

Een archeologische begeleiding op 'De Kelders' te Leeuwarden, gemeente Leeuwarden (Fr.)

J.B. Hielkema

**Met bijdragen van M.C. Blom, H. Halıcı, S.A. Mulder,
G.J. de Roller, J. Schoneveld & J.R. Veldhuis**

ARC-Publicaties 142

Groningen

2006

ISSN 1574-6879



Colofon

Een archeologische begeleiding op 'De Kelders' te Leeuwarden,
gemeente Leeuwarden (Fr.)

ARC-Publicaties 142
ARC-Projectcode 2004-021

Opdrachtgever
Gemeente Leeuwarden
ARCHIS nummer onderzoek
9325

Tekst
J.B. Hielkema, met bijdragen van M.C. Blom, H. Halıcı, S.A. Mulder,
G.J. de Roller, J. Schoneveld & J.R. Veldhuis

Afbeeldingen
J.Y. Huis in 't Veld, B. Huizenga & B. Schomaker

Redactie
A. Ufkes
Eindredactie
J. Schoneveld

Status
definitieve versie

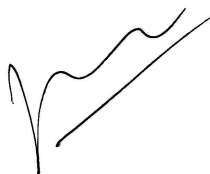
Autorisatie — J. Schoneveld

Uitgegeven door
ARC bv
Postbus 41018
9701 CA Groningen

ISSN 1574-6879

Groningen, 2006
Omslag
Overzicht van de werkzaamheden. Foto: L. de Jong

Een recente lijst van de ARC-Publicaties is te vinden op www.arcbv.nl



Inhoud

1	Inleiding	3
	<i>J.B. Hielkema</i>	
1.1	Aanleiding van het onderzoek	3
1.2	Ligging van het onderzoeksgebied	3
1.3	Objectgegevens	4
1.4	Doel van het onderzoek	4
1.5	Werkwijze	6
2	Resultaten	11
	<i>J.B. Hielkema</i>	
2.1	Bureau-onderzoek	11
2.2	Resultaten van de archeologische begeleiding	12
2.3	Vondstmateriaal	17
	<i>S.A. Mulder</i>	
	<i>J.R. Veldhuis</i>	
3	Aardewerk	19
	<i>J. Schoneveld</i>	
3.1	Inleiding	19
3.2	Werkwijze	19
3.3	Resultaten	19
3.4	Conclusie	22
4	Faunaresten	23
	<i>H. Halıcı</i>	
4.1	Inleiding	23
4.2	Werkwijze	23
4.3	Resultaten	24
4.4	Conclusie	33
5	Leer	37
	<i>M.C. Blom</i>	
5.1	Inleiding	37
5.2	Werkwijze	37
5.3	Resultaten	38
5.4	Conclusie	40

6 Hout	43
<i>G.J. de Roller</i>	
6.1 Inleiding en werkwijze	43
6.2 Resultaten	43
6.3 Conclusie	47
7 Conclusie	49
<i>J.B. Hielkema</i>	
Literatuur	51
Bijlagen	53

1 Inleiding

J.B. Hielkema

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In de binnenstad van Leeuwarden worden op de locatie ‘De Kelders’ oude kelders aan de gracht omgebouwd tot een horecagelegenheid. Hiervoor zijn de oude kelders gesloopt en is de bodem daaronder ongeveer een meter dieper uitgegraven. Deze locatie is aan de rand van één van de drie oorspronkelijke stadsterpen van Leeuwarden gelegen. De gracht waaraan de onderzoekslocatie ligt, is mogelijk een oude rivierloop. De verwachting is dat op deze locatie bewoningssporen vanaf de Middeleeuwen tot aan de Nieuwe Tijd te vinden zijn. Het uitvoeren van de bouwplannen geeft een goede gelegenheid om op deze interessante locatie een archeologisch onderzoek uit te voeren. Het onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een archeologische begeleiding.

Opdracht voor het onderzoek is verleend door de gemeente Leeuwarden aan Archaeological Research & Consultancy (ARC bv). De archeologische begeleiding is tussen 22 februari en 6 april 2005 uitgevoerd door mw. drs. J.B. Hielkema, geassisteerd door achtereenvolgens drs. J.Y. Huis in 't Veld, mw. drs. H. Halıcı, drs. J.R. Veldhuis en L. de Jong. De uitwerking van het vondstmateriaal is door materiaalspecialisten van ARC bv in Groningen verricht: drs. J. Schoneveld (aardewerk), mw. drs. H. Halıcı (faunaresten), drs. ing. G.J. de Roller (hout), mw. drs. M.C. Blom (leer), mw. drs. S.A. Mulder (metaal) en drs. J.R. Veldhuis (steen).

1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt aan De Kelders, in het centrum van Leeuwarden (afb. 1.1 en 1.2). Het betreft het lager gelegen deel langs de gracht, dat via een trap naar beneden toegankelijk is. Hier zijn de oude kelders uitgegraven, tot aan de kademuur. Deze locatie ligt aan de zuidrand van de zuidelijke terp Nijehove.



Afbeelding 1.1 Ligging van het onderzoeksgebied.

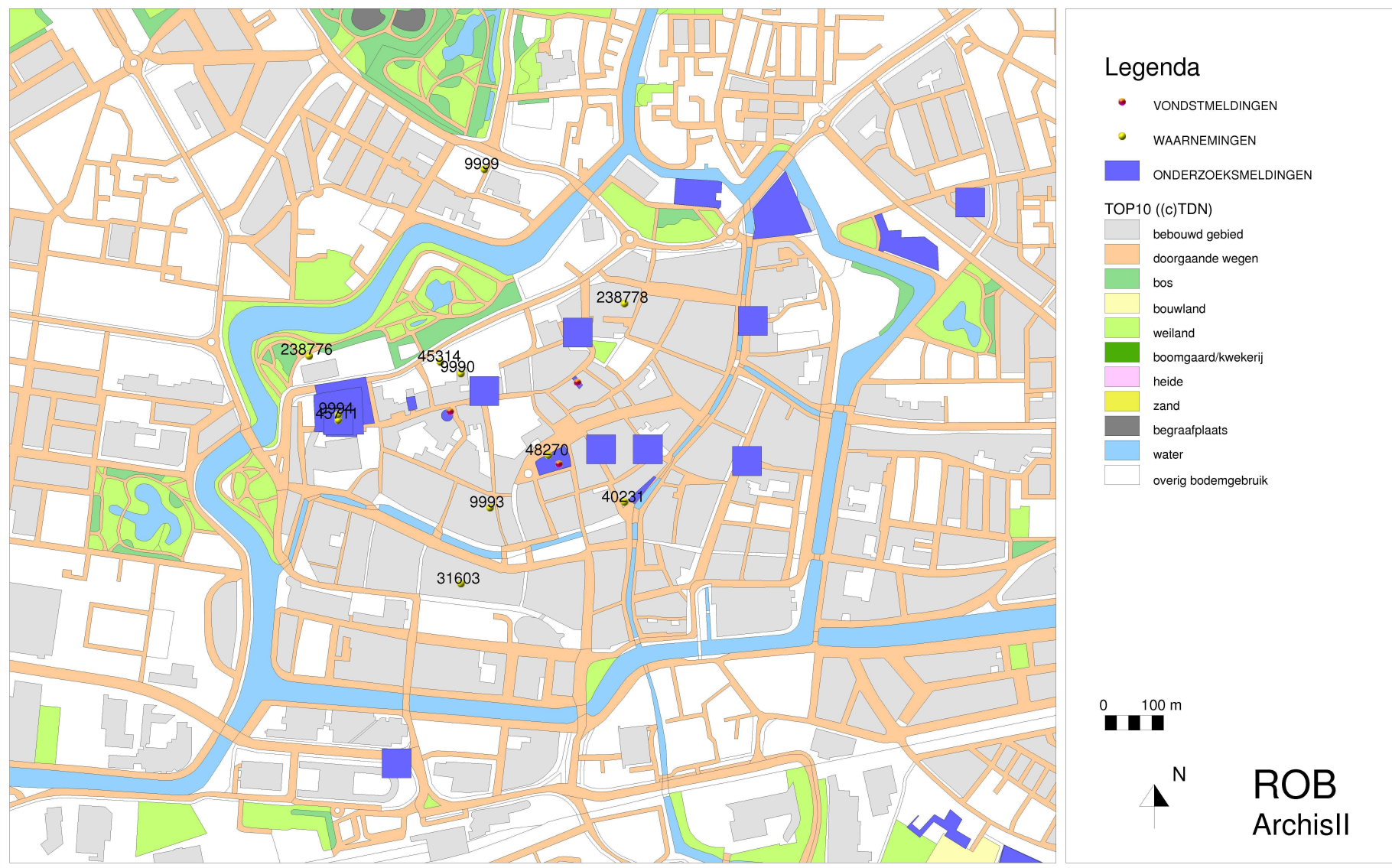
1.3 Objectgegevens

Provincie	Fryslân
Gemeente	Leeuwarden
Plaats	Leeuwarden
Toponiem	De Kelders
Kaartblad	6C
Coördinaten	182.400/579.500
Periode	Middeleeuwen–Nieuwe Tijd
Type object	Middeleeuwse stadskern
Type bodem	Stadsophogingslagen
Geomorfologie	Kwelderafzettingen

1.4 Doel van het onderzoek

Ten behoeve van het archeologische onderzoek is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld door C.G. Koopstra van ARC bv, in overleg met dr. G.J. de Langen, provinciaal archeoloog van Friesland. Hierin zijn negen onderzoeksvragen verwoord. Het doel van het onderzoek is om deze vragen te beantwoorden.

- 1 *Hoe is het gesteld met de gaafheid van het bodemarchief ter plaatse, zowel in horizontale als in de verticale zin?*
- 2 *Wat is de aard en de ouderdom van de mogelijk aan te treffen lagen en sporen en het bijbehorende vondstmateriaal? Strekken de sporen en lagen zich over de hele onderzoekslocatie uit?*
- 3 *Zijn ook resten aanwezig van middeleeuwse stadsommuring?*
- 4 *Zijn ook resten aanwezig van middeleeuwse straten?*
- 5 *Zijn er aanwijzingen voor een waterloop op de plaatse van de huidige gracht vóór de 13e/14e eeuw?*



Afbeelding 1.2 De ligging van het onderzoeksgebied, onderzoeknr. 40231. Bron: Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek/Archis II, 3 maart 2005.

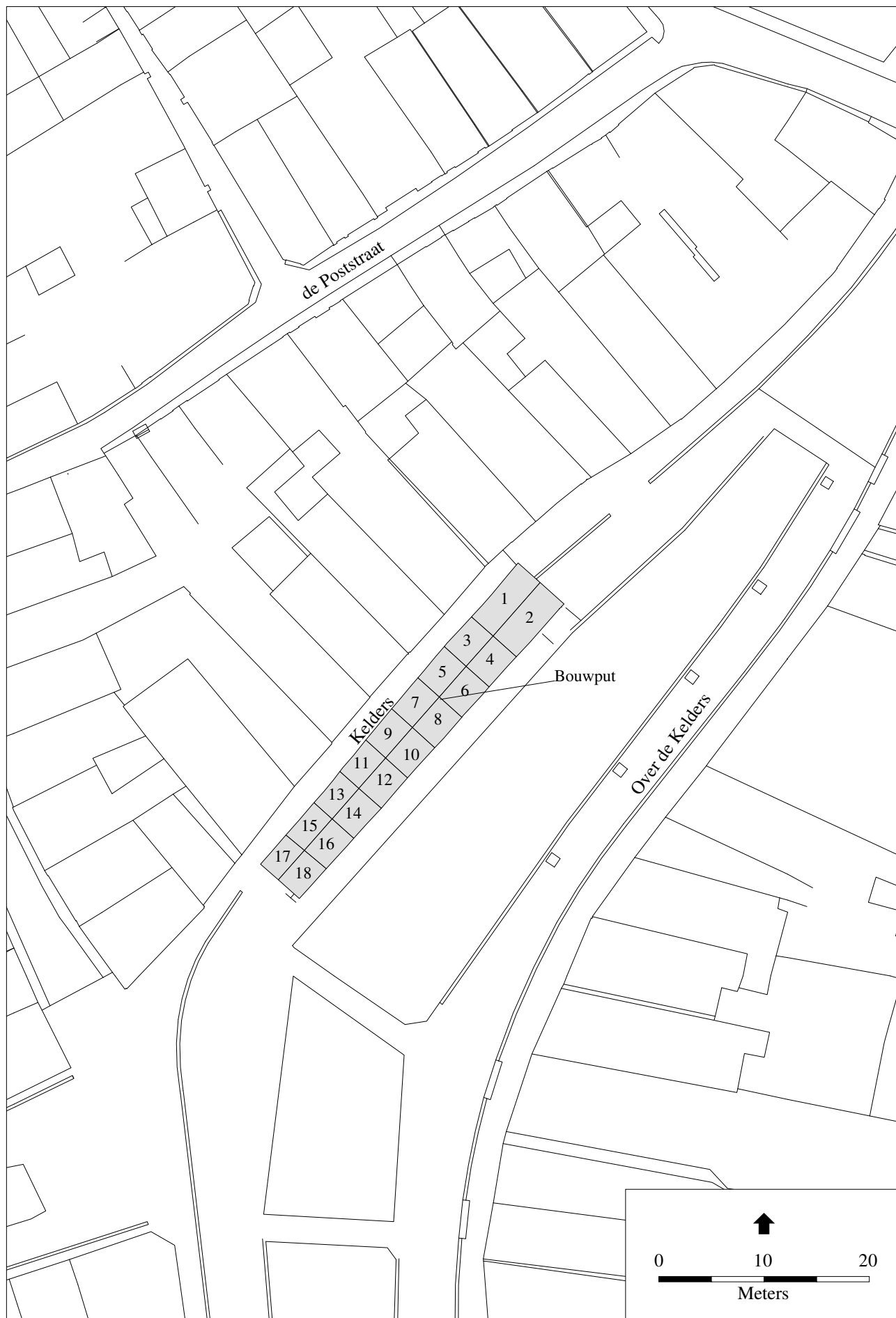
- 6 *Is er ook sprake van achtererven en/of is er al sprake van verdichting van bewoning op deze plek vóór 1300? (Hierbij dient te worden gelet op de oriëntatie van de grondsporen en de hoogteligging en helling van de lagen.)*
- 7 *Welke aanwijzingen zijn er voor de centrumfunctie van Leeuwarden vóór 1300 wat betreft de handel en nijverheid?*
- 8 *Hoe heeft deze locatie zich ontwikkeld in de periode 1300–1500 als het gaat om een front langs het water en/of eventuele kadewerken?*
- 9 *Hoe heeft het onderzoeksgebied zich, in globale zin, ontwikkeld in de periode 1500–1850?*

