen, plavuizen, daktegels/-pannen en natuursteen aangetroffen. Gezien de 14^e-eeuwse context mag daaruit afgeleid worden dat de verstedelijking en verstening al vrij vroeg in gang gezet is. Ook hierbij is de invloed vanuit de Vlaamse steden en tradities herkenbaar. De landschappelijke ontwikkeling is onderzocht door middel botanische resten (pollen en zaden). Van diverse grachten is de grachtvulling aan de basis onderzocht op de aanwezigheid van pollen en zaden. Hieruit is reeds een aardig beeld verkregen over het natuurlijke landschap in de omgeving en de regio en de mogelijkheden tot een reconstructie daarvan door middel van verdere analyses bij een eventueel vervolgonderzoek. Enkele in de grachtvulling aangetroffen soorten geven inzicht in de voedsleconomie van Biervliet. Zo komen in de omgeving ondermeer akkers voor waarop granen en rogge verbouwd werd. Daarnaast werd er fruit (pruim en kers) en groente (bonen) geteeld. In de omgeving hebben graslanden gelegen waar vee werd geweid.

6.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die in het Programma van Eisen zijn gesteld zullen hier worden beantwoord op basis van de bevindingen van het proefsleuvenonderzoek.

Algemeen:

1. Wat is de aard, datering en fasering van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?
 - Binnen het onderzoeksgebied zijn vijf grachten, meerdere sloten, (paal)kuilen en restanten van sporen, muurwerk en een oven gevonden. De sporen behoren toe tot een dubbel omgracht nederzettingsterrein uit de 14^e eeuw. Wanneer de grachten zijn aangelegd en of er een fasering is tussen de grachten is niet bekend. Op basis van historische bronnen zou verwacht kunnen worden dat de grachten in de bloeitijd van de



stad (12^e en 13^e eeuw) aangelegd zijn. Wel is duidelijk geworden dat de grachten aan vermoedelijk het eind van de 14^e eeuw dichtgeslibd zijn. Waarschijnlijk is tijdens de overstromingen aan het eind van de 14^e eeuw een open verbinding met zee ontstaan, van waaruit sediment is aangevoerd en de grachten zijn dichtgeslibd. De grachten zijn vermoedelijk tegen het eind van de 14^e eeuw of kort erna (kan archeologisch nog niet vastgesteld worden) gedempt. Dit is waarschijnlijk ook de periode waarin het nederzettingsterrein in onbruik raakte. In zone A, het nederzettingsterrein binnen de beide grachten, laat dateerbaar vondstmateriaal een sluitdatum rond 1400 zien. Binnen het nederzettingsterrein is er wel sprake van een fasering in de sporen. De diverse faseringen kunnen echter niet verder gespecificeerd worden in periode of gebruik vanwege de beperkte omvang van het onderzoek (proefsleuven). Ook de verschillende sloten laten een fasering zien.

2. Wat is de exacte omvang (horizontaal en verticaal) van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?
 - Het sporenvak tekent zich af direct onder de bouwvoor of cultuurlaag op ca. 0,6 tot 0,8 m onder maaiveld. Het nederzettingsterrein zone A aan de noordoostzijde van het onderzoeksgebied kan aan de west- en zuidzijde begrenst worden door gracht 3. In noordelijke en oostelijke richting kan het nederzettingsterrein niet begrenst worden vanwege de begrenzing van het onderzoeksterrein. Het deel van het nederzettingsterrein dat binnen het onderzoeksgebied valt heeft een oppervlakte van ca. 2600 m².⁵¹ De zone B valt binnen de grachten 2 en 3. Dit deel van het nederzettingsterrein valt eveneens slechts gedeeltelijk binnen het onderzoeksgebied (ca. 7400 m²). Zone C valt buiten de grachten (1700 m²). In zone A was de spoordichtheid het hoogst. Zone B had een lage spoordichtheid. Alleen in de nabijheid van grachten 4 en 5 zijn in zone B sporen gevonden. In zone C is de spoordichtheid eveneens laag.
3. Wat is de gaafheid en conservering van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten (sporen en vondstmateriaal)? Zijn er zones binnen het onderzoeksgebied verstoord? Tot welke diepte zijn deze verstoord en wat is de oorzaak van deze verstoring?
 - De archeologische sporen zijn goed bewaard gebleven. Het sporenvak tekent zich duidelijk af in de natuurlijke ondergrond. De sporen hebben een wisselende diepte. Het is niet duidelijk of de sporen afgetopt zijn en deels opgenomen zijn in de bouwvoor. Het anorganische vondstmateriaal is goed bewaard gebleven. De conservering van het organische vondstmateriaal verschilt. Het dierlijke botmateriaal is goed bewaard gebleven. Botanische resten uit de grachten zijn eveneens goed bewaard gebleven, met uitzondering van resten uit het natuurlijke afzettingspakket in gracht 4. Zowel de pollen als macroresten uit deze laag waren slecht geconserveerd. Binnen het onderzoeksgebied is er nauwelijks sprake van recente verstoringen.

Specifieke vragen:

Middeleeuwse cultuurlaag/bebouwing

4. Welke gebouwplattegronden of andere sporen en structuren zijn aanwezig? Wat is de aard van de complexen die werden aangetroffen?
 - Er zijn geen sporen zoals paalkuilen of muurresten aangetroffen die wijzen op de aanwezigheid van huisplattegronden of andere gebouwen. De meeste sporen betreffen kuilen en restanten van sporen. Daarnaast zijn er een oven en een kademuur gevonden. Van de meeste kuilen kon geen functie vastgesteld worden. De oven, een kuil met schelpmateriaal en twee kuilen met een aslaag kunnen in verband gebracht worden met de productie van ongebluste kalk. De beide zones (A en B) bevinden zich langs de grachten en daarmee aan de rand van de stadsuitleg. Gezien de aard van de sporen en de ligging kan het nederzettingsterrein zone A mogelijk gezien worden als een industriële of ambachtelijke zone. Immers, vervuilende activiteiten werden ook reeds in de Middeleeuwen zoveel mogelijk aan de randen van de nederzetting gesitueerd.

⁵¹ Exclusief de oppervlaktes van grachten.



5. In welke mate komen de aangetroffen structuren overeen, dan wel wijken ze af van gegevens uit het vooronderzoek?
- In het vooronderzoek is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld voor het plangebied. Dit model heeft betrekking op het aantreffen van archeologische resten uit de Prehistorie tot en met de Nieuwe tijd. Binnen het onderzoeksgebied ontbreken sporen uit de Prehistorie, de Romeinse tijd, Vroege Middeleeuwen / Late Middeleeuwen A en Nieuwe tijd. Het verwachtingsmodel komt daarmee niet overeen voor sporen uit deze periodes. De archeologische verwachting voor sporen uit de middeleeuwen is gespecificeerd in de verwachte aanwezigheid van een dijklichaam, een vestingwal met gracht en een middeleeuws bewoningsterrein. De aanwezigheid van een dijklichaam is bij het proefsleuvenonderzoek niet aangetoond. Ook een vestingwal is niet aangetroffen. Wellicht is een eventuele vestingwal geslecht en gebruikt als opvulling van de gracht. De vestinggracht is wel aangetroffen. Deze gracht is aan de noordzijde van het terrein onderzocht. Zeer waarschijnlijk hebben ook de grachten 2 en 3 op deze vestinggracht aangesloten. Een eventuele fasering tussen deze grachten is niet bekend. De verwachte aanwezigheid van een middeleeuws bewoningsterrein moet iets genuanceerd worden. Aan de noordoostzijde van het onderzoeksterrein is een zone met hoge spoordichtheid aangetroffen. Binnen deze zone zijn echter geen resten van huizen of andere gebouwen gevonden. De aard van de sporen lijkt eerder op ambachtelijke activiteiten te wijzen. Zo kon in ieder geval de productie van kalk vastgesteld worden. Mogelijk is het deel van de stadsuitleg dat binnen het onderzoeksgebied valt eerder te interpreteren als een industriële of ambachtelijke zone. Mogelijk is zone C bedoeld als een nieuwe stadsuitleg, maar is deze nooit daadwerkelijk in gebruik genomen, aangezien het economische en politieke tij zich keerde en het gebied geteisterd werd door overstromingen.
6. Zijn er afvalkuilen, beer- en/of waterputten? Zijn deze te koppelen aan structuren?
- Er zijn geen beer- of waterputten gevonden. Wel zijn er meerdere kuilen gevonden waarvan in de meeste gevallen de functie (nog) niet bepaald kan worden. Een oven, een kuil met schelpmateriaal en twee kuilen met een aslaag tonen de productie van ongebluste kalk aan. Deze kuilen zijn niet direct te relateren aan specifieke structuren.
7. Werden er aanwijzingen aangetroffen die wijzen op een omgracht terrein? Zo ja, welke zijn deze? En waar ligt deze omgrachting? Tot hoe diep reikt deze en wat is de vulling daarvan?
- Het onderzoeksterrein bevindt zich aan de rand van de stadsuitleg. Binnen het onderzoeksgebied zijn in totaal vijf grachten te onderscheiden, waaronder een dubbele omgrachting van het nederzettingsterrein. Gracht 1 aan de noordzijde van het terrein wordt geïnterpreteerd als de vestingsgracht. Deze gracht was minimaal 20 m breed en maximaal 27 m. De gracht had een diepte van 0,8 m onder maaiveld (1,4 m –NAP). De gracht heeft een noord-zuid oriëntatie. Langs de west- en zuidzijde van het onderzoeksgebied is de buitenste gracht van het nederzettingsterrein aangetroffen. De gracht heeft aan de westzijde van het onderzoeksterrein een noord-zuid oriëntatie en buigt aan de zuidwestzijde, buiten het onderzoeksgebied, waarschijnlijk af in oostelijke richting. De gracht is 22 m breed en heeft een diepte van 2,2 m onder maaiveld (1,4 m –NAP). Centraal in het onderzoeksterrein is een derde gracht (gracht 3) gevonden. Deze gracht heeft eveneens een noord-zuid oriëntatie en buigt centraal op het onderzoeksterrein af in oostelijke richting. De gracht is 18 tot 22 m breed en tot 2,6 m diep onder maaiveld (1,8 m –NAP). Aan de oostzijde van het onderzoeksterrein is een noord-zuid gerichte gracht (gracht 4) gevonden. Deze gracht heeft vermoedelijk aangesloten op gracht 2 aan de zuidzijde. De gracht is met 6 m breedte smaller en minder diep dan de overige grachten (1 m onder maaiveld). Eveneens aan de oostzijde van het onderzoeksterrein is gracht 5 onderzocht. Deze gracht heeft een oost-west oriëntatie en sluit aan op gracht 4. De gracht is ca. 11 m breed, de diepte is niet vastgesteld. Zowel langs gracht 5 als deels langs gracht 4 is een kademuur gevonden. Deze kademuur is gefundeerd in een aanplemping van de gracht.



De grachten 1, 2, 3 en 4 hebben alle een gelijksoortige opvulling. Deze opvulling bestaat uit een humeuze grachtvulling aan de basis, een gelamineerd getijdenafzettingsspakket (kleilaag met zand- en humusbandjes) en een demplaag aan de top. Op basis van de overeenkomstige opvulling van de grachten, de omvang en de oriëntatie / ligging wordt verwacht dat ze gelijktijdig zijn aan elkaar.