1.5 Werkwijze

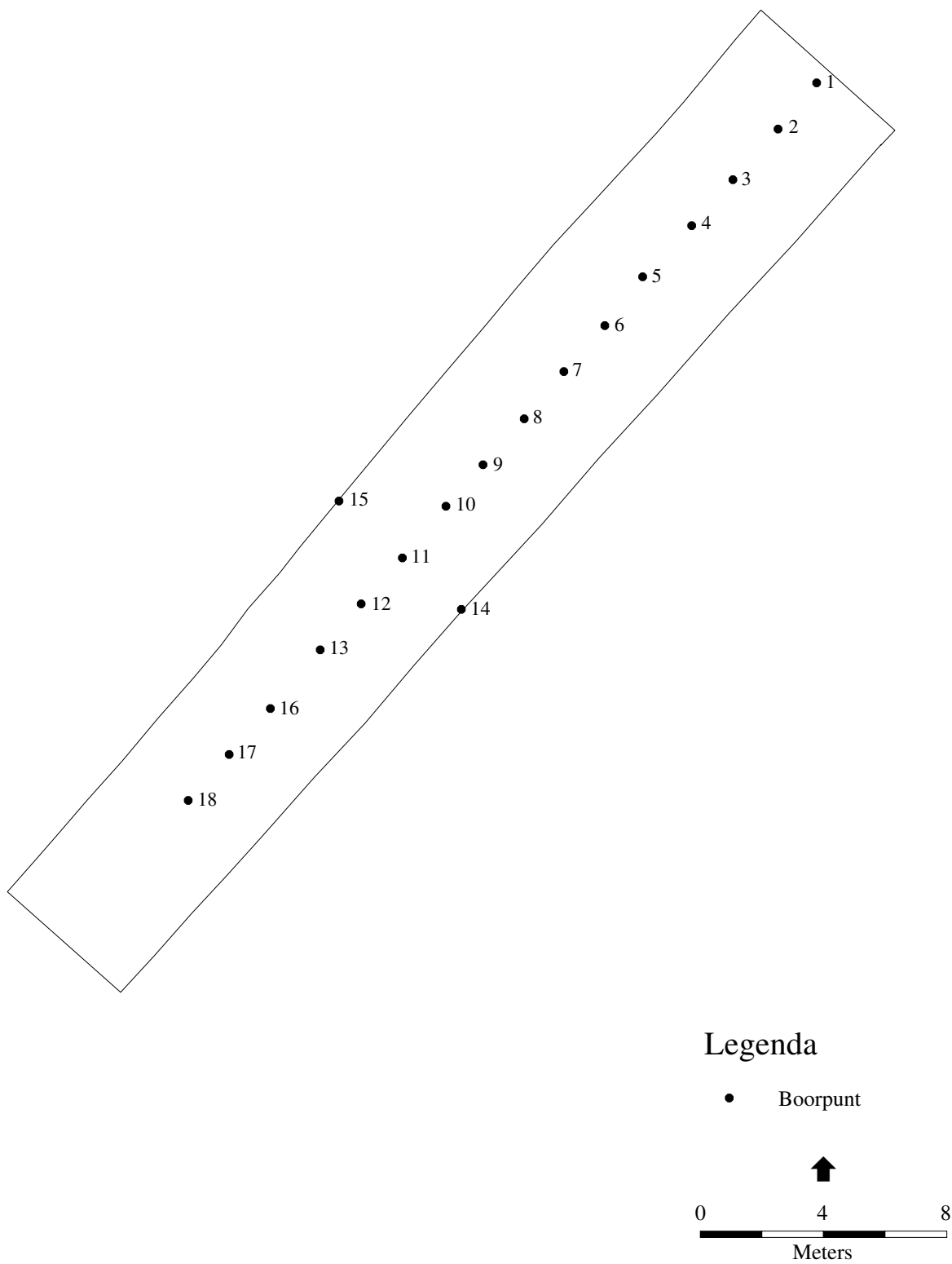
Ten behoeve van de bouw van de nieuwe horecakelder is op de onderzoekslocatie een bouwput aangelegd met een omvang van 38×5,5 m (afb. 1.3). Deze bouwput is uitgegraven tot een diepte van 4,30 m onder het straatniveau. Het straatniveau ligt op 2,54 m +NAP. De Kelders zijn uitgegraven tot een diepte van 1,75 m –NAP. Aan de grachtzijde bleven de oude keldermuren staan, de overige wanden van de bouwput zijn voorzien van een damwand. Het uitgraven van de bouwput verliep, vanwege technische beperkingen, in een aantal fases, waarbij de archeologen op afroep beschikbaar waren. Niet alleen moesten steeds stempels tussen de damwanden worden aangebracht vanwege het werken op diepte, ook moest rekening worden gehouden met het werkbereik van de graafmachine. Er werd steeds een gedeelte tussen de stempels verdiept, waarna er een laag schoon zand werd aangebracht. Het archeologisch begeleiden was dan ook gebonden aan de afstand tussen de stempels. Hierdoor kon niet worden voldaan aan de operationele ontwerpeisen wat betreft het aanleggen van vlakken en documenteren van profielen zoals die zijn gesteld in het PvE. Verder bleek de kademuur lek te zijn en stond de bouwput enkele dagen vol met water. Dit bemoeilijkte het archeologische onderzoek. Het zuidwestelijke deel van de bouwput is door miscommunicatie met de gemeente zonder archeologisch toezicht uitgegraven. Hierdoor ontbreken de gegevens voor de laatste 6 m van de bouwput.

Het grove graafwerk is gedaan met een grote graafmachine met een puinbak. Deze graafmachine heeft de oude kelders gesloopt en de grond geëgaliseerd. Hierbij heeft geen archeologisch onderzoek plaats gevonden. Met een zogenaamde minikraan is vervolgens verdiept tot het maximaal uit te graven niveau. Dit betrof een pakket met een dikte van ongeveer één meter. Deze werkzaamheden zijn onder archeologisch toezicht uitgevoerd. De waargenomen archeologische sporen zijn gedocumenteerd en er zijn vondsten verzameld. Voor het verzamelen van de vondsten zijn de stempels aangehouden als grens van de verzameleenheden en is de bouwput over de lengte in tweeën gedeeld (afb. 1.3).

Daarnaast zijn op het onderzoeksterrein in totaal achttien boringen gezet om de bodemopbouw onder het uitgegraven niveau te bestuderen. Deze boringen werden in een raai in het midden van de bouwput gezet om een juiste, algehele, indruk van de bodemopbouw te kunnen krijgen. De raai-afstand bedroeg 2 m. Ongeveer halverwege de werkput is een kruisraai gezet, één boring aan elke putwand (afb. 1.4). Voor het boren is gebruik gemaakt van een verlengbare guts met een diameter van



Afbeelding 1.3 Ligging van de bouwput binnen het onderzoeksgebied, met daarin aangegeven de vaknummers waarbinnen de vondsten zijn verzameld. Kaart: B. Schomaker.



Afbeelding 1.4 Locatie van de boringen binnen de bouwput. Kaart: B. Schomaker.



Afbeelding 1.5 Overzicht van de werkzaamheden in de bouwput. Foto: J.Y. Huis in 't Veld.

3 cm. Het sediment in de guts is zorgvuldig bestudeerd, waarbij de opeenvolgende bodemlagen precies konden worden beschreven en opgemeten. Vervolgens werd de bodemopbouw per boring beschreven en werd er gelet op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrand leem en bot.

2 Resultaten

J.B. Hielkema

2.1 Bureau-onderzoek

De onderzoekslocatie ligt in de binnenstad van Leeuwarden, en betreft volgens de archeologische monumentenkaart een gebied met een hoge archeologische waarde. In de binnenstad van Leeuwarden heeft op verschillende locaties archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Daarnaast zijn er enkele vondstmeldingen bekend. Op afbeelding 1.2 staan de onderzoeksmeldingen, vondstmeldingen en waarnemingen van de binnenstad van Leeuwarden vermeld. Door de archeologische onderzoeken is een redelijk betrouwbaar beeld ontstaan van de bewoningsgeschiedenis van Leeuwarden.

Leeuwarden is ontstaan uit drie stadsterpen; de terp van Oldenhove en de twee terpen van Nijenhove. Deze laatste twee terpen liggen aan weerszijden van de Ee, De Kelders liggen aan de zuidzijde van de zuidelijke terp. Archeologisch onderzoek heeft uitgewezen dat deze terpen vanaf de Karolingische periode werden bewoond (De Langen 1999). Onderzoek op het centrale deel van de noordelijke terp heeft bewoning uit de 11–13e eeuw aangetoond. Volgens Ufkes (1999) is de Speelmanstraat de hoofdas voor de noordelijke terp. Dit is gebaseerd op de oriëntatie van 11e-eeuwse bebouwing die tijdens archeologisch onderzoek aan de Eewal is aangetroffen. De Langen (1999, pp. 40–43) komt echter tot de conclusie dat de Hoogstraten zowel op de noordelijke als de zuidelijke Nijenhove-terp de hoofdas vormen. Een onderzoek aan de Minnemastraat in 1995 heeft bewoning op het oostelijke deel van de zuidelijke terp vanaf ongeveer 1000 n. Chr. aangetoond (Bos et al. 1996, p. 96).

Aan het eind van de Volle Middeleeuwen groeide Leeuwarden uit tot een belangrijke nederzetting. Vermoedelijk was Leeuwarden in de 13e en 14e eeuw uitgegroeid tot een regionaal centrum (De Langen 1992, p. 196). In de 14e eeuw werd de nederzetting omgracht. Er is echter nog veel onduidelijkheid over het verloop van de oude stadsgrachten (De Langen 1992, p. 214–224). Na het dichtslippen van de Middelsee was het nodig om de afwatering om te keren. De Ee werd langs de Voorstreek en De Kelders geleid en via de Brol en de Weaze in verbinding gebracht met de Potmarge. Omstreeks 1300 zullen deze ingrepen zijn uitgevoerd. Het is niet bekend of de gracht bij De Kelders van oorsprong een natuurlijke waterloop is. Mogelijk was er ooit een splitsing in de Ee, waarvan de zuidelijke tak via de Voorstreek langs De Kelders liep. Een opgraving aan de Minnemastraat in



Afbeelding 2.1 Detail van de kaart Leeuwarden van Jacob van Deventer uit 1562.

1962 wijst op een brede natuurlijke waterloop (De Langen 1992, p. 221).

De bewoning langs De Kelders is volgens De Langen (1992, p. 224) 13–14e eeuws of jonger. De naam ‘oppa kelders’ wordt in 1504 genoemd, en ook op kaarten uit de 16e eeuw is bebouwing langs De Kelders aangegeven (afb. 2.1, 2.2 en 2.3).¹

2.2 Resultaten van de archeologische begeleiding

De natuurlijke ondergrond onder de bouwput bestaat uit blauwgrijze klei, met hierin dunne zandbandjes (bijlage 3 en 2). Tot een diepte van bijna 2 m onder de bodem van de bouwput bestaat de bodem uit deze gebande klei. Dit wordt geïnterpreteerd als een kwelderafzetting. De top van deze klei is weinig, met plaatselijk een dun zwart bandje bovenin. Naar het zuiden wordt deze laag steeds dunner. Het betreft vermoedelijk een middeleeuwse ophogingslaag, er zijn echter geen archeologische indicatoren in de guts aangetroffen. De ouderdom van deze laag is derhalve onbekend.

Boven de venige laag ligt een dik pakket donkergrijs/zwart gevlekte klei. Het hele afgegraven pakket bestond hoofdzakelijk uit deze laag. In de zwarte laag waren af en toe grijze banden zichtbaar. Verder zaten er plakken mest in. Door middel van boringen kon de diepte van de zwarte laag onder het uitgegraven ni-

¹Bron: www.gemeentearchief.nl/naauw/home.html.



Afbeelding 2.2 Detail van een kaart van Leeuwarden uit 1572.



Afbeelding 2.3 Detail van een kaart van Leeuwarden uit 1603.

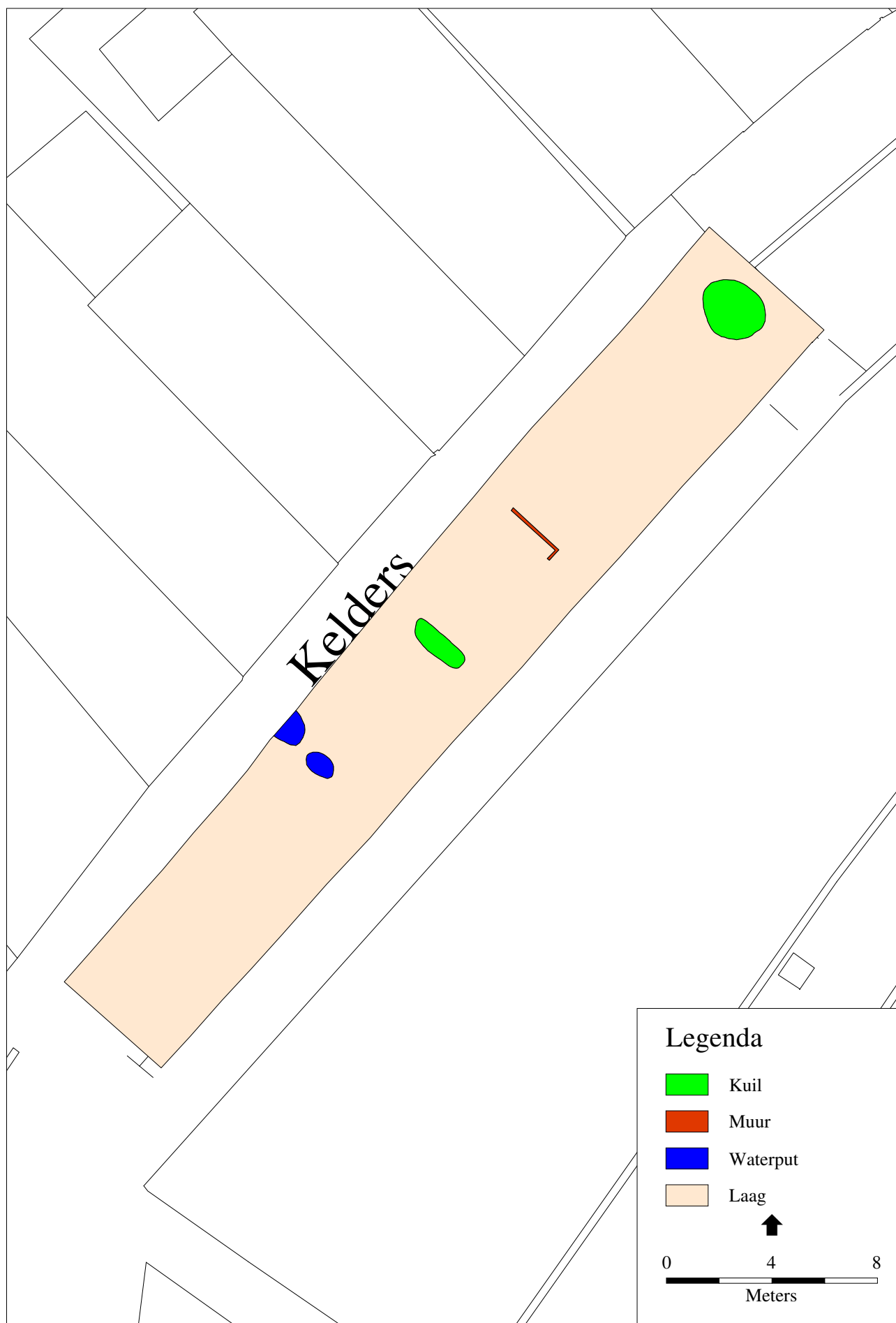
veau worden bepaald. Aan de noordoostzijde was deze laag ongeveer 40 cm dik, tot 2,20 m –NAP, aan de zuidwestzijde 22 cm, tot 1,97 m –NAP. De laag vertoont een helling naar het zuidoosten. In deze laag werd veel vondstmateriaal aangetroffen, met name faunaresten, aardewerk, hout en leer. De dikke zwarte laag met vondstmateriaal kan worden beschouwd als een antropogene ophogingslaag. Het aardewerk dat in de zwarte laag is aangetroffen stamt uit de 12–14e eeuw, in deze periode is de zwarte laag opgeworpen.

Daarnaast zijn er enkele grondsporen aangetroffen, te weten een kuil, twee waterputten en een muurrestant (afb. 2.4). In het noordoostelijke deel van de bouwput werd een grote ronde kuil aangetroffen (afb. 2.5). Door middel van een boring kon de diepte worden bepaald op 90 cm onder het uitgegraven niveau. Er zijn twee waterputten aangetroffen, die opvallend dicht bij elkaar waren gesitueerd (afb. 2.6). De ene waterput had een versteviging bestaande uit een uitgeholde boomstam. Bij de andere waterput werden duigen van een ton uit de grond getrokken door de graafmachine. Hieronder zat nog een kleinere ton in de grond, maar deze was zo fragiel dat het hout niet kon worden geborgen. Uit deze laatste waterput is een vrijwel complete grape afkomstig, uit de vroege 14e eeuw. De kuil en de waterputten horen bij een hoger, niet meer aanwezig bewoningsniveau. Ze zijn toe te wijzen aan de erven van nabijgelegen huizen. Het muurrestant lag ongeveer halverwege de bouwput en bestond uit twee lagen metselwerk, gemaakt van rode baksteen met een formaat van 22×10,5×5 cm. Deze muur behoort bij een keldervloer uit de Nieuwe Tijd.

De diepe ligging van de top van de natuurlijke ondergrond komt overeen met een diepe boring die bij het onderzoek op de Eewal is gedaan. Deze locatie ligt aan de zuidelijke rand van de noordelijke terp Nijehove. Hier werden onder een dik pakket ophogingslagen vanaf een diepte van 3,25 m –NAP natuurlijke lagen aangetroffen (Ufkes 1999, p. 75). Onze gegevens sluiten echter niet aan bij een natuurlijke geul die in 1962 in de Minnemastraat werd waargenomen (De Langen 1992, p. 222, afb. 75 A). Overigens blijkt uit het afgebeelde profiel niet wat met de geul wordt bedoeld. De top van het natuurlijke oppervlak ligt ter plaatse tussen 0,30 en 1,0 m –NAP. Ook blijkt uit profielen van de opgraving aan het Gouverneursplein, eveneens op de zuidelijke terp, dat het natuurlijke niveau daar rond 0 NAP ligt (De Langen 1992, p. 243). Uit de opgraving Minnemastraat in 1995 blijkt dat de terp daar tot een hoogte van 2 m is opgeworpen.

Het is opmerkelijk dat de top van het natuurlijke niveau bij het onderzoek op De Kelders veel dieper ligt dan bij andere onderzoeken op de zuidelijke Nijenhoveterp, terwijl de gegevens wel aansluiten bij die van het onderzoek aan de Eewal, op de noordelijke Nijenhoveterp. Ons onderzoek heeft geen concrete aanwijzingen voor een natuurlijke geul ter plaatse opgeleverd. Dit is deels te wijten aan de ligging van de bouwput in de lengterichting naast de gracht. Hierdoor was het niet mogelijk om haaks op de gracht of geul een lange reeks boringen te zetten. Ook het niet kunnen beschrijven van de drie meter profiel boven het uitgegraven niveau was een bepalende factor. Mogelijk is er sprake van natuurlijke inklinking van de bodem door de druk van het dikke pakket ophogingslagen. Ook zou er sprake kunnen zijn van een natuurlijke laagte, die voorafgaand aan de bewoning is opgevuld.

Het ontbreken van ouder vondstmateriaal wijst erop dat de bewoning in de directe omgeving van De Kelders pas vanaf de 12e eeuw begint. De oudste opho-



Afbeelding 2.4 Ligging van de grondsporen in de bouwput. Kaart: B. Schomaker.



Afbeelding 2.5 Ronde kuil in het vlak. Foto: J.Y. Huis in 't Veld.



Afbeelding 2.6 Waterput met houten beschoeiing in het vlak. Foto: J.Y. Huis in 't Veld.

gingslaag op de kwelder heeft geen materiaal opgeleverd, maar kennelijk is enige tijd voorafgaand aan het opwerpen van de dikke zwarte laag in de 13–14e eeuw al een eerste ophogingslaag aangebracht. Deze ophogingslaag kan worden gerelateerd aan de bewoning op de kern van de terp, de locatie De Kelders ligt aan de rand van de terp, en is vermoedelijk in deze periode nog niet bewoond geweest.

2.3 Vondstmateriaal

De archeologische begeleiding heeft een aanzienlijke hoeveelheid vondstmateriaal opgeleverd. De vondstcategorieën aardewerk, faunaresten, leer en hout worden in hoofdstuk 3, 4, 5 en 6 behandeld. In deze paragraaf wordt het overige vondstmateriaal behandeld, waarvan geringe aantallen zijn aangetroffen tijdens het onderzoek.

2.3.1 Metaal

S.A. Mulder

Uit de bouwput zijn met behulp van een metaaldetector twee metaalvondsten geborgen. Een verbrand zilveren object heeft in het verleden onderdeel uitgemaakt van een bepaald object. Door verhittingsprocessen is dit voorwerp echter gefragmenteerd en getransformeerd tot een indetermineerbare plak zilver, waarvan de oorspronkelijke functie niet meer kan worden achterhaald. De tweede metaalvondst betreft een sterk gecorrodeerd voorwerp, mogelijk een ijzeren krammetje. Beide voorwerpen zijn niet afkomstig uit archeologische grondsporen. Hierdoor, en door het – als gevolg van formatieprocessen – ontbreken van diagnostische kenmerken op de voorwerpen, kunnen geen uitspraken worden gedaan betreffende datering, specifieke functie en archeologische context van de metaalvondsten.

2.3.2 Steen

J.R. Veldhuis

In totaal zijn vijf stenen en één vuursteen verzameld met een totaal gewicht van 538,8 gram. Het natuursteen bestaat uit vier kwartitische zandstenen en één leisteen. Het stuk vuursteen is van noordelijke herkomst. Geen van de stenen vertoont sporen van gebruik of bewerking, en evenmin sporen van verhitting of verbranding. De leisteen betreft zeer waarschijnlijk een fragment van een dakpan.

3 Aardewerk

J. Schoneveld

3.1 Inleiding

Onder het vondstmateriaal bevindt zich een hoeveelheid aardewerk. In totaal is 10.271,4 gram aardewerk geborgen tijdens het veldwerk, bestaande uit 232 scherven. Het betreft materiaal dat voornamelijk, op slechts een enkele kleine uitzondering na, in de Middeleeuwen is te dateren.

3.2 Werkwijze

Nadat het aardewerk is gewassen en gedroogd, is het gewogen en is het aantal scherven en gewicht per vondstnummer bepaald (bijlage 1). Het materiaal is als één geheel bekeken waarbij getracht is soort en datering van de verschillende voorwerpen of vondsten te bepalen.

3.3 Resultaten

Het vondstmateriaal bevat aardewerk uit de Middeleeuwen. Vorm en samenstelling zijn van een aard die men verwachten kan in de steigeraarde van een middeleeuwse stad. Iets meer dan een derde van het materiaal bestaat uit kogelpotaardewerk. Opvallend is dat het overgrote deel van de scherven is afgewerkt met *Besenstrich*. Dit is overigens de enige versiering of oppervlaktebehandeling die aanwezig is. De randprofielen van de kogelpotten zijn overwegend van het type facetrand en voorzien van een dekselgleuf. De datering van dit soort aardewerk is van de 12e tot de 14e eeuw. De overige randen zijn recht afgestreken of rond en niet precies te dateren. Het kogelpotaardewerk komt wat betreft vorm en samenstelling overeen met wat verder uit Leeuwarden bekend is.