Op basis van historisch kaartmateriaal geprojecteerd op de huidige kaart van Biervliet, kan de gracht 1 gerelateerd worden aan de vestinggracht van Biervliet. Deze gracht is aan de noordzijde van het terrein aangetroffen en buigt vermoedelijk al binnen het noordelijke deel van onderzoeksgebied af in oostelijke richting.

Gracht 2, die exact in het verlengde ligt van gracht 1 heeft vermoedelijk op deze vestinggracht aangesloten. Ook gracht 3 zal vermoedelijk in verbinding gestaan hebben met de vestinggracht.

De gracht 1 had een defensieve functie, het was de vestinggracht van Biervliet. De beide grachten 2 en 3 hebben vermoedelijk eveneens een defensieve functie gehad ten bate van de verdediging van de nieuwe stadsuitleg. Van de grachten 4 en 5 is het functionele karakter moeilijker te bepalen. Aangezien de grachten zich op het binnenterrein van de stadsuitleg bevinden, zal eerder aan een andere functie gedacht moeten worden dan een defensieve. Gedacht kan worden aan toevoer van goederen over water.

8. Houden de aangetroffen resten verband met complexen bekend uit historische bronnen zoals het Kasteel van Biervliet of een verzonken of verdwenen gehucht, bv. Ten Hamere?
- Nee, er zijn geen aanwijzingen dat het terrein behoort heeft tot het kasteel van Biervliet of het gehucht Ten Hamere. De grachten hebben behoord tot de vesting van Biervliet (noordzijde van het terrein) en een 13^e tot 14^e-eeuwse stadsuitleg.

Middeleeuwse veste en vestingwal

9. Werden er resten van een middeleeuwse veste aangetroffen? Zo ja, hoe was deze opgebouwd en opgevuld? En is deze langzaam verland of dicht geworpen? Tot hoe diep reikt de bodem van de veste?
- Aan de noordzijde van het onderzoeksterrein kon de vestinggracht onderzocht worden. Deze gracht was minstens 20 en maximaal 27 m breed. De gracht was 0,8 m diep ten opzichte van het huidige maaiveld (1,4 m –NAP). Aangezien het oorspronkelijke maaiveld vermoedelijk hoger heeft gelegen, zal de gracht relatief gezien vroeger dieper zijn geweest. De gracht heeft twee verschillende opvulpakketten. Het onderste pakket bestaat uit een humeuze grachtvulling die is ontstaan in een rustig milieu. De grachtvulling wordt afgedekt door een kleipakket dat is afgezet in een rustig afzettingmilieu met getijdenwerking. De gracht had een verbinding met buitenwater van waaruit sediment is aangevoerd en de gracht is dichtgeslibd.
Het is niet duidelijk of de gracht is dicht geworpen. Het terrein aan de noordzijde ligt aanmerkelijk lager dan het overige deel van het terrein. Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat de gracht wel deels verland is, maar nooit dicht geworpen is. De deels verlandde gracht is daarbij als een depressie in het landschap aanwezig gebleven. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat het terrein aan de noordzijde deels afgegraven is voor kleiwinning. Een eventuele demplaag van de gracht zou daarmee vergraven kunnen zijn en/of deels opgenomen in de bouwvoor.
De bodem van de gracht ligt op 1,4 m –NAP.
10. Werden er resten aangetroffen van een middeleeuwse vestingwal? Zo ja, wat is de opbouw van deze wal? Zijn uit het profiel afmetingen van deze wal te extraheren en welke zijn deze?
- Er zijn geen resten van een vestingwal aangetroffen.
11. Werden er resten aangetroffen van de voormalige infrastructuur of bedijking? Zo ja, wat is de opbouw van deze.
- Nee, in de proefsleuf op het ten westen van het onderzoeksterrein gelegen perceel is geen duidelijk dijklichaam gevonden. Een ca. 20 cm dunne laag onder de bouwvoor zou mogelijk een restant van het dijklichaam kunnen zijn, maar dat is geenszins met zekerheid vast te stellen.



Zoutwinning

12. Is er sprake van sporen van zoutproductie? Zo ja, welke zijn deze en wat is de datering?
- Binnen het nederzettingsterrein zone A is alleen de productie van ongebluste kalk vastgesteld. De enige aanwijzing voor zoutproductie is een moerneringsput die aan de noordzijde van het onderzoeksterrein direct naast gracht 1 is gevonden. Het is echter niet zeker of het veen gewonnen is voor selnering of voor turf. De moerneringsput kan niet gedateerd worden.

Waardering

13. Wat is de waardering en het belang (bezien vanuit lokaal, regionaal en landelijk perspectief) van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige archeologische resten?
-In hoofdstuk 7 wordt het waarderings- en selectieadvies toegelicht (zie §7.1).

Fysiek beschermen

14. Welke archeologische sporen en structuren kunnen *in situ* bewaard worden en vanaf welke diepte, op basis van de toekomstige planvorming?
-In hoofdstuk 7 wordt het waarderings- en selectieadvies toegelicht (zie §7.1).
15. Wat zou de impact kunnen zijn op de archeologisch aanwezige resten van de zetting van het wegcunet met druk verkeer?
-In hoofdstuk 7 wordt het waarderings- en selectieadvies toegelicht (zie §7.1).





7 Waardering en selectieadvies

(X.J.F. Alma)

7.1 Waardering van de vindplaats

De waardestelling, zoals voorgeschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.2, specificatie VS06) gebeurt op drie niveaus: belevingswaarde, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit. De eerste is niet van toepassing omdat de vindplaats niet bovengronds zichtbaar is. Alleen de laatste twee niveaus zijn op deze vindplaats van toepassing. De fysieke kwaliteit van de vindplaats is gebaseerd op haar conservering en gaafheid. De conservering geeft aan in hoeverre de resten behouden zijn, de gaafheid in hoeverre de vindplaats nog compleet is. De beoordeling is voor zowel gaafheid als conservering: drie punten voor hoge, twee punten voor middelhoge en één punt voor lage kwaliteit.

De vindplaats is ruimtelijk goed bewaard gebleven en kan dus worden beschouwd als zijnde van hoge kwaliteit. Het deel met sporen is van voldoende omvang om van een representatief deel van een nederzetting te spreken.

De conservering van de grondsporen is goed. De sporen zijn goed leesbaar in het vlak en nog van voldoende omvang in diepte. Het aardewerk dat verzameld is tijdens het aanleggen van de sporenvlakken is matig verweerd en gefragmenteerd. Bot en zaden zijn overwegend goed bewaard gebleven. De conservering van sporen en vondsten wordt middelhoog gewaardeerd.

De waardering van beide fysieke kwaliteitscriteria is in totaal 5 punten. Dit is een score die bovengemiddeld is en die haar het predikaat 'behoudenswaardig' oplevert (Tabel 19).

Ook op inhoudelijke kwaliteit, uitgedrukt in waarden voor zeldzaamheid, informatie en ensemble, wordt de vindplaats beoordeeld met hetzelfde puntensysteem. De vindplaats is zeldzaam aangezien het een slechts een korte tijdperiode (13^e en 14^e eeuw) beslaat en zicht biedt op de hoogtijdagen van de stad Biervliet. Er zijn weinig vergelijkbare sites die na de middeleeuwen ongeroerd zijn gebleven. De informatiewaarde is middelhoog, aangezien het onderzoek naar de vindplaats mogelijk informatie kan opleveren over zowel de voedsel economie als, tot op een beperkter niveau, de stedelijke ontwikkeling. Vondstmateriaal uit de grachten kan meer inzicht geven in de voedsel economie en botanisch onderzoek in de (regionale) landschapontwikkeling. Stedelijke bebouwing is niet aangetroffen en onzeker is of deze binnen het onderzoeksgebied aanwezig is. Wel kan bouwmateriaal uit de grachten meer informatie opleveren over de bouwmaterialen die binnen de stad gebruikt werden. Deze gesloten en dateerbare context biedt daar zeker de ruimte toe. Ook het vondstmateriaal kan mogelijk meer informatie opleveren over stedelijke aspecten als handel en wellicht nijverheden en ambachten. De ensemblewaarde is eveneens middelhoog. De stad Biervliet is vergelijkbaar met andere kleinere steden langs de Schelde en de kust die een nauwe band hadden met de grotere handelssteden als Gent en Brugge meer landinwaarts.

De totale score voor de inhoudelijke kwaliteit is 7 en de waardering van de vindplaats op basis van deze criteria is dan ook hoog.

Tabel 19. Scoretabel waardestelling (naar KNA, versie 3.2).

Waarden	Criteria	Scores			Totale score
		Hoog	Midden	Laag	
Beleving	Schoonheid	Wordt niet gescoord			
	Herinneringswaarde	Wordt niet gescoord			
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	3			≥ 5
	Conservering		2		behoudenswaardig
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	3			≥ 7
	Informatiewaarde		2		behoudenswaardig
	Ensemblewaarde		2		
	Representativiteit	N.v.t.			



7.2 Selectieadvies

De nota archeologie 2006-2012⁵² heeft, evenals de KNA, het geldende uitgangspunt dat behoudenswaardige planlocaties in principe *in situ* behouden dienen te worden. Uitsluitend indien dit niet mogelijk is, kan behoud *ex situ* plaatsvinden. Op basis van de huidige planvorming wordt ervan uitgegaan dat behoud *in situ* niet mogelijk is.

Vanuit de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed is aangegeven dat er voor behoud *in situ* te weinig bekend is over de risico's op verstoring van de archeologische vindplaats door zetting van bovenaf onder druk van het nieuw aan te leggen wegtracé.⁵³ Zo zijn er te weinig gegevens bekend over de dikte van het veenpakket en de stevigheid van de klei. Verwacht wordt dat de aanleg van het wegtracé zal leiden tot samendrukking en vervorming van de archeologische lagen. De oorzaak hiervoor is te zoeken in de variatie in de aard van de archeologische lagen en de slakte van de venige ondergrond. Tot slot ligt het archeologische niveau te dicht aan de oppervlakte (op 0,6 tot 0,8 m onder maaiveld), waardoor de kans op verstoring bij de bouwwerkzaamheden groot is. Het advies luidt dan ook om de vindplaats *ex situ* te behouden.

Voor het behoud *ex situ* wordt geadviseerd om het terreindeel dat met rood omkaderd is op afbeelding 17 vlakdekkend op te graven. Dit deel omvat het nederzettingsterrein van zone A en gracht 3.

Voor het terreindeel aangegeven met een paarse omkadering op afbeelding 17 wordt een gefaseerde aanpak geadviseerd. Dit deel van het terrein omvat een deel van de grachten 4 en 5 en het oostelijke deel van zone B waar tijdens het proefsleuvenonderzoek sporen zijn aangetroffen. Geadviseerd wordt om door middel van een aantal opgravingsputten met een dekkingsgraad van 20% meer inzicht te verkrijgen op de indeling en het gebruik van dit terreindeel. Een aandachtspunt daarbij is de aansluiting dan wel oversnijding van de grachten 2 en 4 en de kades bij 4 en 5. Afhankelijk van de resultaten zal bekeken moeten worden of het resterende deel van dit binnenterrein (zone B) en de grachten opgegraven moeten worden. Daar moet een evaluatiemoment in het veld voor worden ingebouwd met de opdrachtgever, de uitvoerende partij en de RCE.

Er wordt geadviseerd om de grachten 2, 3, 4 en 5 minimaal door één dwarscoupe te documenteren en te bemonsteren. Tevens wordt geadviseerd om de aansluitingen en/of oversnijdingen van de grachten vast te stellen. Het advies is om gracht 2 slechts deels op te graven, gracht 3 geheel, gracht 4 en 5 eveneens deels (afhankelijk van het resultaat van de gefaseerde aanpak van zone B).

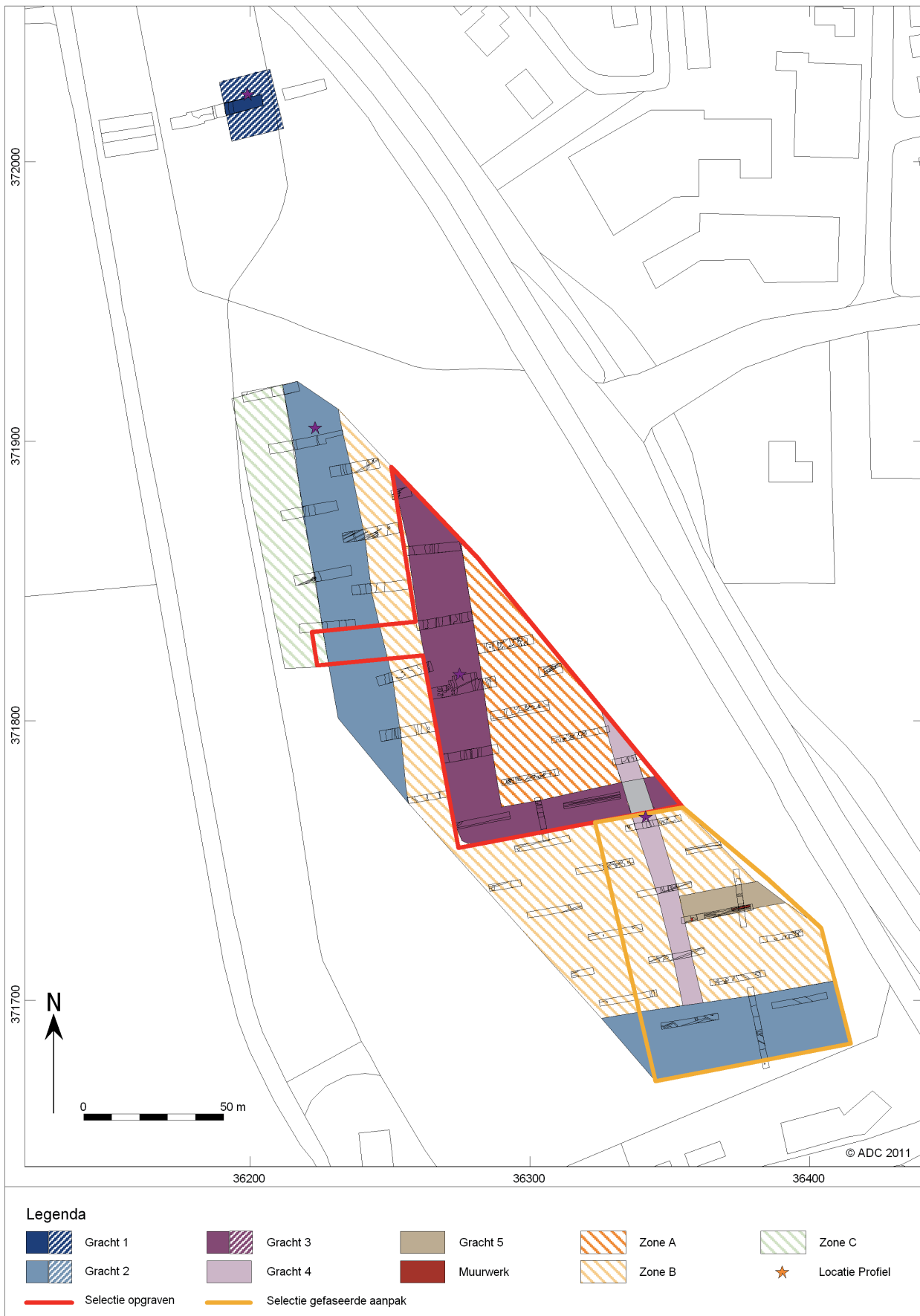
Voor de overige terreindelen wordt geadviseerd om geen vervolgonderzoek uit te voeren.

Er wordt geadviseerd om in het PvE de volgende richtlijnen voor de opgraving op te nemen:

- Indien tijdens het uitvoeren van de veldwerkzaamheden duidelijke aanwijzingen voor speciale ambachten gevonden worden, dan dient contact opgenomen te worden met de bevoegde overheid (RCE, J. Bouwmeester) om de strategie te bespreken.
- De vondsten uit de op te graven grachten dienen per 5 strekkende meter en per laag verzameld te worden.
- Na het veldwerk dient er een overleg plaats te vinden over de uit te werken aspecten.
- Vondstmateriaal van het vooronderzoek dient betrokken te worden bij de uitwerking van de definitieve opgraving, inclusief het opnemen van een catalogus volgens het Deventer systeem voor nieuwe vormen.
- In de deelrapportages van het vondstmateriaal (Hoofdstuk 5) wordt per discipline een aanbeveling gedaan voor het vervolgonderzoek. Geadviseerd om in het PvE bij de beschrijving van de veldwerkstrategie rekening te houden met de aanbevelingen.

⁵² Nota Archeologie 2006-2012, Cultuur Continu. Uitgave Provincie Zeeland.

⁵³ Interne memo n.a.v. overleg RCE (H. Huisman, C. van Rooijen en J. Bouwmeester) en Rijkswaterstaat op 29-6-2011.



Afb. 17. Selectiegebied voor vervolgonderzoek.



Literatuur

- Alma, X.J.F., 2011: Terneuzen, Biervliet – N61. Evaluatieverslag van het IVO-P.Amersfoort, 21 blz.
- Bakker, H. de, & J. Schelling, 1989: Systeem voor bodemclassificatie, Wageningen. 2e gewijzigde druk.
- Barends, S., Baas, H.G., Harde, M.J. de, Renes, J., Stol. T., Triest, J.C. van, Vries, R.J. de, Woudenberg, F.J. van 2005: Het Nederlandse landschap. Een historisch-geografische benadering. Uitgeverij Matijss, Utrecht.
- Bartels, M., 1999: Steden in scherven. Vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900). Zwolle/Amersfoort.
- Bartels, M., H. Clevis & F.D. Zeiler, 1993: Van huisvuil en huizen in Hasselt. Opgravingen aan het Burg. Royerplein. Kampen.
- Bartels, M.H., 2004: Twee kleine martavanen en andere 18de-eeuwse Chinese keramiek uit de Bruynssteeg te Deventer. Overijssels Erfgoed 2003, 73-78.
- Barwasser, M. & M. Smit, 1997: Acht eeuwen tussen twee stegen. Archeologisch, historisch en bouwhistorisch onderzoek in Kampen. Kampen.
- Bentham, A. van, 2006: Alkmaar Schelphoek. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. Amersfoort (Rapport 503).
- Berends, A., 2009: Een beerput van de 'Smeden'. Amersfoort (Archeologische Rapporten Zwolle 51).
- Berendsen, H.J.A. 2004: Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie. Van Gorcum, Assen.
- Berendsen, H.J.A. 2005: Fysische Geografie van Nederland, deel 4: Landschappelijk Nederland. De fysisch-geografische regio's. Van Gorcum, Assen.
- Berendsen, H.J.A., Stouthamer, E. 2001: Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands. Van Gorcum, Assen.
- Berg, G. van den, S. Ostkamp & M. Veen, 2003: Catalogus van de misbaksels uit de Spaarpotsteeg. In: H. van den Berge (red.), In Gorcum gebakken. Aardewerk, kleipijpen, wandtegels. Rotterdam, 126-144.
- Berg, M.W. van den 1996: Fluvial sequences of the Maas; a 10 Ma record of neotectonics and climate change at various time-scales. Thesis, Landbouw Universiteit Wageningen.
- Bijkerk, R. (2010) Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoet en brakke oppervlaktewateren. Rapport 2010 – 28, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bitter, P., 1995: Geworteld in de bodem. Archeologisch en historisch onderzoek van een pottenbakkerij bij de Wortelsteeg in Alkmaar. Zwolle (Publicaties over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie I).
- Bitter, P., 1997a: Wonen op Niveau. Archeologisch, bouwhistorisch en historisch onderzoek van twee percelen aan de Langestraat. Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 5).
- Bitter, P., 1997b: Wonen op Niveau. Catalogus van keramiek en glas. Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 5a).
- Bitter, P., 2009: Huizen, havens en handel. Opgravingen bij de Waag en onder het Waagplein (1997-2003). Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 13).
- Bitter, P., N. de Jong-Lambregts & R. Roedema, 2010: De Burg en rijke burgerij. Twee opgravingen in de Spanjaardstraat en de Langestraat (2007). Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 15).
- Bloemendaal, S., & Cornelissen, C.M.L., 1985: Grondwaterkaart van Nederland (Aalten/41 Oost). Dienst Grondwaterverkenning TNO.
- Bosch, J.H.A. 2005: Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- Bottelier, T., 2004: Een glasvondst afkomstig van de NV Glasfabriek Albert in het stadsdeel Schalkwijk (eertijds gemeente Haarlemmerliede). (Haarlems Bodemonderzoek 37).
- Bult, E.J., 1995: Delftse theepotten, de tweede generatie. In: H. Clevis (red.), Assembled articles 2. Symposium on medieval and post-medieval ceramics, Antwerpen 25 and 26 January 1995. Antwerpen/Nijmegen, 33-42.
- Carmiggelt, A. & M.M.A. Van Veen, 1995: Laat- en postmiddeleeuws afval afkomstig uit zes vondstcomplexen te Den Haag. Den Haag (HOP-reeks 2).