Opvallend is binnen het kogelpotaardewerk een fragment van een komfoor (afb. 3.1). De komfoordelen werden rond het vuur geplaatst waarna er een kogelpot op gezet kon worden. De pot rustte daarbij op een soort pin, die door de wand van de komfoorsegmenten werd gestoken.

In het vondstmateriaal uit Leeuwarden bevindt zich altijd een, voor Noord-Nederland bijzondere vondstcategorie. Dit betreft het kustaardewerk. Is het in andere plaatsen in het gebied zeldzaam, in Leeuwarden komt het uitzonderlijk veel



Afbeelding 3.1 Fragment van een komfoor. Foto L. de Jong.

voor. Ook in het complex van De Kelders is een aantal scherfjes aangetroffen. De meest opvallende daaronder zijn voorzien van een dik groengeel glazuur (afb. 3.2). Hoewel dit glazuur erg glanzend van oppervlak is, komen de scherven mogelijk toch, gezien hun dikte, uit het Scandinavische gebied. Op de kruik, waarvan ze afkomstig zijn, is een aantal noppen in de vorm van een braam aangebracht. Deze zijn gemaakt door aan de binnenkant de klei van de wand naar buiten te drukken. De vingerafdruk van de pottenbakker is nog duidelijk te zien (afb. 3.3).

Ook roodbakkerd aardewerk komt veelvuldig voor. Het is van een vroege datering, vermoedelijk 14e-eeuws. Het loodglazuur is spaarzaam aangebracht en vaak zijn de putjes, ontstaan door het uitbijten van de loodkorrels, nog duidelijk te zien. Onder dit materiaal bevindt zich een vroege 14e-eeuwse grape (afb. 3.4). Ten opzichte van roodbakkerd aardewerk komt grijsbakkerd aardewerk opvallend weinig voor in dit complex.

Binnen het vondstmateriaal is de overgang van proto-steengoed via bijna steengoed naar echt steengoed duidelijk zichtbaar. Vooral het proto-steengoed is goed vertegenwoordigd. De scherven zijn hoofdzakelijk afkomstig van drinkgerei als kannen. De datering van deze soort keramiek ligt tussen 1225 en 1275. De overgang naar het echte steengoed, dat veelvuldig na 1300 voorkomt, wordt gevormd door het bijna steengoed. Dit laat 13e-eeuwse materiaal is aanwezig met enkele scherven. Het echte steengoed moet vrij vroeg gedateerd worden, overwegend begin 14e eeuw. Veel ervan is afkomstig uit Siegburg, maar scherven met versiering in de vorm van applique's, etc. ontbreken. Zelfs de oranje bloes komt nog niet voor.

Een paar kleine scherfjes zijn afkomstig uit de Nieuwe Tijd. Ze moeten binnen het complex worden beschouwd als vervuiling. Het betreft een witbakkerd scherfje met loodglazuur en een klein fragment van een faience bord. Ook een roodbakkerd scherfje met witte engobe en groen loodglazuur moet in deze periode worden geplaatst.



Afbeelding 3.2 Kustardewerk versierd met noppen in de vorm van een braam. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 3.3 Vingerafdruk aan de binnenzijde van een kruik van kustardewerk. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 3.4 Grape van roodbakkend aardewerk. Foto: L. de Jong.

3.4 Conclusie

Het aardewerk complex dat verzameld is bij het archeologisch onderzoek van De Kelders moet worden gedateerd in de periode van de 12e, 13e en 14e eeuw. Er is een heel lichte vervuiling van latere periodes, maar dat kan bij een archeologische begeleiding geen verwondering opleveren. De keramiek past goed bij aardewerk-complexen die tijdens eerdere opgravingen in Leeuwarden zijn verzameld.

4 Faunaresten

H. Halıcı

4.1 Inleiding

In het onderstaande zullen de analyseresultaten worden besproken van de faunaresten die tijdens het archeologisch onderzoek in het centrum van Leeuwarden, De Kelders, is verzameld. De doelstelling van het onderzoek is om aan de hand van een beschrijving en een analyse van het botmateriaal inzicht te krijgen in de voedselproductie, de consumptie en het gebruik van dierlijke producten. Het archeozoologisch onderzoek is gericht op de invulling van de bewoningsgeschiedenis van het onderzoeksterrein. Vervolgens is gekeken in welke mate de faunaresten een reconstructie mogelijk maken van de economische en ecologische aspecten van de omgeving. Van de in het PvE geformuleerde onderzoeksvragen zijn er geen vragen die betrekking hebben op het botmateriaal (zie paragraaf 1.4). Aan de hand van aardewerkanalyse is geconcludeerd dat het botmateriaal overwegend dateert uit de 12e–14e eeuw. Slechts een zeer geringe hoeveelheid dateert uit de Nieuwe Tijd.

4.2 Werkwijze

Het botmateriaal is met de hand verzameld. Nadat het botmateriaal is gewassen en gedroogd is vervolgens geanalyseerd. Van elk fragment zijn, voor zover mogelijk, de gegevens genoteerd met betrekking tot soort, skeletdeel, fragmentatie, lichaamszijde, aantal en gewicht. Aanwezige oppervlakteverschijnselen als sporen van slacht, vraat, verbranding en pathologische verschijnselen zijn genoteerd en nader gespecificeerd. De slachtleeftijden zijn bepaald door analyse van de vergroeiing van de epifysen van postcraniale skeletelementen en doorbraak en afslijting van gebitselementen. Bij de bepaling van de leeftijd op basis van vergroeiing van de epifysen is uitgegaan van Habermehl (1975). Voor de bepaling van de leeftijden met behulp van gebitselementen zijn de gegevens over doorbraak en slijtage van tanden en kiezen volgens Grant (1982) gebruikt. Standaardmaten van de individuele elementen zijn volgens Von den Driesch (1976) genomen. Schoft-hoogtes van rund zijn met behulp van de factorvergelijkingen van Von den Driesch & Boessneck (1974), van schaap en/of geit van Teichert (1975) en van hond van Harcourt (1974) berekend.

4.3 Resultaten

4.3.1 Fossilisatieprocessen

De tafonomische processen die plaatsvinden voor- en nadat de botten in de grond zijn terechtgekomen, zijn mede bepalend voor de conservering van het materiaal, en daarmee hebben zij invloed op de determineerbaarheid van het bot. Snij- en/of slachtsproten, verbranding, bewerkings- en/of fabricagesproten voor gebruiksvorwerpen en werktuigen (pre-depositionele processen) geven een beeld van de verschillende menselijke activiteiten. De chemische, biologische en fysische processen (post-depositionele processen) verschaffen informatie over de bodem waarin het materiaal terecht is gekomen.

Het materiaal is in goede staat aangetroffen. De conservering van het hier besproken botmateriaal is zeer goed. Er is weinig of geen oppervlakteverwering geconstateerd. Het is relatief weinig gefragmenteerd. De kleur van de faunaresten is bruin tot donkerbruin. Op 22% van de fragmenten komen snij- en haksporen voor. Vraatsproten van honden zijn op negen fragmenten herkend. Eén fragment is volledig gecalcineerd. Er zijn zeven resten gevonden, die bewerkt zijn tot gebruiksvorwerpen of afval en/of halffabrikaat zijn van dit proces.

4.3.2 De fauna

Het geanalyseerde materiaal omvat in totaal 459 resten met een gezamenlijk gewicht van 20.338,0 gram. Hiervan zijn vier faunaresten (G=191,3 gram) afkomstig uit de grondsporen die dateren uit de Nieuwe Tijd. Overige resten zijn afkomstig uit de laatmiddeleeuwse lagen.

In tabel 4.1 zijn de aantallen en gewichten van de aangetroffen resten van de verschillende diersoorten weergegeven. Daarvan zijn elf fragmenten (2,4% in aantal) met een gewicht van 158,1 gram (0,8% van het gewicht) ingedeeld naar diergrootte en geïdentificeerd als ‘middelgroot zoogdier’ en ‘groot zoogdier’.

Bos taurus–rund

Binnen de op soort gedetermineerde zoogdierresten komen de resten van rund het meest voor. Er zijn 286 resten met zekerheid geïdentificeerd als afkomstig van rund. Daarnaast zijn zeven fragmenten als groot zoogdier geïdentificeerd. De resten van groot zoogdier kunnen afkomstig zijn van zowel rund als paard. Gezien de op soort gedetermineerde resten is het echter aannemelijk dat deze resten vooral afkomstig zullen zijn van rund. Het aantal resten van de verschillende skeletelementen is in tabel 4.2 weergegeven. Uit de tabel blijkt dat van rund zowel de vleesrijke delen als de vleesarme zijn teruggevonden. De postcraniale skeletelementen zijn voornamelijk afkomstig van humerus, radius, ulna, pelvis, femur, tibia en metapodium. Alleen de costae, vertebrae en phalanges komen minder voor.

De gegevens over de slachtleeftijden van rund op basis van de vergroeiing van de epifysen van postcraniale skeletelementen zijn in tabel 4.3 weergegeven. De gegevens over de leeftijden variëren. De resultaten van de leeftijdsanalyse geven aan dat 26% van de runderen is geslacht voordat ze 2,5 jaar oud werden. 57% werd geslacht toen ze tussen de 2,5 en 5 jaar oud waren. 17% werd ouder dan 5 jaar. Op basis van de gebitsdoorbraak en -afslijting zijn van enkele resten leeftijden vast-

soort	N	G	%N	%G
paard	3	585,1	0,7	2,9
rund	286	16.770,2	62,3	82,5
schaap	6	217,6	1,3	1,1
geit	2	91,5	0,4	0,4
schaap/geit	101	1.804,1	22,0	8,9
varken	11	498,9	2,4	2,5
hond	7	112,4	1,5	0,5
mgz	4	22,9	0,9	0,1
gz	7	135,2	1,5	0,6
mollusken	22	57,6	4,8	0,3
vogels	5	12,3	1,1	0,1
vis	5	30,2	1,1	0,1
totaal	459	20.338,0	100	100

Tabel 4.1 Aantallen en gewichten (in gram) van aangetroffen zoogdieren, vogels, vissen en mollusken.

element	rund	schaap	geit	s/g	varken	paard	hond	mgz	gz
hoornpit	3	–	1	–	–	–	–	–	–
cranium	42	4	–	–	–	–	–	–	2
cranium+hoornpit	4	–	1	–	–	–	–	–	–
maxilla	5	–	–	–	1	–	1	–	–
mandibula	20	–	–	15	4	–	–	–	–
scapula	26	–	–	3	–	–	–	–	–
humerus	10	1	–	–	–	–	2	–	–
radius	3	–	–	9	–	–	–	–	–
radius+ulna	2	–	–	1	–	–	–	–	–
ulna	6	–	–	3	1	–	–	–	–
metacarpus	13	–	–	4	1	–	1	–	–
pelvis	7	–	–	6	1	2	1	–	–
femur	15	–	–	8	2	–	1	–	–
tibia	11	–	–	17	1	–	–	–	–
metatarsus	18	–	–	8	–	–	–	–	–
astragalus	1	–	–	–	–	–	–	–	–
calcaneus	1	–	–	–	–	–	–	–	–
phalanx 1	1	–	–	–	–	1	–	–	–
phalanx 2	1	–	–	–	–	–	–	–	–
atlas	2	–	–	–	–	–	1	–	–
vert. cervicales	1	–	–	–	–	–	–	–	–
vert. thoracales	3	1	–	4	–	–	–	–	–
vert. lumbales	3	–	–	–	–	–	–	–	–
vert. indet.	8	–	–	1	–	–	–	–	2
sacrum	1	–	–	–	–	–	–	–	–
costae	78	–	–	22	–	–	–	4	–
pijpbteen indet.	1	–	–	–	–	–	–	–	2
indet.	–	–	–	–	–	–	–	–	1
totaal	286	6	2	101	11	3	7	4	7

Tabel 4.2 Skeletelementen van gedomesticeerde zoogdieren.

			aantallen	
			leeftijd	
			niet vergroeid	vergroeid
scapula	distaal	< 9 mnd.	3	4
humerus	distaal	< 9 mnd.	2	3
radius	proximaal	< 9 mnd.	1	1
pelvis	acet.	< 9 mnd.	1	5
tibia	distaal	< 1,5 – 2 jr.	1	11
calcaneus	proximaal	< 1,5 – 2 jr.	–	1
metapodium	distaal	< 1,5 – 2 jr.	11	3
humerus	proximaal	< 3 – 4 jr.	1	1
radius	distaal	< 3 – 4 jr.	2	3
ulna	proximaal	< 3 – 4 jr.	4	1
femur	proximaal	< 3 – 4 jr.	2	2
femur	distaal	< 3 – 4 jr.	2	4
tibia	proximaal	< 3 – 4 jr.	2	1