- Claeys, J., N. L. Jaspers & S. Ostkamp, 2010: Vier eeuwen leven en sterven aan de Dokkershaven in Vlissingen. Een archeologische opgraving van een postmiddeleeuwse stadswijk in het Scheldekwardier in Vlissingen. Amersfoort (ADC Monografie 9).
- Clazing, A. & S. Ostkamp, 2006: Aardewerk. Amersfoort (In de voetsporen van heren (en) boeren. De ontdekking van een Stenen Kamer aan de Lange Steeg te Alblisserdam 519).
- Clevis, H. & J. Kottman, 1989: Weggegooid en teruggevonden. Aardewerk en glas uit Deventer vondstcomplexen 1375-1750. Kampen.
- Clevis, H. & J. Thijssen, 1989: Kessel huisvuil uit een kasteel. Mededelingenblad Nederlandse Vereniging van Vrienden van de Ceramiek 136, 4-45.
- Clevis, H. & M. Klomp, 2004a: Grote Markt 3-5. Zwolle (Archeologische Rapporten Zwolle 14).
- Clevis, H. & M. Klomp, 2004b: Melkmarkt 30. Zwolle (Archeologische Rapporten Zwolle 12).
- Clevis, H. & M. Smit, 1990: Verscholen in vuil. Archeologische vondsten uit Kampen 1375-1925. Kampen.
- Clevis, H. & P. Kleij, 1990: Het Zwolse Celehuisje, de bewoners en hun afval, 1550-1650. Zwols historisch tijdschrift 7-3, 76-93.
- Clevis, H., 2001: Zwolle ondergronds. Zeven blikvangers van archeologische vondsten in Zwolle. Zwolle.
- Clevis, H., 2006a: Achter de Broeren 2004. Pottenbakker of potverkoper; 16de-eeuwse misbaksels van keramiek uit Zwolle. Zwolle (Archeologische Rapporten Zwolle 30).
- Clevis, H., 2006b: De gracht van de havezathe Werkeren in Zwolle als stort voor afval. (Archeologische Rapporten Zwolle 34).
- Clevis, H., 2006c: Keramiek en glas uit kelders van de havezathe Werkeren. (Archeologische Rapporten Zwolle 40).
- Clevis, H., 2007: Opperuimd staat netjes. Keukengoed en tafelgerei van een bouwhuis van de Kranenburg (1840-1865). Zwolle.
- Clevis, H., 2008: Kinderspelen in de keuken. Opgraving Aapplein 1999, Zwolle. (Archeologische Rapporten Zwolle 48).
- Clevis, H., 2009: Tafelgoed en keukengerei van regenten en behoeftigen. (Archeologische Rapporten Gemeente Zwartewaterland 6).
- Cremer, H. (2008) Diatomeeënonderzoek van aardewerkscherven. In: H. Koot, L. Bruning, R.A. Houkes (red.) Ypenburg-locatie 4. Een nederzetting met grafveld uit het midden-neolithicum in het west-Nederlandse kustgebied. Hazenberg Archeologie, Leiden, 203-212.
- de Jong-Lambregts, N., 2009: Sporen onder het maaiveld. Opgravingen in Alkmaar en Koedijk (2001-2007). Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 14).
- de Jong-Lambregts, N., P. Bitter & L. Verspay-Frank, 2007: Tussen Zwaard en Fortuin. Opgravingen in Alkmaar 2002-2005. Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 12).
- Deeben, J.H.C. (red.) 2008: De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden, derde generatie, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155, Amersfoort.
- Dierendonck, R.M. van & H. Hendrikse, 2004: Verdrongen dorpen in Zeeland (2). Op zoek naar Sinte Philipslandt. Archeologisch onderzoek in het kader van het project Verdrongen Dorpen, Zeeland. Tijdschrift van het Koninklijk Zeeuws Genootschap der Wetenschappen 13-2, 45-59.
- Dijkstra, J., M.C. Houkes & S. Ostkamp, 2010: Over leven aan de rand van Gouda. Een archeologische opgraving en begeleiding in: het plangebied Bolwerk. Amersfoort (ADC Rapport 1770).
- Dijkstra, M. & S. Ostkamp (red.), 2006: Vondsten uit een beerput van huis Rosendaal te Lisse (ca. 1590-1630). Een kijkje in de keuken van een VOC beambte. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Dijkstra, M., S. Ostkamp, J.F.P. Kottman & L. de Vries (red.), 2006: Vondsten uit een beerput van huis Rosendaal te Lisse (ca. 1590-1630). Een kijkje in de keuken van een VOC beambte. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Gawronski, J. & R. Jayasena, 2009a: Zeis onder het maaiveld. Archeologische Begeleiding Kolenkit Zuidelijk Veld Fase 1 (2009). Amsterdam (Amsterdamse Archeologische Rapporten 42).
- Gawronski, J. & R. Jayasena, 2009b: Een 17de-eeuwse beerput in de grachtengordel. Archeologische opgraving Keizersgracht 355. Amsterdam (Amsterdamse Archeologische Rapporten 36).



- Gawronski, J. & R. Jayasena, 2009c: Noordoosthoek van een 13de-eeuws verdedigingswerk. Archeologische Opgraving Nieuwezijds Kolk (2006). Amsterdam (Amsterdamse Archeologische Rapporten 37).
- Gawronski, J., M. Hulst, R. Jayasena & J. Veerkamp, 2010b: Glasafval op het achtererf. Archeologische Opgraving Rozenstraat, Amsterdam (2006). Amsterdam (Amsterdamse Archeologische Rapporten 50).
- Gawronski, J., R. Vanoverbeke & R. Jayasena, 2010a: Kelderwoningen en een beerput in de Lastage. Archeologische opgraving Nieuwe Jonkerstraat (2007). Amsterdam (Amsterdamse Archeologische Rapporten 44).
- Gottschalk, M.K.E. 1958: Historische geografie van westelijk Zeeuws-Vlaanderen, deel II: Van het begin der 15e eeuw tot de inundaties tijdens de tachtigjarige oorlog. Van Gorcum, Assen.
- Griffioen, A. & S. Ostkamp (red.), 2006: Een 16de-eeuwse beerput uit de binnenstad van Woerden. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Griffioen, A. & S. Ostkamp, 2009a: Aardewerk. In: L.P. Verniers (red.), Een blik op de Teerling geworpen. Een archeologische opgraving en begeleiding in het kader van de reconstructie van het stationsgebied te Vredenburg gemeente Utrecht. Amersfoort (ADC Rapport 1680), 43-47.
- Griffioen, A. & S. Ostkamp, 2009b: Het pottenbakkersafval. In: (red.), Pottenbakkers aan de Anthoniedijk. Utrecht (Basisrapportage archeologie 34),
- Griffioen, A., 2007: Vondsten: aardewerk. In: W.B. Waldus (red.), Bewoningssporen op twee kwelderwallen in het tracé van de N31 Zurich-Harlingen. Een Archeologische Opgraving. Amersfoort (ADC Rapport 994), 35-40.
- Griffioen, A., 2008: Aardewerk. In: W.B. Waldus (red.), Onderzoek van een 19e-eeuws vrachtschip in het Hollandsch Diep. Amersfoort (ADC Rapport 999), 22-25.
- Griffioen, A., 2010: Aardewerk. In: A.J.J. Lehouck & J. Vandevelde (red.), Een 'verdrongen' herenhoeve te Schoondijke Einsteinstraat. Amersfoort (ADC Rapport 1403), 71-75.
- Griffioen, A., S. Ostkamp & D.H. Duco, 2009: Analyse van het aardewerk. In: W.B. Waldus (red.), 'De Jonge Jacob' De lichting en het onderzoek van een hektjalk, vergaan op 23 juli 1858 in de monding van de Dordtsche Kil. Amersfoort (ADC Monografie 6), 85-94.
- Groenewoudt, B.J. 1994: Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden. Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten, 17)p.109-146 & p.175-188.
- Groothedde, M. & H.E. Henkes, 2003: Zutphens glas zonder glans. Zutphen (CD-rom, gemeente Zutphen).
- Groothedde, M. & M. Bartels, 2000: Taminiau in Zutphen, archeologie, geschiedenis en producten van een 19de-eeuwse pottenbakkerij. In: A. Böring, et al. (red.), Töpfer. Kramer. Pottenbakkers. Keramiek tussen IJssel en Berkel. Borken, 173-236.
- Groothedde, M., 2003: Inleiding op twee vondstcomplexen van Zutphen-Stadhuis, vondstnummers 340 en 473. Zutphen (Digitaal rapport gemeente Zutphen).
- Havers, G., 2003: Werra-keramiek uit Enkhuizen. In: H. Clevis (red.), Handleiding Classificatiesysteem voor Laat- en Post Middeleeuws ceramiek en glas. Digitale versie 1.0. Zwolle, 67-75.
- Hazen, P.L.M. & E. Blom, 2010: Boeren, Romeinen en Edelen in het Westlandse kustgebied. Amersfoort (ADC Rapport 2153).
- Hiddink, H. & S. Ostkamp, 2009: Aardewerk uit de Middeleeuwen en latere perioden. In: E. de Boer & H. Hiddink (red.), Opgravingen aan de Ter Hofstadlaan te Someren. Een nederzetting en grafveld uit de Late IJzertijd en Romeinse tijd en erven uit de Volle Middeleeuwen. Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische rapporten 37), 79-84.
- Hos, T. & D. Paalman, 2008: Onder straatniveau! Archeologisch onderzoek op de "Grote Markt" te Dordrecht. Zwolle (Dordrecht ondergronds 1).
- Hos, T.H.L., 2008: Wouw! Ververijen! Onderzoeksgebied Elfhuizen. Een bureauonderzoek en een definitieve opgraving in de binnenstad van Dordrecht. Dordrecht (Dordrecht ondergronds 3).
- Huisman, D.J., R.C.G.M. Lauwerier, M.M.E. Jans, A.G.F.M. Cuijpers & F.J. Laarman, 2006: Degradatie en bescherming van archeologisch bot. In: Praktijkboek Instandhouding Monumenten II-11. Overige onderwerpen 14, Den Haag 1-23.
- Hulst, M. (red.), 2006: Glas uit de gracht. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Jacobs, E. & M.M.A. Van Veen, 1996: Van kerk tot rekenwerk. Laat- en postmiddeleeuwse vondstcomplexen aan het Lange Voorhout. Den Haag (HOP-reeks 3).



- Jacobs, E., 1994: Archeologisch onderzoek op een binnenterrein achter de percelen Burgwal 95-99 te Haarlem. Haarlems Bodemonderzoek 28, 3-25.
- Jacobs, E., 1995: De Rode Gravin. Archeologisch onderzoek op het terrein tussen Gravinnensteeg en de Gedempte Oude Gracht te Haarlem. Haarlems Bodemonderzoek 29, 3-72.
- Jacobs, E., 1997: Begijnhof 6/6a: Prehistorische en laatmiddeleeuwse bewoningssporen. Haarlems Bodemonderzoek 31, 39-77.
- Jacobs, E., 2002: Spitten aan het Spaarne: een uitputtend verslag. In: E. Jacobs, et al. (red.), Spitten aan het Spaarne. Archeologisch onderzoek onder de Gravinnenhof in Haarlem. (Haarlems Bodemonderzoek 36), 35-103.
- Jacobs, E., 2007: Achterom 36-44, Den Haag. Definitief onderzoek. (Afdeling Archeologie dienst Stadsbeheer rapport 0708).
- Jacobs, E., D. Olthof & A. Pavlovic, 2000: Antoniestraat 6 en 8: potten en putten. Haarlems Bodemonderzoek 34, 3-110.
- Jacobs, E., M. Poldermans & T. van der Zon (red.), 2002: Spitten aan het Spaarne. Archeologisch onderzoek onder de Gravinnenhof in Haarlem. Haarlem.
- Jaspers, N.L. & S. Ostkamp, 2006: Het aardewerk uit de opgraving. Amersfoort (ADC Rapport 452).
- Jaspers, N.L., 2007a: Aardewerk. In: J. Vanden Borre (red.), Van Dalestraat/Geweldigerstraat - Van Dalestraat/1 Novemberstraat. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. Amersfoort (ADC Rapport 826), 23-25.
- Jaspers, N.L., 2007b: Aardewerk. In: G. Labiau (red.), N210 tussen Nederlek en Bergambacht: Laat-middeleeuwse selnerings- of huisplaatsen. Een Archeologische Opgraving. Amersfoort (ADC Rapport 935), 25-47.
- Jaspers, N.L., 2008: Aardewerk. In: W Roessingh (red.), Een middeleeuwse huisterp aan de Dorpstraat in Aalst, gemeente Zaltbommel. Amersfoort (ADC Rapport 1042), 18-23.
- Jaspers, N.L., 2010: Laat- en postmiddeleeuws aardewerk. In: A. Hakvoort & L. van der Meij (red.), Urnen onder de ploeg. Een opgraving van een cultuurlandschap in de microregio 'Floriade' (gemeente Venlo). Amersfoort (ADC Rapport 1204), 101-106.
- Jayasena, R.M., 2005a: Kuinre, een verdrongen Zuiderzee nederzetting en een schans boven water. Den Bosch (BAAC rapport 04.138).
- Jayasena, R.M., 2005b: Sporen van een verdrongen Zuiderzee nederzetting en schans te Kuinre. In: (red.), Overijssels Erfgoed. Archeologische en bouwhistorische Kroniek 2004. Zwolle, 105-126.
- Jezeer, W., 2009: Meppel - Woldstraat 68 (gemeente Meppel). Een archeologische begeleiding. Amersfoort (ADC Rapport 1033).
- Jongepier, J., 2006: Archeologische waarnemingen Goes-Nieuwstraat 2-8. Gemeente Goes. Middelburg (SCEZ-Rapport 2006-1).
- Jordanov, M., 2010: Plangebied Begijnhofkapel. Gemeente Brielle. Een opgaving met beperkingen en een archeologische begeleiding (protocol opgraven). Weesp (RAAP-rapport 2043).
- Juggins, S., Cameron, N.G. (2010) Diatoms and archeology. In: J.P. Smol, E.F. Stoermer (eds.) The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 514-522.
- Kaneda, A. & S. Ostkamp, 2005: Vondsten. Amersfoort (ADC Rapport 351).
- Kaneda, A. (red.), 2006: How to distinguish Japanese porcelain from Chinese porcelain. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Kars, H. & Smit, A. (red.) 2003: Handleiding Fysiek Behoud Archeologisch Erfgoed. Degradatiemechanismen in sporen en materialen. Monitoring van de conditie van het bodemarchief. Amsterdam (Geoarchaeological and Bioarchaeological Studies, 1).
- Kleij, P., 1995: Oosterhouts aardewerk. In: H. Clevis (red.), Assembled articles 2. Symposium on medieval and post-medieval ceramics, Antwerpen 25 and 26 January 1995. Antwerpen/Nijmegen, 101-128.
- Kleij, P., 2007: Archeologie van het platteland. Zeventiende- en achttiende-eeuwse vondsten van de Buurtweg te Akersloot. Zwolle.
- Kleij, P., 2009: Oosterhout pottery II. Industrial waste from the Leijshoek. In: H. Clevis (red.), Medieval material culture. Studies in honour of Jan Thijssen. Zwolle, 147-162.
- Klomp, M., 2003: Het vrouwenhuis. Archeologisch en bouwhistorisch onderzoek op het perceel Melkmarkt 53 / Voorstraat 46. Zwolle.



- Klomp, M., 2004: Van opgaand hout en eenige perken. Archeologisch onderzoek op het Broerenkerkplein in Zwolle. (Archeologische Rapporten Zwolle 15).
- Klomp, M., 2008: Op de thee bij een lijfwacht van stadhouder Willem V. Archeologisch- en historisch onderzoek van Adelaarshoek 13 in Hattem. Zwolle.
- Klomp, Michael, 2009: 'De Rodetoren' en 'De Jan Baghstoren'. Zwolle (Archeologische Rapporten Zwolle 55).
- Kottman, J.F.P., 1992a: Glasvondsten uit de beerkelder van Cruydenborgh. *Westerheem* 41, 210-226.
- Kottman, J.F.P., 1992b: Zeventiende-eeuwse glazen drinkgerei uit het adellijk vrouwenstift van Susteren. *Vormen uit vuur* 146, 4-15.
- Kottman, J.F.P., 1997: De vondsten. In: H. Blauw (red.), Cruydenborgh en Endelhoeve. *Geschiedenis en opgraving van twee verdwenen buitenplaatsen aan de Vecht te Maarsse*. Maarsse, 34-47.
- Kottman, J.F.P., 2005: De glasvondsten. (ADC Rapport 403).
- Kottman, J.F.P., 2006: De glasvondsten. Amersfoort (ADC Rapport 595).
- Kottman, J.F.P., 2009a: Glas. In: J. Vandeveld (red.), *Archeologisch onderzoek rond de Steenen Trappen, Een Definitief Onderzoek te Roermond, Neerstraat/Paredisstraat*. Amersfoort (ADC Rapport 1249), 66-68.
- Kottman, J.F.P., 2009b: Glas. In: G.L. Williams (red.), *In de achtertuin van de Jesuïten. Een archeologische opgraving in de Jesuïtenstraat te Roermond*. Amersfoort (ADC Rapport 1422), 69-70.
- Kottman, J.F.P., 2009c: Glas. In: J. Vandeveld (red.), *Het Slot 's Heeraartsberg: van burcht tot boerderij*. Amersfoort (ADC Rapport 1250),
- Kottman, J.F.P., 2010: Glas. In: M.F.P. Dijkstra & C.R. Brandenburg (red.), *Leiden - Aalmarktschool. Archeologisch en bouwhistorisch onderzoek naar 800 jaar bewoning langs de Oude Rijn, ter plaatse van het voormalige St.-Catharinagasthuis*. Leiden (Bodemonderzoek en bouwhistorie in Leiden 1), 102-104.
- Krauwier, M. & F. Snieder (red.), 1994: *Nering en vermaak. De opgraving van een veertiende-eeuwse markt in Amersfoort*. Utrecht.
- Meirsmann, E. & S. Ostkamp, 2009a: Aardewerk. In: J. Vandeveld (red.), *Zaltbommel - Brakel, Kommerstraat. Een Archeologische Opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 1128), 15-18.
- Meirsmann, E. & S. Ostkamp, 2009b: Aardewerk. In: G.L. Williams (red.), *In de achtertuin van de Jesuïten. Een archeologische opgraving in de Jesuïtenstraat te Roermond*. Amersfoort (ADC Rapport 1422), 59-68.
- Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Normalisatie-Instituut, Nederlands 1989: *Geotechniek, classificatie van onverharde grondmonsters NEN 5104*. Delft.
- Nota Archeologie Provincie Zeeland 2006-2012
- Ostkamp, S. & A. Kaneda, 2006: *Het aardewerk uit de opgraving*. Amersfoort (ADC Rapport 595).
- Ostkamp, S. & A. Van Helbergen, 2010: *Aardewerk uit de Middeleeuwen*. In: P.L.M. Hazen & E. Blom (red.), *Boeren. Romeinen en edelen in het Westlandse kustgebied. Een archeologische opgraving te Poeldijk, De Kreken Fase II, vindplaatsen F en G/H*. Amersfoort (ADC Rapport 2153), 69.
- Ostkamp, S. & H. Hiddink, 2009: *Aardewerk*. In: H. Hiddink (red.), *Bewoningssporen uit de Volle Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd op de Beekse Akkers bij Beek en Donk, gemeente Laarbeek*. Amsterdam (Zuidnederlandse Archeologische Rapporten 36), 63-70.
- Ostkamp, S. & J.F.P. Kottman, 2010: *Aardewerk en glas*. In: J. Vanden Borre & D.A. Gerrets P.C. de Boer (red.), *Zevenhonderd jaar wonen, werken en begraven langs de Achterhaven. Een Archeologische Opgraving aan de Spuistraat in Vlissingen*. Amersfoort (ADC Rapport 1278), 87-108.
- Ostkamp, S. & M. Spanjer, 2005: *De opgraving Purmerend Padjedijk*. Amersfoort (ADC Rapport 341).
- Ostkamp, S. (red.), 2006b: *Faience uit de werkplaats van Quirijn Aldertsz en zijn vrouw Engeltje Kleijnoven (1655-1693). Vondsten uit een beerput op het voormalige bedrijfsterrein van 'De Porceleyne Fles' in Delft*. Zwolle (Assembled Articles 3).



- Ostkamp, S., 1998: Vleuten, de vondsten. In: (red.), Archeologisch onderzoek Vleuten de Meern, Plangebied Veldhuizen. Rijksstraatweg. Veldhuizen A. Amersfoort (Rapportage archeologische monumentenzorg 60),
- Ostkamp, S., 1999: De opgraving van het St. Agnesklooster in Oldenzaal. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 50).
- Ostkamp, S., 2002: Het aardewerk. Bunschoten (ADC Rapport 129).
- Ostkamp, S., 2003a: Een boedel op de schop. 16de-eeuwse vondsten uit Oldenzaalse waterput. Overijssels erfgoed. Archeologische en bouwhistorische kroniek 2002, 71-112.
- Ostkamp, S., 2003b: Het aardewerk. Bunschoten (ADC Rapport 204).
- Ostkamp, S., 2004a: De vondsten uit de verschillende beerputten. In: S. Ostkamp & A. van Benthem (red.), Goes 'Prins van Oranje'. Een archeologische begeleiding. Amersfoort (ADC Rapport 307), 11-25.
- Ostkamp, S., 2004b: Het aardewerk. In: B. Meijlink & M. Spanjer (red.), Archeologisch onderzoek in het centrum van Sassenheim. Proefsleuven rondom de Nederlands Hervormde kerk. Amersfoort (ADC Rapport 296), 22-24.
- Ostkamp, S., 2004c: Het aardewerk. In: E. Schrijer & J. Dijkstra (red.), Leeuwarden, Stadhuis - Archeologisch onderzoek. Bunschoten (ADC Rapport 218),
- Ostkamp, S., 2004d: Vondstmateriaal. In: T.A. Goossens (red.), Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek van het plangebied 'Westflank-Laurentius', gemeente Breda. Bunschoten (ADC Rapport 224), 18-24.
- Ostkamp, S., 2005a: Het vondstmateriaal. Amersfoort (ADC Rapport 341).
- Ostkamp, S., 2005b: Het vondstmateriaal. Amersfoort (ADC Rapport 454).
- Ostkamp, S., 2006a: Catalogus: Aardewerk uit een waterput van pottenbakkerij 'De Hoop' (1842-1858) Alkmaar Schelphoek. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. Amersfoort (ADC Rapport 503).
- Ostkamp, S., 2006c: Vondsten, Oudewater Marktstraat 37. Een archeologische begeleiding. Amersfoort (ADC Rapport 617).
- Ostkamp, S., 2007: Aardewerk en pijpaaarde. In: B.H.F.M. Meijlink & J. Dijkstra (red.), Gemeente Goes, Goes Verpleeghuis Ter Valcke, de resten van een verdwenen motteberg. Een archeologisch Onderzoek in verschillende stappen. Amersfoort (ADC Rapport 719), 27-29.
- Ostkamp, S., 2008a: Aardewerk, glas, kleipijpen. In: H. A. P. Veldman & E. Blom (red.), Meteren, de Plantage. Amersfoort (ADC-Rapport 1537), 53-56.
- Ostkamp, S., 2008b: Beer- en waterputten. In: E. Blom & W.K Vos (red.), Woerden-Hoochwoert. De opgravingen 2002-2004 in het Romeinse Castellum Laurium, devicus en van het schip 'Woerden 7'. Amersfoort (ADC Rapport 910), 92-106 (catalogus als bijlage op CD).
- Ostkamp, S., 2008c: Het postmiddeleeuwse aardewerk. In: L. van der Feijst, et al. (red.), Poeldijk Westhof Fase II, Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven. Amersfoort (ADC Rapport 1269), 24-25.
- Ostkamp, S., 2009a: Aardewerk en glas. In: X.J.F. Alma (red.), Over een slotgracht en een oude mannenhuis. Een archeologische opgraving aan de Mannenhuisstraat 8-14 te Montfoort. Amersfoort (ADC Rapport 1536), 20-21.
- Ostkamp, S., 2009b: De vondsten uit laatmiddeleeuwse en vroegmoderne beer- en waterputten. In: H.M. Van der Velde, et al. (red.), Venlo aan de Maas: van vicus tot stad. Sporen van een Romeinse nederzetting en stadsontwikkeling uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd in het plangebied Maasboulevard. Amersfoort (ADC Monografie 7.1), 381-484.
- Ostkamp, S., 2009c: Een bijzondere vondst: een scherf van een 17de-eeuws Portugees bord. In: B.A. Curver & S. Ostkamp (red.), Onderzoek aan de Turfkade 35 te Brielle. Een archeologische begeleiding. Amersfoort (ADC Rapport 1467), 31-34.
- Ostkamp, S., 2009d: Enkele aardewerkvondsten uit de opgraving. In: J. Claeys (red.), Het oude kerkhof aan de Plantsoengracht in Purmerend, Amersfoort. (ADC Rapport 1403), 27.
- Ostkamp, S., 2009e: Het aardewerk. In: X.J.F. Alma (red.), Een 13de-eeuwse gracht uitgespit. Een archeologische opgraving aan De Hoek te Eethen (gemeente Aalburg). Amersfoort (ADC Rapport 1656), 13-18.
- Ostkamp, S., 2009f: Het aardewerk en de kleipijpen uit de opgraving. In: J. Vandevelde (red.), Huizen langs de Heuvel. Amersfoort (ADC Rapport 1252),
- Ostkamp, S., 2010a: Aardewerk uit de middeleeuwen. In: S. Zandboer (red.), Wergea Terp Groot Palma. Twee terpen in de vaart. Een archeologische begeleiding beperkte verstoring. Amersfoort (ADC Rapport 2053), 43-48.