Tabel 4.3 Leeftijdsbepaling van rund op basis van de epifysevergroeiing van de pijpbeenderen (Habermehl 1975).

gesteld. De gegevens over de slachtleeftijden van rund op basis van de gebitselementen geven hetzelfde beeld. Zowel jonge dieren als jongvolwassen en volwassen dieren komen voor. De slijtagepatronen van gebitselementen in zeven mandibulae geven aan dat ze jongvolwassen dieren afkomstig zijn. Er zijn drie mandibulaefragmenten met een bijna complete molarenrij aangetroffen. Aangezien de ware derde molaar nog niet is doorgebroken, wordt de leeftijd van deze dieren vastgesteld op jonger dan 24–28 maanden. Eén min of meer compleet mandibula is afkomstig van zeer jong dier. Op basis van doorbreking van het eerste molar is het vastgesteld dat het dier 5–6 maanden oud was. Aantal maxilla- en mandibulafragmenten met een sterk afgesleten M1, M2 en enkele M3 wijzen op aanwezigheid van oudere runderen. Er zijn negen craniumfragmenten van kalveren aangetroffen. Op enkele fragmenten is te zien dat hoorn nog niet aan het vergroeien is. Daarentegen zijn er ook craniumfragmenten met zeer sterk ontwikkelde horenpitten aangetroffen. Vermoedelijk zijn ze afkomstig van stieren (afb. 4.1). Drie pelvisfragmenten zijn ook van zeer jonge dieren, de delen zijn nog niet gefuseerd. Op basis van de verbening van het verschillende fragmenten (cranium-, scapula-, tibia-, ulnafragmenten enz.) is vast te stellen dat ze ook van zeer jonge dieren afkomstig zijn. De gegevens over de leeftijden variëren, maar laten een identiek beeld zien van slacht van vooral jongvolwassen en volwassen dieren. Beide leeftijdsanalyses geven aan dat er geen duidelijke leeftijdselectie heeft plaatsgevonden voor de slacht van runderen. Er zijn vooral jonge volwassen en volwassen dieren geslacht.

De meest voorkomende bewerkingssporen bij runderbotten zijn in de eerste plaats doorgehakte articulaties op epifysen, vooral op lange beenderen, vertebra en op horenpitten. Daarnaast zijn snijsporen aangetroffen op de costae, scapulae en op één pelvis. Er zijn vier fragmenten die vraatsporen door hond vertonen. Deze zijn op een humerus-, metapodium- en op twee femurfragmenten geconstateerd. Eén ribfragment is gecalcineerd.

Aan de hand van de grootste lengte van drie metatarsae (GL=237,5, 217,3 en



Afbeelding 4.1 Schedelfragmenten van runderen met en zonder horenpitten. Foto: L. de Jong.

			aantallen	
			leeftijd	
			niet vergroeid	vergroeid
radius	proximaal	< 6 – 9 mnd.	1	3
tibia	distaal	< 2 – 2,5 jr.	5	6
metapodium	distaal	< 2 – 2,5 jr.	2	2
radius	distaal	< 3 – 4 jr.	2	3
ulna	proximaal	< 3 – 4 jr.	1	–
femur	proximaal	< 3 – 4 jr.	1	–
femur	distaal	< 3 – 4 jr.	1	–
tibia	proximaal	< 3 – 4 jr.	4	3

Tabel 4.4 Leeftijdsbepaling van schaap en/of geit op basis van de epifysevergroeiing van de pijpbeenderen (Habermehl 1975).

210 mm) zijn de schofthoogtes van deze dieren bepaald. Volgens Von den Driesch & Boessneck (1974) geeft deze een schofthoogte van gemiddeld 120 cm.

Ovis aries/Capra hircus–schaap en/of geit

In totaal zijn 109 fragmenten van schaap en/of geit geanalyseerd. Er zijn zes resten als schaap en twee als geit geïdentificeerd (zie tabel 4.2). Uit de tabel blijkt dat de meeste skeletelementen aanwezig zijn. Opvallend is dat er geen phalanges zijn aangetroffen. Er wordt wel verondersteld dat bij het slachten de huid van de dieren met de onderpootjes werden afgevoerd om elders verder verwerkt te worden. Er zijn wel aanwijzingen gevonden voor bewerking van schapen- en geitenleer. Er zijn vijf schedelfragmenten en één humerusfragment van schaap aangetroffen (afb. 4.2). Een opvallend constatering is dat alle schedelresten van schapen hoornloos zijn. Er zijn twee horenpitten van geiten aangetroffen. Beide horenpitten hebben een gat aan de binnenzijde (afb. 4.3). In tabel 4.4 zijn de leeftijdsgegevens van resten van schaap en/of geit uitgewerkt voor de epifysesluiting van de lange beenderen. Uit deze tabel blijkt dat dat de schapen, en mogelijk ook de geiten, jong zijn geslacht. Slechts 9% is ouder dan 4 jaar geworden. Het merendeel van dieren zijn vóór dat ze 3 jaar bereikten geslacht. Ook de gegevens op basis van de gebitsdoorbraak en -afslijting geven aan dat de dieren op jonge leeftijd geslacht zijn. Er zijn zeven mandibulaefragmenten die afkomstig zijn van dieren die tussen 3 maanden en 18 maanden oud waren. Hiervan zijn twee mandibulae van dieren die rond 3 maanden waren, drie rond 9 maanden en twee rond 18 maanden.

Op zestien fragmenten zijn snijsporen geconstateerd. Deze zijn deels tijdens slachten (cranium-, costaefragmenten) en deels tijdens ontvlezen (wervelfragmenten en vleesrijke bovenpoten) ontstaan. Op een scapula-, radius- en tibia zijn vraatsporen waargenomen.

Op basis van de grootste lengte van drie lange beenderen zijn de schofthoogtes volgens Teichert (1975) bepaald. Deze variëren tussen 60,5 en 63 cm (radius GL=155,3 en 150,7 mm en metacarpus GL=130).

Sus domesticus–varken

Er zijn elf fragmenten van varken gevonden. Deze zijn een maxilla-, ulna-, metacarpus-, pelvis-, tibiafragment, twee femur-, twee mandibula- en twee scapulafragmenten. Aan de hand van de slijtagepatronen van gebitselementen uit twee



Afbeelding 4.2 Schedelfragmenten van horenloze schapen. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 4.3 Horenpitten van geiten met gaten aan de binnenzijde. Foto: L. de Jong.

mandibula- en één maxillafragmenten is vastgesteld dat ze van jongvolwassen dieren zijn. De femurfragmenten zijn afkomstig van jonge dieren. Eén femur is proximaal en één distaal niet vergroeid, hetgeen duidt op leeftijden jonger dan 3,5 jaar. Een ulnafragment is ook proximaal niet vergroeid. Het wijst erop dat het dier jonger dan 3 jaar oud was. Op een ulnafragment zijn vraat- en op een scapulafragment snijsporen geconstateerd.

Equus caballus–paard

Van paard zijn drie resten gevonden. Dit betreft fragmenten van twee pelvis en één complete phalanx 1. Alle resten zijn afkomstig van volwassen dieren.

Canis familiaris–hond

Er zijn zeven botfragmenten van hond geanalyseerd. Deze zijn een maxilla-, twee humeri-, pelvis- en een atlasfragment. Verder zijn een metacarpus en femur compleet aangetroffen. Behalve maxillafragment zijn alle fragmenten afkomstig van volwassen dieren. Het maxillafragment is afkomstig van een jonge, kleine hond. Van een complete femur met een grootste lengte van 127 mm is de schofthoogte berekend. Volgens Harcourt (1974) geeft dit een schofthoogte van 38 cm. Hieruit blijkt dat het een kleine hond is geweest.

Overige resten

Er zijn vijf resten van vogels gevonden. Hiervan er vier afkomstig van kip, namelijk een humerus-, twee tibia- en een femurfragment. Een pijpbeenfragment is van een vogel ter grootte van een eend. Er zijn vijf visbotten aangetroffen.¹ Er zijn 22

¹Het geringe aantal visresten is waarschijnlijk gelegen in het feit dat het vondstmateriaal met de hand is verzameld, er zijn geen grondmonsters gezeefd op het voorkomen van kleine faunaresten.



Afbeelding 4.4 Bewerkt bot, kam en spinklosje. Foto: L. de Jong.

fragmenten van slakken en schelpen, afkomstig van zoetwatermossel (*Unio spec.*) en oester (*Ostrea edulis*). De fragmenten zijn tamelijk compleet en groot.

4.3.3 Bewerkt bot

Hieronder wordt een korte beschrijving gegeven van de bewerkte botten die zijn aangetroffen:

- bijna complete samengestelde kam met twee rijen tanden. De kam is van een rechthoekig type. Tand- en dekplaten zijn vervaardigd van been en met behulp van koperen pennetjes aan elkaar vastgezet (afb. 4.4). De uiterste tandplaten aan beide zijden steken ver buiten de dekplaat uit.
- compleet spinklosje (afb. 4.4), bestaat uit drie benenplaten die met behulp van ijzere pennen aan elkaar vastgezet zijn. Het spinklosje is versierd met puntcirkelversiering.
- glissen, twee daarvan zijn vervaardigd van metacarpus van rund, één is van metatarsus van rund. Alle drie zijn op proximale- en distale-eind doorgeboord. Van metacarpus vervaardigde twee glissen zijn dorsale zijde afgevlakt en door gebruik zwaar gepolijst (afb. 4.5).
- horenpit van rund, versierd met puntcirkel versiering (afb. 4.6).
- horenpit van rund, waarvan de punt is bewerkt (afb. 4.7).

4.3.4 Ruimtelijke verspreiding

Het botmateriaal is afkomstig uit één bouwput waar tijdens de werkzaamheden een archeologische begeleiding uitgevoerd is. De aangetroffen lagen en grondsporen zijn op basis van de aardewerkanalyse gedateerd als afkomstig uit de Late Middeleeuwen. Het merendeel van het dierlijk botmateriaal is afkomstig uit de laatmiddeleeuwse kleilagen, die als grachtvulling geïnterpreteerd kan worden. Het dierlijk botmateriaal uit de Late Middeleeuwen is afkomstig uit twee waterputten



Afbeelding 4.5 Bewerkt bot, glissen. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 4.6 Detail van horenpit van rund met puntcirkelversiering. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 4.7 Bewerkt bot, horenpitten van rund. Foto: L. de Jong.

(zie paragraaf 2.2). De faunaresten uit de inhoud van deze waterputten bestaat uit uitsluitend resten van rund. In de eerste waterput (spoor 5, vnr. 13), die uit een uitgeholde boomstam bestond, is een craniumfragment aangetroffen. De tweede waterput (spoor 6, vnr. 16) bevatte een mandibula-, een atlas- en een costaelement. Aan de hand van de hak- en/of snijsporen kunnen deze fragmenten als slachtafval worden beschouwd. Op basis daarvan kan worden verondersteld dat de waterputten, die mogelijk toebehoorden aan de nabijgelegen huizen, niet meer een functie als waterput hadden maar dat ze in een latere periode met afval zijn opgevuld.

4.4 Conclusie

Tijdens de archeologische begeleiding op het locatie De Kelders, in het centrum van Leeuwarden, is een betrekkelijk grote hoeveelheid faunaresten aangetroffen. Het materiaal is zeer goed geconserveerd. Er heeft zich weinig chemische of fysische verwerking voorgedaan, waardoor oppervlakteverschijnselen goed te constateren zijn. Het botmateriaal bestaat uit resten van zoogdieren (rund, varken, schaap en/of geit, paard en hond), vogels, vissen en schelpdieren. Er zijn slechts vijf resten van vogel gevonden. Het aantal geborgen visresten is klein, wat ongetwijfeld verband houdt met de verzamelwijze.

Het materiaal biedt enigszins de mogelijkheid om de voedsel economie te reconstrueren. Deze lijkt te zijn gebaseerd op veeteelt, met rund als belangrijkste vleesleverancier, gevolgd door schaap en/of geit en varken. De aangetroffen skeletdelen van deze soorten kunnen als slacht- en consumptieafval beschouwd worden. De vele snij- en kassporen op de resten wijzen hier op. De aanwezigheid

van zowel vleesdragende skeletelementen (humerus, radius, femur, tibia etc.) als vleesarme skeletdelen (metacarpus, -tarsus etc.) geeft aan dat zowel het afval van slacht als dat van consumptie op dezelfde plek is gedeponneerd. De economie lijkt gebaseerd op lokale productie en consumptie van bovengenoemde landbouwhuisdieren. Het merendeel van het botmateriaal is in de grachtvulling gevonden, waarin het als afval is gedeponneerd.