- Ostkamp, S., 2010b: Bijlage 2: Catalogus: De muizenpotten uit de opgraving LR 64. In: L. Dielemans (red.), *Boeren en molenaars? LR64: Archeologisch onderzoek naar een laatmiddeleeuws erf aan de Strijlandweg, gemeente Utrecht*. Utrecht (Basisrapportage Archeologie 45), 86-91.
- Ostkamp, S., 2010c: De aardewerkvondsten uit Etersheim. In: W. Waldus (red.), *De sarcofaag van het verdronken middeleeuwse dorp bij Etersheim. De lichtingsoperatie in het Markermeer en het daarop aansluitende onderzoek naar de archeologische context en betekenis van de sarcofaag*. Amersfoort (ADC Rapport 2209), 25-26.
- Ostkamp, S., 2010d: Vondstmateriaal. In: G.L. Williams (red.), *Doelgericht. Een Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van proefsleuven in het plangebied Yxie/Doelenveld, gemeente Alkmaar*. Amersfoort (ADC Rapport 2343), 29-31.
- Ostkamp, S., P. Bitter, R. Roedema & R. van Wilgen, 1998: Van gorters, brouwers en een hospitaal. Archeologisch onderzoek aan het Wortelsteegplein. Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 6).
- Ostkamp, S., R. Roedema & R. van Wilgen, 2001: Gebruikt en gebroken. Archeologisch onderzoek naar drie vondstlocaties in het oostelijk stadsdeel. Alkmaar (Rapporten over de Alkmaarse Monumentenzorg en Archeologie 10).
- Prasad, A.K.S.K., Nienow, J.A. (2006) The centric diatom genus *Cyclotella* (Stephanodiscaceae: Bacillariophyta) from Florida Bay, USA, with special reference to *Cyclotella choctawhatcheeana* and *Cyclotella desikacharyi*, a new marine species related to the *Cyclotella striata* complex. *Phycologia* 45: 127-140.
- Schabbink, M. & S. Ostkamp, 2005: Het aardewerk van Huis te Vleuten. Amersfoort (ADC Rapport 403).
- Schmidt, W.U., Th. Nieuwenhuizen & A.M. Numan, 2006: Een archeologisch onderzoek op het Nieuwe Kerksplein te Haarlem. Haarlem (Haarlems Bodemonderzoek 38).
- Schrickx, C.P., 2006: Het onderzoek op het terrein van de voormalige Winston bioscoop te Hoorn (campagne 2004). De opgraving op de percelen Grote Noord 4 en 6. Hoorn (Verslagen van de Archeologische Dienst Hoorn 3).
- Smol, J.P., Stoermer, E.F. (2010) *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences*. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 667 pp.
- Stichting voor Bodemkartering, 1972: Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 58 West/Roermond
- Stichting voor Bodemkartering, 1972: Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 58 West/Roermond.
- Thijssen, J. (red.), 1991: Tot de bodem uitgezocht. Glas en ceramiek uit een beerput van de 'Hof van Batenburg' te Nijmegen 1375-1850. Nijmegen.
- Tol, A.J., Verhagen, J.W.H.P. & Verbruggen, M. 2006: Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek. Gouda (SIKB uitgave).
- van Dalen, J., 2008: Ossenmarkt 1995. Zwolle (Archeologische Rapporten Zwolle 45).
- Van Dam, H., Mertens, A., Sinkeldam, J. (1994) A coded checklist and indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- van Horsen, J. & S. Ostkamp, 2010: Keramiek. In: M.F.P. Dijkstra & C.R. Brandenburg (red.), *Leiden - Aalmarktschool. Archeologisch en bouwhistorisch onderzoek naar 800 jaar bewoning langs de Oude Rijn, ter plaatse van het voormalige St.-Catharinagasthuis*. Leiden (Bodemonderzoek en bouwhistorie in Leiden 1), 61-91.
- van Oosten, R. & S. Ostkamp, 2009: Middeleeuws en vroegmodern aardewerk (1150-1700): datering, bakselverhoudingen, vormenspectrum en functie. In: J. Vandevelde (red.), *Archeologisch onderzoek rond de Steenen Trappen, Een Definitief Onderzoek te Roermond, Neerstraat/Paredisstraat*. Amersfoort (ADC Rapport 1249), 42-65.
- Verhoeven, A.A.A. & O. Brinkkemper, 2001: Archeologie in de Betuweroute: Twaalf eeuwen bewoning langs de Linge bij De Stenen Kamer in Kerk-Avezaath. Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 85).
- Vermeulen, B., 2002: Het middeleeuwse tolhuis en de middeleeuwse landweer aan de Snipperlingsdijk te Deventer. Deventer (Rapportage Archeologie Deventer 10).
- Vermeulen, B., H. Nalis & G. Havers, 2006: Razende mannen, onrustige vrouwen. Archeologisch en historisch onderzoek naar de vroegmiddeleeuwse nederzetting, een adellijke hofstede en



- St. Elisabethgasthuis te Deventer. Zwolle (Rapportage Archeologie Deventer 17 - Catalogus als bijlage op CD-ROM).
- Vos, P.C., De Wolf, H. (1993) Diatoms as a tool for reconstructing sedimentary environments in coastal wetlands; methodological aspects. *Hydrobiologia* 269/270, 285-296.
- Vreeken, H., 1994: *Kunstnijverheid Middeleeuwen en Renaissance*. Rotterdam.
- Vreenegoor, E. & J. Kuipers, 1996: *Vondsten in Veere. Middeleeuwse voorwerpen uit een beerput van het huis 'In den Struys'*. Abcoude/Amersfoort.
- Waldus, W.B. & S. Ostkamp, 2008: *Zaandam Rustenburg / De Vaart*. Amersfoort (ADC Rapport 1004).
- Weber, E. & M. Hulst (red.), 2006: *Middeleeuwse vondsten uit de beerput van de Beverwijkse woontoren*. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Weber, E. (red.), 2006a: *Gebroken keramiek uit een middeleeuwse waterput van kasteel Daelenbroeck*. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Weber, E. (red.), 2006b: *Wonen en werken op het kasteel. Onderzoek naar de bewoningsgeschiedenis van kasteel Daelenbroeck op basis van het huishoudelijk afval*. Zwolle (Assembled Articles 3).
- Whitehead, R., 1996: *Buckles, 1250-1800*.
- Witkowski, A., Lange-Bertalot, H., Metzeltin, D. (2000) Diatoms of marine coasts I. *Iconographia Diatomologica* 7: 1-925.
- Zuidhoff, F.S., (red.) 2009: *Geoarcheologische begeleiding opgraving Hulst Bierkaaistraat, Fysisch geografisch veldwerk, micromorfologisch en chemisch onderzoek van kleiputten en OSL datering van een zandlaag*. *ArcheoSpecials* 2009-I.

Lijst van afbeeldingen

- Afb. 1. Locatie van het onderzoeksgebied (Bron: www.maps.google.nl).
- Afb. 2. Overzichtkaart van de aangelegd proefsleuven binnen het onderzoeksgebied.
- Afb. 3. Bodemopbouw in het noordprofiel van werkput 3.
- Afb. 4. Detailfoto van het noordprofiel over gracht 2 in werkput 3 met de interpretatie van de lagen.
- Afb. 5. Interpretatiekaart van de grachten en zones van het nederzettingsterrein.
- Afb. 6. Profieltekening van gracht 3.
- Afb. 7. Detailfoto van het profiel over gracht 3.
- Afb. 8. Detailfoto van de oven (rechts naast de sjalon) en opslagkuil (links boven de sjalon).
- Afb. 9. Detailfoto's van het muurdeel in proefsleuf 34.
- Afb. 10. Voorraadpot van grijsbakkend aardewerk (g-pot-NIEUW), datering: ca. 1275-1325 uit Gracht 4 (werkput 27, S2). Schaal 1:4.
- Afb. 11. Voorraadpot van roodbakkend aardewerk (r-pot-5), datering: ca. 1275-1325 uit Gracht 3 (werkput 15, S1).
- Afb. 12. Vuurstolp van grijsbakkend aardewerk (g-pot-NIEUW), datering: ca. 1325-1350 uit Gracht 3 (werkput 14, S1). Schaal 1:4.
- Afb. 13. Kanneetje van witbakkend aardewerk uit het Maasland of uit Frankrijk, datering: ca. 1250-1350 uit Gracht 5 (werkput 34, S1).
- Afb. 14. Detailfoto van de gesp (Vnr 4).
- Afb. 15. Detailfoto van het mesheft.
- Afb. 16. Schelpen afkomstig uit gracht 3.
- Afb. 17. Selectiegebied voor vervolgonderzoek.



Lijst van tabellen

- Tabel 1. Overzicht van de verschillende (pre)historische perioden.
- Tabel 2. Overzicht van de aardewerkdateringen uit de verschillende pakketten van de grachten.
- Tabel 3. Verhouding scherven per ABR-periode (n=284)
- Tabel 4. Gemiddeld gewicht per scherf verdeeld over de ABR-periodes
- Tabel 5. Verhouding scherven per bakselgroep (n=284)
- Tabel 6. Verspreiding van het MAE per bakselgroep over de sporen op het onderzoeksterrein Terneuzen, Biervliet (MAE=153)
- Tabel 7. Relatieve verdeling van het MAE per bakselgroep over de structuren op het onderzoeksterrein Terneuzen, Biervliet. Structuren zijn chronologisch geordend. (MAE=143)
- Tabel 8. Chronologie van enkele geselecteerde contexten en structuren.
- Tabel 9. Scangegevens dierlijk bot
- Tabel 10. Gewaardeerde monsters Biervliet.
- Tabel 11. Resultaten waardering botanische macroresten Biervliet. -=afwezig; +=aanwezig, +=duidelijk aanwezig; J=ja, N=nee, O=onvoldoende, V=voldoende.
- Tabel 12. Resultaten waarderende pollenonderzoek Biervliet.
- Tabel 13. Resultaten waardering overige resten en houtskool Biervliet. -=afwezig; +=aanwezig, +=duidelijk aanwezig; J=ja, N=nee, O=onvoldoende, V=voldoende.
- Tabel 14. Monsters voor de diatomeeënanalyse.
- Tabel 15. Klassenindeling van ecologische indicatiegetallen voor saliniteit volgens Van Dam et al. (1994).
- Tabel 17: Concentraties van overige elementen
- Tabel 18. Correlatie coëfficiënt r^2 per element met aluminium. Deze correlatie geeft aan hoe het element samenhangt met klei. Alleen correlaties groter dan 0.8 zijn weergegeven.
- Tabel 19. Scoretabel waardstelling (naar KNA, versie 3.2).