Uit de slachtleefijdgegevens blijkt dat het vlees van rund de belangrijkste dierlijke voedselbron was. Toch kan naast de vleesproductie, de productie van melk ook een belangrijk doel geweest zijn. Ook de trekkracht van runderen kan een rol hebben gespeeld. Het lijkt erop dat ze meerdere functies vervulden. De aangetroffen schedelfragmenten met zeer sterk ontwikkelde horenpitten kunnen van stier zijn. Het is echter niet mogelijk om dit met zekerheid vast te stellen. De leeftijds patronen van schaap en/of geit geven duidelijk aan dat deze dieren vooral voor hun vlees werden gehouden. Het grootste deel is afkomstig van dieren die jonger dan 3 jaar waren. Slecht een zeer klein percentage bereikte de leeftijd voor voorplanting. De varkens zijn ook op jonge leeftijd geslacht, tussen 1 en 2 jaar oud. Deze slachtleeftijden geven aan dat ook zij alleen voor hun vlees werden gehouden.

In het materiaal zijn er opmerkelijk veel horenpitten van verschillende dieren aangetroffen. Deze zijn voornamelijk van rund en schaap en/of geit. Het is te veronderstellen dat deze vondsten op een leerlooierij en hoornbewerking wijzen.

Volgens Prummel (1978) werden de runderhuiden en geite- en bokkevelen met de horens er nog aan naar de looier gebracht, in verband met bepalen van de diersoort, de leeftijd en de sexe, die alle invloed hebben op de kwaliteit van het leer. De aangetroffen horenpitten van geit zijn vermoedelijk van geiten en niet van bokken, terwijl juist verwacht zou worden dat er meer horenpitten van bokken zouden zijn aangetroffen omdat de bokkevelen groter en sterker zijn dan geitevelen.

De aangetroffen gebruiksvoorwerpen van been geven ook informatie over het soort gereedschap en/of voorwerpen welke men gebruikte. Over de gehele wereld en in alle perioden is been bewerkt om er gebruiksvoorwerpen, werktuigen en ook siervoorwerpen van te maken. Vooral door voedselproductie in de vorm van veeteelt werd been (een afvalproduct) een gemakkelijk toegankelijke grondstof voor het vervaardigen van allerlei gebruiksvoorwerpen en werktuigen. Waar de conserveringsomstandigheden optimaal zijn, zoals in de middeleeuwse stadsophoogingspakketten, die uit klei- en/of mestlagen bestaat, vinden we deze voorwerpen terug.

Langer dan één millennium worden de samengestelde kammen geproduceerd, in veel verschillende vormen en met verschillende versieringen. Kammen zonder versiering komen ook voor. De hier aangetroffen kam is een samengestelde kam met twee rijen tanden. De tandplaten aan de beide uiteinden steken ver buiten de dekplaat uit. Het oppervlak is fijn afgewerkt maar onversierd. Aan de bovenzijde zijn de tanden beter bewaard gebleven dan aan de onderzijde.

Benen glissen zijn een soort 'schaatsen' waarop men zich voortduwde over het ijs met behulp van prikstokken. Ook werden ze als lopers onder een slee gebruikt. De glissen zijn meestal vervaardigd uit het middenhandsbeen (metacarpus), middenvoetsbeen (metatarsus) of het spaakbeen (radius) van rund of paard. Kenmerkend voor glissen is het door gebruik volkomen gladde, gepolijste, afgesleten

glijvlak. De meeste hebben bijgesneden, iets opstaande uiteinden en zijn verticaal of horizontaal doorboord op de proximale en/of de distale einden. De eenvoudigste vorm van glis is nauwelijks bijgesneden en heeft geen doorboringen. Hierin zijn echter geen duidelijke regionale of chronologische verschillen te onderscheiden. Op de locatie De Kelders zijn drie glissen gevonden, waarvan twee zijn vervaardigd van de metacarpus en één van de metatarsus van rund. Alle drie zijn op de uiteinden verticaal doorboord en zijn sterk afgesleten. In Nederland en met name in het Friese terpengebied, werden glissen vanaf de Karolingische tijd zeer populair. Zowel glissen als sledeglijders zijn in Europa zeer lang in gebruik geweest. Vanaf het midden van de 14e eeuw werd in Nederland het schaatsen op ijzer gebruikelijk (Halıcı 1997).

Spinnen is een eeuwenoude techniek om uit losse vezels draden of garens te maken. Sinds het Laat-Neolithicum zijn er aanwijzingen dat men vlas, vezels etc. tot textiel bewerkte. Men kon op allerlei manieren spinnen. De meest eenvoudige manier is door alleen vingers te gebruiken. De vroegste spinklossen waren van steen of gebakken klei. Vanaf de Vroege Middeleeuwen werd ook been en gewei gebruikt om spinklossen van te maken.

Tegenwoordig zullen de gebruiksvoorwerpen van been in Nederlandse huishoudens nauwelijks nog te vinden zijn, maar tijdens de Middeleeuwen was het bijna in iedere stad gebruikelijk om ze te vervaardigen en te gebruiken totdat ze niet meer functioneerden.

5 Leer

M.C. Blom

5.1 Inleiding

Tijdens het onderzoek is een groot aantal lederen objecten geborgen. Dit betreft voornamelijk delen van lederen schoenen. Schoeisel heeft bepaalde kenmerken die het mogelijk maken het naar soort en type te herkennen. Als soorten zijn er laarzen, schoenen, muilen, klompen en onderschoeisel te onderscheiden. Deze soorten kunnen onderverdeeld worden in typen. Bij de indeling in typen spelen de verschillen in de sluitingen, de zoolsoort, de zoolvorm en het model van het schoeisel een rol. Daarnaast moeten ook de gebruikte materialen (leder, textiel, hout en metaal) erbij worden betrokken, evenals de wijze waarop deze zijn verwerkt. Deze kenmerken veranderen, zowel in technische als in modieuze zin met de tijd en zijn veelal zo typerend, dat daardoor een vrij nauwkeurige datering van de vondst mogelijk is. Dateringen komen tot stand door vergelijking van het gevonden schoeisel met iconografische bronnen als schilderijen, prenten en beeldhouwwerken en schriftelijke gegevens uit die tijd. Bij bodemvondsten kan men bovendien nog steunen op de dateringsgegevens, die de opgraving verschaft (Goubitz 1983).

In onderstaande blijven de onderzoeksmethoden slechts beperkt tot een opsomming van de aangetroffen lederen objecten en daar waar mogelijk wordt een globale datering van het materiaal gegeven. Een gedetailleerde beschrijving van de ledervondsten zal achterwege blijven.

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek naar de lederen schoenen kan een antwoord worden gegeven op een deel van de tweede vraagstelling uit het PvE, betreffende de aard en ouderdom van de mogelijk aan te treffen lagen en sporen en het bijbehorende vondstmateriaal.

5.2 Werkwijze

Alle lederen voorwerpen zijn gereinigd met water. Daarna zijn de voorwerpen ingepakt in plastic met water daarin. Vervolgens zijn ze per vondstnummer bekeken en beschreven.

5.3 Resultaten

Tijdens het onderzoek zijn in totaal 68 fragmenten van leder geborgen. Dit betreft zeven (delen van) zolen, 32 stukken van bovenleder, 28 kleinere leren fragmentjes, waaronder veters en randverstevigingsstukken en één achthoekig gesneden leren lapje met in het midden een rond gat. Alle fragmenten zijn afkomstig uit een donkergrijze tot zwarte gevlekte laag klei. Deze laag is vermoedelijk een 12e–14e opvullingslaag van een natuurlijke geul. De vondsten zijn verzameld per vak. De lederen vondsten zullen dan ook per vondstnummer en per vak worden besproken.

- Vondstnummer 1, vak 1. Uit dit vak is een stuk van een zijpand van bovenleder geborgen. In het stuk zijn vijf vetergaten aanwezig. De veter is hier kruislings doorheen gehaald, aan het ene uiteinde bevindt zich een rolknop en het andere uiteinde is vastgezet doordat het onder het kruis is doorgehaald (afb. 5.1).
- Vondstnummer 2, vak 2. Dit vondstnummer bevat een zool met een zeer spitse, puntige neus. Dit type zool dateert uit de Late Middeleeuwen. Daarnaast is er een voorblad van een instapschoen. De instapschoen komt al in de 7e eeuw voor en blijft in gebruik tot in de 16e eeuw. Tot slot is er een hieldeel van het bovenleer van vermoedelijk dezelfde schoen.
- Vondstnummer 3, vak 3. Dit vondstnummer betreft een achthoekig uitgesneden lapje leer met een rond uitgesneden gat in het midden. Op het leer bevinden zich duidelijke sporen van ijzeroxidatie. Vermoedelijk gaat het hier om een deel van een kledingstuk of een riem. Hierbij kan onder meer worden gedacht aan een verstevigingsstuk rond een knoopsgat. Er is geen datering aan het stukje leer toe te kennen. Verder is er in dit vondstnummer een hakgedeelte van een kleine schoen. De hak is rond en de stikgaten rondom zijn goed zichtbaar. In het midden van de zool is een stukje van een houten nagel aanwezig. Hiermee zal het aan andere zoollagen bevestigd zijn geweest. Een datering voor dit zoolfragment kon niet worden vastgesteld. Ook zijn uit dit vak twee fragmenten van bovenleer van een schoen en een randverstevigingsstuk geborgen. Deze stukken bezitten geen nadere kenmerken.
- Vondstnummer 4, vak 1 (stortvondsten). In dit vondstnummer bevinden zich het hakgedeelte van een zool en twee stukken bovenleder. Aan de hand van het formaat van de zool kan worden gesteld dat het hier een zeer grote schoen betreft. Onder de zool, aan de rand, zijn nog stikgaten aanwezig. Eén stuk bovenleer is vermoedelijk afkomstig van een enkelhoge schoen. Waar de vetersluiting zou moeten zitten is een schuinlopende inkeping gemaakt. De randen van het bovenleder zijn afgewerkt en waar het deel aan de zool bevestigd zal zijn geweest zijn stikgaten te zien. Het model waar dit bovenleder van afkomstig is te vergelijken met een schoentype dat in de 14e en 15e eeuw in gebruik was. Van het tweede stuk bovenleder zijn alle randen afgewerkt. Het is mogelijk dat de drie stukken leer afkomstig zijn van één schoen. Dit is echter niet met zekerheid vast te stellen.
- Vondstnummer 5, vak 3. Dit vondstnummer bevat twee stukken bovenleder. Eén stuk betreft nagenoeg de gehele schoen. Het heeft een schuine inkeping ter hoogte van de enkel. Deze inkeping zal aan de binnenkant van de en-

kel hebben gezeten. Hieruit kan worden afgeleid dat het een rechterschoen betreft. Aan de andere enkelkant zijn twee sneetjes in het leer aangebracht. Hier zal een veter als sluiting doorheen hebben gezeten, maar deze ontbreekt. Het type schoen is zeer goed vergelijkbaar met enkelhoge schoenen uit andere opgravingen. Dit schoentype dateert uit de 14e en de 15e eeuw (Barwasser & Goubitz 1990). Het tweede stukje bovenleder is niet nader te definiëren.

- Vondstnummer 11, vak 9. in dit vondstnummer bevindt zich een stuk bovenleer met twee rijen van 2×3 vetergaatjes.
- Vondstnummer 14, vak 11. Dit vondstnummer bevat één complete zool van een zogenaamde koeiebekschoen. Dit is een schoen met een zeer stompe neus. De neus is scherp afgesneden en afgewerkt. Dit type schoen komt voor vanaf de tweede helft van de 16e eeuw. Daarnaast bevindt zich in dit vondstnummer een stukje bovenleder met daarin enkele stikgaten zichtbaar.
- Vondstnummer 15, vak 12. Dit vondstnummer bevat onder meer een stuk bovenleder van vermoedelijk een kinderschoen. Het betreft nagenoeg een complete ‘overschoen’. Op het wreefgedeelte is het leer rond uitgesneden. Langs alle randen zijn stikgaten aangebracht. Een ander stuk bovenleer bevat geen nadere kenmerken. Ook is er een veterfragment uit dit vak geborgen.
- Vondstnummer 17, vak 13. in dit vondstnummer bevindt zich een driehoekig dubbellaags leer zonder nadere kenmerken. De randen van het lapje zijn scherp afgesneden.
- Vondstnummer 18, vak 14. In dit vondstnummer bevinden zich de volgende lederen voorwerpen. Een zool met een spitse neus (afb. 5.2), afkomstig van een linkerschoen. De schoen is genaaid volgens de retourné methode. Bij deze methode werd de schoen binnenstebuiten op de leest genaaid en vervolgens omgekeerd. De naden zaten dus aan de binnenzijde van het schoeisel (Van der Beek 1992). De spitse vorm van de zool is typerend voor laatmiddeleeuws schoeisel (Goubitz 1987). Voorts zijn er zeven randversterkingsstukjes met stikgaatjes en drie bandjes van vermoedelijk sandalen. De bandjes zijn echter nergens doorboord, waardoor niet geheel duidelijk is op welke manier de bandjes op een schoen bevestigd zijn geweest. Daarnaast zijn er drie stukken bovenleder, waarvan twee met stikgaatjes langs de randen, één heeft twee ronde vetergaatjes op het wreefgedeelte en één heeft drie langwerpige vetergaten. Het stuk leer is afgebroken, maar ongetwijfeld hebben zich meer vetergaten in dit stuk leer bevonden. Een dergelijk sluitingssysteem komt voor bij een zogenaamd knooplaarsje. Dit type dateert uit de 14e en 15e eeuw (Barwasser & Goubitz 1990). Een ander stuk bovenleder heeft een opvallend kenmerk. Het betreft een zijstuk van het bovenleer waarin een bobbel is uitgesleten. Dit duidt er waarschijnlijk op dat de drager van de schoen een knobbel aan zijn voet heeft gehad.
- Vondstnummer 20, vak 15. Dit vondstnummer bevat een nagenoeg complete zool met een ronde neus en ronde hak. Een datering is niet aan de zool toe te kennen. Verder bevindt zich in dit vondstnummer een bijna compleet bovenleder. Hieraan zit, met behulp van een aan het uiteinde verdikte veter, een driehoekig verstevigingsstukje vast. De veter is op het bovenleer ter hoogte van één van de kanten van de wreef door vier brede horizontale vetergaten gehaald. Aan de andere wreefkant bevindt zich eveneens een veter die door



Afbeelding 5.1 Veter die kruislings door aantal vetergaten is gehaald en is vastgezet met een rolknop. Foto: L. de Jong.

vier brede vetergaten is gehaald. Het bovenleer zal van een halfhoge schoen zijn geweest, welke werd gesloten op de wreef. De datering van een dergelijk type schoen is van het einde van de 13e tot in het midden van de 14e eeuw. Verder bevinden zich zes randverstevigingsstukken met stikgaten in dit vondstnummer.

- Vondstnummer 21, vak 16. In dit vak zijn veel grote stukken bovenleder gevonden. Het betreft een schacht van een halfhoge schoen met een sluiting door middel van verschillende rijen vetergaatjes. Vergelijkbare schoenen uit andere sites worden gedateerd in de 14e en 15e eeuw (Barwasser & Goubitz 1990). De overige stukken leer die in dit vak zijn gevonden zijn, ondanks hun grote formaat, niet nader te definiëren. De stukken bezitten te weinig kenmerken om aan een schoentype toe te kunnen wijzen. In dit vondstnummer bevindt zich ook nog een langwerpige stuk van hard materiaal. Aan weerszijden van dit stuk zijn stukken leer bevestigd. Het betreft waarschijnlijk een stuk kurk. Kurk diende als extra zoollaag tussen twee lagen leer.

5.4 Conclusie

Alle lederen voorwerpen die zijn geborgen zijn afkomstig van schoeisel, één deel, van vermoedelijk een kledingstuk, uitgezonderd. Het betreft in alle gevallen waarschijnlijk schoeisel dat daadwerkelijk gedragen is. Op één van de stukken leer was zelfs duidelijk waar te nemen dat de schoen gedragen zal zijn geweest door iemand met een knobbel op de voet. We kunnen hierom veronderstellen dat het hier om afval gaat en dat er geen leerbewerking ter plaatse heeft plaatsgevonden.

De datering van de meeste dateerbare schoenfragmenten is laatmiddeleeuws.



Afbeelding 5.2 Spitse leren schoenzool. Foto: L. de Jong.

Slechts één schoen is te dateren vanaf het midden van de 16e eeuw, en is te beschouwen als een anomalie. De datering van het schoeisel stemt overeen met die van het aardewerk en ondersteunt daarmee de datering van de overige vondstcategorieën.

6 Hout

G.J. de Roller

6.1 Inleiding en werkwijze

Tijdens de bouwbegeleiding bij De Kelders, in het centrum van Leeuwarden, zijn twaalf vondstnummers uitgeschreven welke hout bevatten. De meeste stukken hout zijn kleine fragmenten van planken, duigen of balken die niet geanalyseerd zijn. Dit betreffen de vondstnummers 5, 9, 10, 11, 15a en 17. Het hout uit vondstnummer 15b, een aantal duigen, was op het moment dat het ter analyse werd aangeboden al zo ver uitgedroogd dat bestudering geen zin meer had. De vondstnummers 3, 6, 13 en 16 zijn geanalyseerd. Als eerste is al het hout met leidingwater voorzichtig schoon gemaakt en bekeken op bewerkingssporen en is de selectie gemaakt of analyse al dan niet zinvol is, mede gezien de beperkte tijd die voor de analyse beschikbaar is. Op grond van het aardewerk stamt het materiaal uit de Late Middeleeuwen.

6.2 Resultaten

Houten schalen

De houten schalen komen uit spoor 1014, vlak 511 in werkput 1 en zijn afkomstig uit vondstnummer 3. De schalen bestaan uit dertien fragmenten. Schaal 1 bestaat uit vijf fragmenten die een deel van de bodem en wand vormen, waarbij in de wand een handgreep zit in de vorm van een inkeping. Schaal 2 bestaat uit drie fragmenten die een deel van de wand en bodem vormen. Eén fragment dat niet aan een van beide schalen past is een randstuk met een inkeping van een handgreep. De overige fragmenten zijn kleine stukjes hout, enkele centimeters groot, die niet aan de rest passen maar wel bij de schalen horen. Het lijkt niet waarschijnlijk dat het losse fragment met de handgreep bij één van de schalen hoort maar dat het van een derde schaal afkomstig is. We gaan er daarom van uit dat de fragmenten en drie verschillende schalen vertegenwoordigen. De houtsoort van alle drie de schalen is elms (*Alnus*).

De fragmenten representeren langwerpige, lage houten schalen, het beste vergelijkbaar met houten ‘melkaden’ zoals die door Van der Poel (1983) staan afgebeeld op p. 172. Een melkaad worden gebruikt bij de boterbereiding. De melk wordt eerst gezuiverd en daarna in de ondiepe schotels gedaan. Na twee of drie



Afbeelding 6.1 Houten schaal 1, binnenzijde. Foto: L. de Jong.



Afbeelding 6.2 Houten schaal 1, buitenzijde. Foto: L. de Jong.

dagen komt de room bovendrijven, die met een roomlepel kan worden afgeschepd en worden verwerkt tot boter.

Schaal 1

Deze schaal is ca. 40 cm lang geweest met een diepte van ongeveer 10 cm. De breedte van de schaal is niet te bepalen, daarvoor ontbreekt te veel. De schaal is aan de buitenkant ruw afgewerkt, er zijn nog diverse snijvlakken zichtbaar. De binnenkant is egaler van oppervlak maar vertoont ook diverse facetten van het snijden (afb. 6.1 en 6.2). De overgang van de bodem naar de wand is geleidelijk. De wanddikte bedraagt gemiddeld 1 cm. Er is één randfragment aanwezig. Deze rand is tweezijdig gefacetteerd afgewerkt.

Schaal 2

Van deze schaal is slechts een deel van de wand en bodem bewaard gebleven. Hierdoor zijn de afmetingen niet te bepalen maar het stuk dat behouden is wijkt



Afbeelding 6.3 Houten schaal 2, binnenzijde. Foto: L. de Jong



Afbeelding 6.4 Houten schaal 2, buitenzijde. Foto: L. de Jong.

nauwelijks af van schaal 1 (afb. 6.3 en 6.4). De overgang van de bodem naar de wand is bij dit exemplaar iets hoekiger. De mate en wijze van afwerking is identiek aan die van schaal 1. De wand van de schaal is ca. 2 cm dik.

Schaal 3

Van deze schaal is één randfragment aanwezig. De maximale lengte bedraagt ca. 10 cm, de wanddikte is gemiddeld 1,5 cm. Aan de buitenzijde heeft dit randfragment een inkeping als handgreep die vergelijkbaar is met die van schaal 1 (afb. 6.5). Ook de afwerking van de rand in twee facetten is vergelijkbaar.

Duig- en hoepelfragmenten

Uit spoor 6, vlak 1, werkput 1, vondstnummer 16, komen fragmenten van duigen



Afbeelding 6.5 Buitenkant van het randfragment schaal 3 met links de inkeping voor de handgreep en rechts de rand van de schaal. Foto: L. de Jong.

en hoepels van een ton. De stukken duig zijn klein en passen niet aan elkaar, waardoor er geen maten kunnen worden genomen. De houtsoort van de duigen is beuk (*Fagus*), een voor dit doel niet zo vaak voorkomende houtsoort. Duigen zijn meestal gemaakt van naaldhout of eikenhout. De hoepelfragmenten zijn gemaakt van een in twee stukken gespleten tak van de hazelaar (*Corylus*), een algemeen voorkomende houtsoort voor hoepels van tonnen.

Duigenbakje

Uit werkput 1, vlak 511, spoor 1011, vondstnummer 6, komt een duig van een duigenbakje. Voor de duig is gebruik gemaakt van spar (*Picea*). De duig is 4,8 tot 5,2 cm breed en 6,3 cm hoog (afb. 6.6). Aan de buitenkant bevindt zich één groef voor de hoepel op 1,5 cm van de onderkant. Aan de binnenkant bevindt de inkeping voor de bodem zich op 0,6 cm. De duig is maximaal 0,4 mm dik. Duigenbakjes zijn meestal van sparren of dennenhout gemaakt en geïmporteerd vanuit het Oostzeegebied.

Planken

Spoor 15 in werkput 1, vlak 1 met vondstnummer 13 bevat twee eikenhouten (*Quercus*) planken. De ene is 33 cm lang, 10 breed en 2 cm dik. Deze plank heeft een holle zijde. De andere plank is 40 cm lang en eveneens 10 cm breed en 2 cm dik. In deze plank zit een doorboring met een diameter van 1,8 cm. Beide planken zijn radiaal uit de boom gehaald. Het betreft vermoedelijk afvalhout.



Afbeelding 6.6 De voor- en achterkant van de duig van spar. foto: L. de Jong.

6.3 Conclusie

De houtvondsten gedaan tijdens de bouwbegeleiding bij de werkzaamheden aan De Kelders heeft één minder courante houtsoort opgeleverd. Dit betreft beukenhout, waaruit duigen van een ton zijn vervaardigd. Het komt echter wel vaker voor dat duigen van beukenhout zijn vervaardigd in plaats van eikenhout of naaldhout. Bij archeologisch onderzoek aan de Eewal, op de noordelijke Nijhehove-terp, is eveneens een beukenhouten duig aangetroffen (Stuijts 1999).

Het duigenbakje is vervaardigd uit spar. Dergelijke objecten komen in middeleeuwse context veelvuldig voor. De meeste bakjes worden gedateerd tussen de 12e en 14e eeuw, hoewel er ook oudere exemplaren bestaan.

Wellicht het meest bijzondere houten objecten zijn de houten schalen die gebruikt kunnen zijn bij de boterbereiding. Dergelijke schalen worden melkaden genoemd (afb. 6.7). Dit zijn platte bakken die vroeger van hout werden gemaakt, later vooral van koper en emaille. Op grond van het aardewerk dat in dit vondstnummer is aangetroffen, dateert dit exemplaar waarschijnlijk uit de 12e–13e eeuw. De aanwezigheid van deze schalen toont aan dat er sprake is geweest van boterbereiding.

In de inleiding zijn verschillende onderzoeksvragen geformuleerd, waarvan het houtonderzoek er één kan beantwoorden, nl.

6 *Welke aanwijzingen zijn er voor de centrumfunctie van Leeuwarden vóór 1300 wat betreft de handel en nijverheid?*

In de Late Middeleeuwen is in de directe omgeving van de onderzoekslocatie sprake van boterbereiding, getuige de vondst van drie melkaden. Of de boter



Afbeelding 6.7 Zuivelbereiding, rechts op de afbeelding het gebruik van melkaden. Prent van C. Jetses. Bron: www.janligthartgenootschap.nl

voor de handel dan wel voor eigen gebruik werd bereid, is op grond van de houtvondsten en het gebrek aan een goede archeologische context helaas niet te achterhalen.

Selectie

In verband met de slechte houdbaarheid en het gegeven dat het nat materiaal betreft dat niet deponeerbaar is, zal al het hout tot één jaar na de definitieve publicatie worden bewaard bij ARC bv in Groningen om daarna afgestoten te worden.