Bijlage 1. Aardewerk

Bijlage 1.1 – Tellijst Deventer-systeemtypes

Onderstaande tabel geeft een tellijst van de opgegraven Deventer-systeemtypes. Per type is het aantal scherven en het Minimum Aantal Exemplaren (MAE) weergegeven.

Baksel	Vorm	Type	n	MAE
<i>Proto-steengoed</i>				
s5	kan		3	3
<i>Bijna-steengoed</i>				
s4	kan		2	1
<i>Steengoed zonder oppervlaktebehandeling</i>				
s1	dri		1	1
<i>Steengoed met oppervlaktebehandeling</i>				
s2	bek		1	1
s2	kan		13	7
<i>Grijsbakkend aardewerk</i>				
g			42	24
g	kan		20	9
g	kan		13	1
g	kom		3	3
g	kom	10	2	2
g	pot		8	2
g	pot	NIEUW	15	1
g	vst		6	1
<i>Roodbakkend aardewerk</i>				
r			45	30
r	bak		17	48
r	bak	15	2	2
r	bak	17	1	1
r	bak	19	1	1
r	bak	2	3	3
r	bak	43	7	1
r	bee		1	1
r	bor		5	5
r	dakpan		2	2
r	gra		15	7
r	gra	38	2	1
r	kan		9	6
r	kan	73	10	1
r	kom		10	6
r	kom	40	1	1
r	pot		4	2
r	pot	5	15	1
r	vet		1	1
r	vst	NIEUW	2	2
<i>Iberisch aardewerk</i>				
ib	pot		1	1



Bijlage 1.2 – Middeleeuwse archeologische periodes

Voor de rapportage wordt gebruik gemaakt van de indeling in archeologische periodes zoals die in de Archeologische Basis Registratie (ABR) zijn vastgelegd. De ABR-periodes kennen vaste afkortingen. Onderstaande tabel geeft de omschrijving en de datering van de gebruikte afkortingen weer.

afkorting ABR-periode	omschrijving	datering
LME	Late Middeleeuwen	1050 - 1500 nC
LMEA	Middeleeuwen laat A	1050 - 1250 nC
LMEB	Middeleeuwen laat B	1250 - 1500 nC
XXX	Onbekend	Niet van toepassing

Bijlage 1.3 – Verklaring bakselcodes Deventer systeem

Binnen de typologie van het 'Deventer-systeem' worden de onderstaande afkortingen voor baksels gebruikt. Daarnaast is de meest algemene datering van de looptijd van de betreffende bakselgroepen weergegeven. Alleen de baksels die tijdens het proefsleuvenonderzoek te Biervliet zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de baksels in deze tabel wordt ook aangehouden in de beschrijving van de baksels.

bakselcode Deventer systeem	omschrijving	datering looptijd
s5	steengoed 5 (bijna-steengoed)	1200-1300 nC
s4	steengoed 4 (proto-steengoed)	1275-1325 nC
s1	steengoed 1 (zonder glazuur/engobe)	1300-heden nC
s2	steengoed 2 (met glazuur/engobe)	1300-1550 nC
g	grijsbakkend aardewerk	1150-1550 nC
r	roodbakkend aardewerk	1150-heden nC
ib	rood- of witbakkend aardewerk uit het Iberisch Schiereiland	1500-1750 nC
wm	Maaaslands wit aardewerk	900-1550 nC
wf	witbakkend aardewerk uit Frankrijk	1150-1700 nC
indet.	indetermineerbaar	n.v.t.

Bijlage 1.4 – Verklaring vormcodes Deventer systeem

Binnen de typologie van het 'Deventer-systeem' worden de onderstaande afkortingen voor vormen gebruikt. Alleen die vormen die tijdens het proefsleuvenonderzoek bij de N61 in Terneuzen, Biervliet zijn aangetroffen, zijn in dit overzicht opgenomen. De volgorde van de vormen in deze tabel is alfabetisch en wordt ook aangehouden.

vorm	omschrijving
bak	bakpan
bee	beeld
bek	beker
bor	bord
dri	drinkschaal
gra	grape
kan	kan
kom	kom
pot	pot
vet	vetvanger
vst	vuurstolp



Bijlage 2. Schelpen

Determinaties van de schelpen door: W.J. Kuijper, augustus 2011

TERNEUZEN - BIERVLIET N61

Analyse van 2 grondmonsters op schelpen (en overige resten)

Vondstnr.	30	81	
Put	3	1	
Spoor	1	2	
x =	36.234	36.200	
y =	371.905	372.240	
volume in liter	1	1	
grondsoort	klei, fijnzandig	vette klei	
context	gracht 2	gracht 1	
datum	21-4-2011	4-2011	latijnse naam
schelpen			
	veel	vrij veel	
brakwaterkokkel	x doublet, xx klep	x doublet, xx klep	Cerastoderma glaucum
wadslakje	xxx	xxx	Peringia ulvae
brakwaterhoren	xx	x	Hydrobia ventrosa
platte slijkgaper	1 doublet, 1 klep	x doublet, x klep	Scrobicularia plana
gewone mossel	2 klep	x klep	Mytilus edulis
ruwe alikruik	2	-	Littorina saxatilis
nonnetje	-	1 doublet	Macoma balthica
halfgekn.strandschelp	-	1 doublet	Spisula subtruncata
zeedieren			
zeepok	x	-	Cirripedia
mosselkreeftje	xx	xx	Ostracoda
foram	-	xxxx	Foraminifera
zeeklit (stekel)	-	x	Echinocardium cordatum
krab (fragmenten)	-	x	Crustaceae
plantenresten (zaden)			
veenmos (blaadje)	xx	xxxx	Sphagnum sp.
melde	x	1	Atriplex patula/prostrata
zuring	1	-	Rumex sp.
gevlekte scheerling	1	-	Conium maculatum
vijg	1	-	Ficus carica
varkensgras	-	1	Polygonum aviculare
akker?distel	-	1	Cirsium cf arvense
melkkruid	-	1	Suaeda maritima
diversen			
houtschool	x	-	
aardewerk (stukje)	x	-	
mortel (stukje)	x	-	
bot (stukje)	x	-	
vis (wervel, tandje)	x	x	
recent (?)			
regenworm (korrel)	xx	-	Lumbricidae
ovale poelslak	1	-	Radix ovata
jachthorenslak	x	-	Vallonia pulchella
haarslak	x	-	Trichia hispida
barnsteenslak	1	-	Succinella oblonga

legenda: x = enkele, xx = tientallen, xxx = honderden, xxxx = duizenden



Bijlage 3. Diatomeeën

Bijlage 1 uit rapport TNO-rapport:

TNO-060-UT-2011-01377

Diatomeeënskans van grondmonsters van de opgraving Terneuzen, Biervliet – N61 (Provincie Zeeland), door H. Cremer, 2011

Diatomeeëntellingen in drie monsters van de locatie Terneuzen, Biervliet. In elk monster zijn precies 100 schaalpjes geteld. De vierde kolom geeft de indicatiegetallen voor het zoutgehalte volgens Van Dam *et al.* (1994) aan (zie tabel 15, pag. 53). Voor mariene soorten zijn geen indicatiegetallen beschikbaar (n.b.). *Volgens Witkowski *et al.* (2000) een brak-mariene soort.

Diatomeeënsort	Gracht 1 (vondstnr 81)	Gracht 3 (vondstnr 60)	Gracht 4 (vondstnr 87)	Indicatiegetal saliniteit
Marien-brakke soorten				
<i>Campylosira cymbelliformis</i>	2	1		n.b.
<i>Chaetoceros resting stages</i>	1			n.b.
<i>Cocconeis scutellum</i>	11			n.b.
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i>	3			n.b.
<i>Cymatosira belgica</i>	17	4	1	n.b.
<i>Delphineis minutissimum</i>	16	2		n.b.
<i>Delphineis surirella</i>	2	2		n.b.
<i>Dimeregramma minor</i>	2			n.b.
<i>Hyalodiscus radiatus</i>	1			n.b.
<i>Melosira nummolooides</i>		2		n.b.
<i>Nitzschia coarctata</i>		1		n.b.
<i>Nitzschia panduriformis</i>	5			n.b.
<i>Paralia sulcata</i>	2	2	3	n.b.
<i>Parlibellus berkeleyi</i>	2			n.b.
<i>Parlibellus crucicula</i>		1		n.b.
<i>Raphoneis amphiceros</i>	1			n.b.
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1			n.b.
<i>Thalassiosira oestrupii</i>	2			n.b.
<i>Thalassiosira proschkinae</i>	1			n.b.
Zoet-brakke en brakwater soorten				
<i>Amphora coffeaeformis</i>		1		2
<i>Cyclotella atomus</i>		47		3
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			35	3
<i>Navicula cincta*</i>			6	2
<i>Navicula gregaria</i>			2	3
<i>Nitzschia constricta</i>			4	4
<i>Nitzschia hungarica*</i>			7	3
<i>Nitzschia sigma</i>			1	4
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i>			3	2
<i>Tabularia fasciculata</i>	2	1		4
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	12			3
<i>Thalassiosira weissflogii</i>		2	14	3



Diatomeeënsoort	Gracht 1 (vondstnr 81)	Gracht 3 (vondstnr 60)	Gracht 4 (vondstnr 87)	Indicatiegetal saliniteit
Zoetwatersoorten				
<i>Cocconeis placentula</i>	1	1		2
<i>Craticula accomoda</i>			3	2
<i>Gomphonema parvalum</i>			2	2
<i>Gyrosigma nodiferum</i>		1		n.b.
<i>Hippodonta hungarica</i>		1	2	2
<i>Mayamaea atomus</i>			3	2
<i>Navicula rhynchocephala</i>		2		2
<i>Navicula striolata</i>		1		2
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		1	2	2
Taxa indet.				
<i>Amphora</i> indet.	3	1	1	
<i>Centrales</i> indet.	1			
<i>Cocconeis</i> indet.	1	1		
<i>Cyclotella</i> indet.		5		
<i>Entomoneis</i> indet.			1	
<i>Gomphonema</i> indet.			2	
<i>Navicula</i> s.l. indet.	3	12	3	
<i>Nitzschia</i> indet.	6	5	5	
<i>Pleurosigma</i> indet.	1	2		
<i>Thalassiosira</i> indet.	1	1		



Verklarende woordenlijst

Antropogene sporen Alle immobiele sporen van menselijke oorsprong, variërend van paalgaten of fosfaatrestanten van sporen tot muurresten.

AMK Archeologische Monumentenkaart geeft een overzicht van gewaardeerde archeologische terreinen in vier categorieën: 1). Archeologische waarde, 2) Hoge archeologische waarde, 3) Zeer hoge archeologische waarde en 4) Zeer hoge archeologische waarde beschermd. De AMK is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de RCE en de provincies en wordt beheerd door de RCE.

Archeologische indicatoren Indicatief archeologisch materiaal dat bij (boor)onderzoek een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van een archeologische vindplaats.

Archis Archeologisch Informatie Systeem. Dit door de RCE beheerde systeem bevat informatie over o.a. onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen, waarnemingen, complexen en monumenten.

C14 Koolstof (radioactieve isotoop), gebruikt voor datering.

CIS Het landelijke registratienummer ten behoeve van archeologisch onderzoek, uitgegeven door het Centraal Informatiesysteem.

CMA Centraal Monumenten Archief.

Conservering De mate waarin grondsporen, anorganische (aardewerk, vuursteen, metaal, glas etc.) en organische archeologische resten (bot, zaden, hout etc.) bewaard zijn gebleven.

Ensemblewaarde De meerwaarde die aan een vindplaats wordt toegekend op grond van de mate waarin sprake is van een landschappelijke en/of archeologische context.

Ex situ niet ter plaatse. Aanduiding die wordt gebruikt om aan te geven of grondsporen en / of artefacten zich niet meer op de oorspronkelijke plaats in de bodem bevinden. Behoud ex situ is het bewaren van de archeologische informatie door definitief onderzoek (opgraven, documenteren en registreren).

Gaafheid De mate van (fysieke) verstoring van de bodem en/of de (eventueel aanwezige) archeologische waarden, zowel in verticale zin (diepte) als in horizontale zin (omvang)

Herinneringswaarde De herinnering die een archeologisch monument oproept over het Verleden.

IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden, een door de RCE geproduceerde kaart op landelijk niveau met de verwachte relatieve of absolute dichtheid van (bepaalde) archeologische verschijnselen in de bodem.

IVO Inventariserend Veld Onderzoek. Het verwerven van (extra) informatie over bekende of verwachte archeologische waarden binnen een onderzoeksgebied, als aanvulling op en toetsing van de archeologische verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek middels waarnemingen in het veld.

Informatiewaarde De betekenis van een monument als bron van kennis over het verleden. De informatiewaarde wordt bepaald door de mate waarin (een opgraving van) het monument een bijdrage kan leveren aan nieuwe kennisvorming over het verleden.

In situ Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. Behoud in situ is het behouden van archeologische waarden in de bodem.

KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.

NAP Normaal Amsterdams Peil (=officieel peilmerk).

PVA Plan van Aanpak. Een door de opdrachtnemer op te stellen plan voor de uit te voeren werken waarmee beoogd wordt aan de vereisten zoals geformuleerd in het Programma van Eisen en/of het ontwerp te voldoen. Ook wordt hierin een voorstel gedaan voor de werkwijze waarmee de in het Programma van Eisen en/ of ontwerp geformuleerde resultaatsverwachtingen bereikt kunnen worden.



PVE Programma van Eisen. Het PvE is een door een bevoegde overheid opgesteld of bekrachtigd document dat de probleem- en doelstelling van de te verrichten werkzaamheden van de vindplaats geeft en de daaruit af te leiden eisen formuleert met betrekking tot het uit te voeren werk.

RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, voorheen ROB (Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek) en later RACM (Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten).

Representativiteit De mate waarin een bepaald type vindplaats typerend is voor een periode dan wel een gebied.

SCEZ Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland. Deze door de provincie in het leven geroepen instelling voorziet in een belangrijk deel van de uitvoering van het door de provincie geformuleerde beleid.

RTS Robotic Total Station. Hiermee worden vlakken direct digitaal ingemeten.

Schoonheid De esthetisch-landschappelijke waarde van een archeologisch monument, die vooral in zichtbaarheid tot uiting komt.

Selectieadvies Archeologisch inhoudelijk advies over de behoudenswaardigheid van een vindplaats. Dit wordt opgesteld aan de hand van de waarderingscriteria.

ZAA Zeeuws Archeologisch Archief

ZAD Zeeuws Archeologisch Depot

Zeldzaamheid De mate waarin een bepaald type monument schaars is (of is geworden) voor een periode of in een gebied.



Afkortingen in de database



REFERENTIELIJSTEN

Versie 1.6

AARD SPOOR

Aard van het spoor

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
AKR	(oude) akkerlaag
AWC	aardewerkconcentratie
BA	balk
BES	beschoeiing
BG	boorgat
BKS	bekisting
BOC	botconcentratie
BPA	beschoeiing, palen
BPL	beschoeiing, planken
BPT	beerput/beerkelder
BRL	brandlaag
BU	bustum
BUN	visbun
BV	bouwvoor
CR	crematiegraf
DIG	dierbegraaving
DK	drenkkuil
DLT	doorlaat (door een muur)
DP	depressie
DR	drain
EG	erfgreppel
ES	esdek
FU	fuijk
GA	gracht
GE	geul
GHE	grafheuvel
GR	greppel
GRK	grafkuil
GT	goot
HA	haard
HAK	haardkuil
HG	huisgreppel
HKC	houtschoolconcentratie
HI	hoefindruk
HO	hout
HU	hutkom
IN	inhumatiegraf
KEL	kelder
KGO	ovale kringgreppel
KGR	ronde kringgreppel
KGV	vierkante kringgreppel
KL	kuil
KS	karrenspoor
LAK	laklaag
LAT	latrine
LG	laag
LO	ophogingslaag
LS	stortlaag
MI	muurinsteek
MR	muur
MSK	mestkuil
MST	muursteen
MU	muuruitbraak
NV	natuurlijke verstoring
NVD	dierlijke verstoring
NVP	plantaardige verstoring
OV	oven
PA	houten paal
PAK	paal met paalkuil
PG	paalgat
PGK	paalgat met paalkuil
PK	paalkuil
PL	plank
PLW	plaggenwand
PO	poel
POE	poer
POT	potstal
PS	ploegspoor
PSE	ploegspoor, eergetouw
PSK	ploegspoor, keerploeg
REC	recent

RPA	palenrij
RPG	rij paalgaten
RPK	rij paalkuilen
RPL	rij planken
SG	standgreppel
SI	silo
SL	sloot
SPB	spaarboog
SPG	spitsgracht
SS	spitspoor
ST	steen
STC	steenconcentratie
VL	vlek
VR	vloer
VSC	vuursteenconcentratie
VW	vlechtwerk
WA	waterput
WG	weg
WK	waterkuil
WL	wal
WOO	woonlaag
XXX	onbekend

COUPEVORM

Vorm van de onderkant van het spoor in de coupe

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
ONR	onregelmatig
PNT	punt
RND	rond
VLK	vlak
KOM	komvormig
REV	revolvertas
VRK	vierkant
RHK	rechthoekig
NG	niet gecoupeerd

VLAKVORM

Vorm van het spoor op het horizontale vlak

<u>Code</u>	<u>Omschrijving</u>
LIN	lineair
ONR	onregelmatig
OVL	ovaal
RHK	rechthoekig
RND	rond
SIK	sikkelvormig
VRK	vierkant

KLEUR

Duiding van de kleur

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
BE	beige
BL	blauw
BR	bruin
GL	geel
GN	groen
GR	grijs
OR	oranje
PA	paars
RO	rood
RZ	roze
WI	wit
ZW	zwart

Daarnaast:

D	donker
L	licht
SCH	schoon
VL	vuil
ZR	zeer

DBRGR = donkerbruingrijs (hoofdkleur is dan grijs)

**INSLUITSEL**

Aard van een insluitel van een vulling

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AS	as
AW	aardewerk vaatwerk
BOT	bot (geen schelp)
BS	baksteen
BW	bouwaardewerk (baksteen, dakpan, tegel)
FE	ijzeroer
FF	fosfaat
GL	glas
HK	houtskool
HL	huttenleem
HT	hout
KI	kiezel
LR	leer
MET	metaal
MN	mangaan
NS	natuursteen
OKR	oker
SCH	schelp
SL	slak
VKL	verbrande klei
VST	vuursteen

TEXTUUR

Textuur van een vulling met NEN-classificatie

<u>Code</u>	<u>NEN</u>	<u>Referentie</u>
K	K	klei
ZK	Ks1	zware klei
MK	Ks2	matig zware klei
LK	Ks3	lichte klei
Z-K		zandige klei
ZI		zavel
ZZI	Kz1	zware zavel
MZI	Kz2	matig lichte zavel
LZI	Kz3	lichte zavel
L	L	leem
SL	Lz1	siltige leem
Z-L	Lz3	zandige leem
V	V	veen
V1	Vk3	venige klei
V2	Vk1	kleiig veen
V3	VKM	mineraalarm veen
Z-V	Vz1	zandig veen
Z	Z	zand
FZ	Zs1	fijn zand
MZ	Zs1	middelgrof zand
GZ	Zs1	grof zand
ILZ	Zs2	iets lemig zand
LZ	Zs3	lemig zand
IGHZ	g1	iets grindhoudend zand
MGHZ	g2	matig grindhoudend zand
SGHZ	g3	sterk grindhoudend zand
V-Z	Vz3	venig zand
G	G	grind
FG		fijn grind
GG		grof grind
IZHG	Gz1	iets zandhoudend grind
MZHG	Gz2	matig zandhoudend grind
SZHG	Gz3	sterk zandhoudend grind
ST		steen
HT		hout
H0	h1	humushoudend
H1	h2	matig humeus
H2	h3	humusrijk

INHOUD

Aard van het materiaal van een vondst

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AW	aardewerk vaatwerk
AWG	gedraaid aardewerk
AWH	handgevormd Aardewerk
BAKSTN	baksteen
DAKPAN	dakpan
AXB	bot (geen schelp)
OMB	bot menselijk
ODB	bot dierlijk
CREM	crematieresten
BOUWMAT	bouwaardewerk (keramisch, geen steen)
COP	coproliet
GLS	glas (geen slak)
HK	houtskool
HT	hout (geen houtskool, geen plantaardige resten)
KER	keramische objecten (weefgewichten e.d.)
ODL	leer
MXX	metaal (geen slak)
MCU	koper/brons
MFE	ijzer
MPB	lood
MIX	gemengd
SXX	natuursteen (geen vuursteen)
PLJP	pijpenkoppen en -stelen
SCH	schelp
SLAK	slakken
TEGEL	tegel
OTE	textiel, touw
HUTTELM	verbrande klei (geen lemen gewichten)
SVU	vuursteen
XXX	overig

MONSTER

Aard van een monster

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
MA	monster algemeen
MAR	monster artropoden
MBOT	monster bot
MC14	monster voor ¹⁴ C-datering
MCH	chemisch monster
MCR	crematiemonster
MD	monster voor dendrochronologisch onderzoek
MDIA	diatomemeenmonster
MDNA	DNA-monster
MFF	fosfaatmonster
MHK	houtskoolmonster
MHT	houtmonster
MP	pollenmonster
MSC	schelpenmonster
MSL	monster slijpplaat
MZ	zadenmonster voor botanisch onderzoek

VERZAMELWIJZE

Manier waarop een vondst of monster is verzameld.

<u>Code</u>	<u>Referentie</u>
AAC	aanleg coupe (handmatig schaven)
AANV	aanleg vlak of profiel (handmatig)
BIGB	bigbag
COUP	couperen (handmatig)
DETC	detectorvondst
LICH	lichten (vondst met omringende grond integraal verwijderd)
MAA	machinale aanleg
MAF	machinale afwerking (of machinaal couperen)
MSCH	machinaal schaven
PUNT	puntvondst (ingemeten)
SCHA	uitschaven (handmatig)
SPIT	uitspitten (handmatig)
TROF	troffelen