7 Conclusie

J.B. Hielkema

De begeleiding van het uitgraven van een horecakelder in het oude stadscentrum van Leeuwarden heeft een aanzienlijke hoeveelheid laatmiddeleeuws vondstmateriaal opgeleverd. Het is uit het onderzoek niet duidelijk naar voren gekomen of hier sprake is van een natuurlijke geul, die in de Middeleeuwen is opgevuld. De top van de kwelder ligt diep vergeleken met waarnemingen elders op dezelfde terp. Dit kan het gevolg zijn van inklinking, maar mogelijk was er al een natuurlijke laagte aanwezig. Een andere aanwijzing voor een laagte is overigens De Brol, het verbindingsstuk tussen De Kelders en de Weaze. Brol (Brogilo) betekent ‘lage plek’, Weaze ‘modderige laagte’. De venige laag op de kwelderafzettingen betreft mogelijk een oude ophogingslaag. De oudste bewoning op de zuidelijke terp Nijehove is rondom de Hoogstraat begonnen in de Karolingische Tijd. In de 12e eeuw had de terp zich al uitgebreid tot aan de Minnemastraat, ten oosten van de onderzoeklocatie. De locatie De Kelders is in de tussenliggende periode in gebruik genomen. De ophogingslaag op de kwelder zal derhalve vóór de 12e eeuw zijn aangebracht. In deze periode was er nog geen sprake van intensieve bewoningsactiviteiten op deze locatie. Het middeleeuwse vondstmateriaal is afkomstig uit een ophogingspakket, dat uit de 12–14e eeuw stamt. Bij het afgraven van dit pakket is veel aardewerk, dierlijk botmateriaal en leer verzameld. Kennelijk is het gebied bij De Kelders reeds vanaf de 12e eeuw bewoond geraakt. Aardewerk uit één van de waterputten stamt uit de vroege 14e eeuw, de andere waterput en een diepe kuil zijn gegraven door het laatmiddeleeuwse pakket heen en zijn derhalve jonger.

Het aardewerk dat tijdens de begeleiding is verzameld stamt uit de 12–14e eeuw. Een redelijk groot deel hiervan betreft aardewerk dat geïmporteerd is vanuit Zuid-Duitsland en mogelijk ook aardewerk uit Scandinavië. Daarnaast is een aanzienlijke hoeveelheid faunaresten verzameld, waaronder een aantal bewerkte stukken, zoals een kam en een spinklosje. Opvallend is de aanwezigheid van horenpitten, deze wijzen vermoedelijk op leerbewerking. Onder het vondstmateriaal zijn ook leren schoenen en andere leerresten aanwezig. Het dateerbare schoeisel wordt, op één uitzondering na, in de Late Middeleeuwen geplaatst. Verder zijn een houten schaal, wellicht een zogenaamde melkaad, en duigen van een houten bakje gevonden. Dit soort duigenbakjes werd vanuit het Oostzee gebied geïmporteerd. Dergelijke duigenbakjes stammen vooral uit de 12e–14e eeuw en dit komt overeen met de datering van het aardewerk en het schoeisel.

Op grond van de resultaten van het onderzoek kunnen de vragen zoals deze zijn gesteld in het PvE (zie paragraaf 1.4), als volgt worden beantwoord:

- 1 *Hoe is het gesteld met de gaafheid van het bodemarchief ter plaatse, zowel in horizontale als in de verticale zin?*
Onder De Kelders was het bodemprofiel intact, zowel in horizontale als verticale zin. Dit is vastgesteld voor de meter die archeologisch begeleid is, d.w.z. van ca. 0,75 tot 1,75 m – NAP. Er kan daarom vanuit worden gegaan dat ook het dieper liggende bodemarchief intact is.
- 2 *Wat is de aard en de ouderdom van de mogelijk aan te treffen lagen en sporen en het bijbehorende vondstmateriaal? Strekken de sporen en lagen zich over de hele onderzoekslocatie uit?*
De zwarte laag betreft een antropogeen ophogingspakket uit de 12–14e eeuw. Eén van de waterputten stamt uit de vroege 14e eeuw, de andere waterput en de kuil zijn jonger en stammen uit de Nieuwe Tijd.
- 3 *Zijn ook resten aanwezig van middeleeuwse stadsommuring?*
Nee, hiervan zijn geen resten aangetroffen.
- 4 *Zijn ook resten aanwezig van middeleeuwse straten?*
Er zijn geen resten van middeleeuwse straten aanwezig.
- 5 *Zijn er aanwijzingen voor een waterloop op de plaatse van de huidige gracht vóór de 13e/14e eeuw?*
Nee, er zijn geen duidelijke aanwijzingen voor een natuurlijke waterloop.
- 6 *Is er ook sprake van achtererven en/of is er al sprake van verdichting van bewoning op deze plek vóór 1300? (Hierbij dient te worden gelet op de oriëntatie van de grondsporen en de hoogteligging en helling van de lagen.)*
Gezien het vondstmateriaal in de ophogingslaag, dat uit de 12e–14e eeuw stamt, zal er in de directe omgeving bewoning zijn geweest in deze periode. Van de huizen zelf zijn geen sporen aangetroffen tijdens het onderzoek.
- 7 *Welke aanwijzingen zijn er voor de centrumfunctie van Leeuwarden vóór 1300 wat betreft de handel en nijverheid?*
Er is importaadewerk aangetroffen dat afkomstig is uit Zuid-Duitsland en mogelijk ook uit Scandinavië. Dit aardewerk zal door handel in Leeuwarden terecht zijn gekomen. Ook het houten duigenbakje is afkomstig uit het Oostzeegebied. De aangetroffen horenpitten en kunnen mogelijk wijzen op hoornbewerking ter plaatse. Een leerlooierij lijkt minder waarschijnlijk, aangezien de vondsten van leer alle afkomstig zijn van versleten eindproducten. De platte houten schaal kan op boterbereiding duiden.
- 8 *Hoe heeft deze locatie zich ontwikkeld in de periode 1300–1500 als het gaat om een front langs het water en/of eventuele kadewerken?*
Er zijn geen restanten van beschoeiing of kadewerken aangetroffen.
- 9 *Hoe heeft het onderzoeksgebied zich, in globale zin, ontwikkeld in de periode 1500–1850?*
Eén van de waterputten, een kuil en een keldervloer, die tijdens de begeleiding aan het licht kwamen, stammen hoogst waarschijnlijk uit de periode 1500–1850. Deze behoren bij nabijgelegen huizen, het bewoningsniveau uit deze periode was echter tijdens de begeleiding niet meer aanwezig. Het vondstmateriaal uit deze periode is minimaal.

Literatuur

- Barwasser, M. & O. Goubitz, 1990. Leder, hout en textiele vondsten. In: H. Clevis & M. Smit, *Verscholen in vuil. Archeologische vondsten uit Kampen 1375–1925*. pp. 71–93.
- Beek, Z. van der, 1992. Ledervondsten. In: E.J. Bult et al. (red.), *Delft bloei op een beerput. Archeologisch onderzoek tussen Oude Delft en Westvest*. Delft, pp. 125–129.
- Bos, J.M., Y. Dijkstra & J.P. de Roever, 1996. Minnemastraat, Leeuwarden (Fr.): de stadsterp Nijehove-Zuid. *Paleo-Aktueel* 7, pp. 94–97.
- Driesch, A. von den, 1976. *A guide to the measurements of animal bones from archaeological sites*. Cambridge Mass. (Peabody Museum Bulletin I).
- Driesch, A. von den & J. Boessneck, 1974. Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22, pp. 325–348.
- Goubitz, O., 1983. De ledervondsten. In: H.L. Janssen (red.), *Van Bos tot Stad. Opgravingen in 's-Hertogenbosch*. 's-Hertogenbosch, pp. 274–283.
- Goubitz, O., 1987. Lederresten uit de stad Groningen: het schoeisel. *Groningse Volksalmanak*, pp. 147–169.
- Grant, A., 1982. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic animals. In: B. Wilson, C. Grigson & S. Payne (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Oxford, pp. 91–108 (BAR British Series 109).
- Habermehl, K.-H., 1975. *Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin/Hamburg.
- Halıcı, H., 1997. *Gebruiksvoorwerpen van been en gewei uit Tjitsma, Wijnaldum (Fr.)*. Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie (doctoraalscriptie).
- Harcourt, R.A., 1974. The dog in prehistoric and early historic Britain. *Journal of Archaeological Science* 1, pp. 151–175.
- Langen, G.J. de, 1992. *Middeleeuws Friesland. De economische ontwikkeling van het gewest Oostergo in de vroege en volle Middeleeuwen*. Rijksuniversiteit Groningen (diss.).
- Langen, G.J. de, 1999. De archeologie van vroeg- en vol-middeleeuws Leeuwarden. In: R. Kunst et al. (red.), *Leeuwarden 750 - 2000. Hoofdstad van Friesland*. Franeker, pp. 19–45.
- Poel, J.M.G. van der, 1983. *Honderd jaar landbouwmecanisatie in Nederland*. Wageningen (Agronomisch-Historische Bijdragen 11).
- Prummel, W., 1978. Animal Bones from Tannery Pits of 's-Hertogenbosch. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 28, pp. 399–422.
- Stuijts, I.-L., 1999. Houtonderzoek. In: A. Ufkes, *Een archeologisch onderzoek aan de Eewal te Leeuwarden*. Groningen, pp. 51–58 (ARC-Publicaties 27).

- Teichert, M., 1975. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bij Schafen. In: A.T. Clason (ed.), *Archaeozoological studies*. Amsterdam, pp. 51–69.
- Ufkes, A., 1999. *Een archeologisch onderzoek aan de Eewal te Leeuwarden*. Groningen (ARC-Publicaties 27).

Bijlage 1 Analyseresultaten van het aardewerk

vnr	N	soort	wand	rand	anders	oppervlak	datering	opmerkingen
53	1	2 kogelpotaardewerk	–	2	–	–	11e–12e eeuw	randscherven met dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	1	–	–	met besenstrich	–	
	1	proto-steengoed	1	–	–	–	13e eeuw	
	1	steengoed	–	–	–	zoutglazuur	na 1300	
	3	roodbakkend	3	–	–	loodglazuur	14e eeuw of later	een scherp spaarzaam loodglazuur
	2	3 kogelpotaardewerk	–	3	–	–	11e–12e eeuw	randscherven met dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	1	–	–	met besenstrich	–	
	1	proto-steengoed	–	1	–	–	13e eeuw	
	1	steengoed	–	–	bodem	–	–	geknepen standring
	1	roodbakkend	1	–	–	spaarzaam loodglazuur	–	
	3	1 kogelpotaardewerk	–	–	komfoor	–	–	komfoorfragment
	2	kogelpotaardewerk	–	2	–	–	11e–12e eeuw	randscherven met dekselgleuf
	2	kogelpotaardewerk	2	–	–	met besenstrich	–	
	4	proto-steengoed	3	1	–	–	13de eeuw	
	1	bijna steengoed	–	–	bodem	–	–	geknepen standring
	1	kustardewerk	1	–	–	loodglazuur met radstempel	1250–1350	Kustgebied of Kortrijk
	2	roodbakkend	2	–	–	loodglazuur	–	
	5	4 kogelpotaardewerk	–	4	–	–	11e–12e eeuw	randscherven met dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	1	–	–	met besenstrich	–	
	1	proto-steengoed	–	1	–	–	13e eeuw	
	2	roodbakkend	2	–	–	spaarzaam loodglazuur	–	passend
	1	roodbakkend	–	–	worstoor	spaarzaam loodglazuur	–	
6	2	kogelpotaardewerk	–	2	–	–	11e–12e eeuw	
	1	kogelpotaardewerk	–	1	–	–	–	dekselfragment
	3	kogelpotaardewerk	2	–	–	–	–	
	3	proto-steengoed	–	3	–	–	13e eeuw	
	1	kustardewerk	1	–	–	–	1250–1350	
	1	kustardewerk	–	–	worstoor	–	1250–1350	
	2	roodbakkend	–	2	–	spaarzaam loodglazuur	–	fragment bakpan?, buitenzijde beroet
	2	roodbakkend	2	–	–	loodglazuur	14e eeuw of later	
7	5	kogelpotaardewerk	5	–	–	met besenstrich	–	
	2	proto-steengoed	2	–	–	–	13e eeuw	
	1	proto-steengoed	–	–	bodem	leemglazuur	–	uitgeknepen voet
	1	steengoed	–	–	bandoor	grisbakkend, zoutglazuur	–	

vnr	N	soort	wand	rand	anders	oppervlak	datering	opmerkingen
	1	roodbakkend	–	–	–	holle steel van steelpan	–	
	1	witbakkend	1	–	–	loodglazuur, bruin	Nieuwe Tijd	
9	5	kogelpotaardewerk	2	3	–	–	11e–12e eeuw	randscherven met dekselgleuf
	2	kogelpotaardewerk	–	2	–	–	–	dekselfragment
	2	kogelpotaardewerk	–	–	standing	–	–	
	2	kustardewerk	–	1	worstoor	loodglazuur	1250–1350	
	1	bijna steengoed	1	–	–	–	13e–14e eeuw	
	1	steengoed	1	–	–	–	–	
	1	roodbakkend	1	–	–	binnenzijde loodglazuur	–	
10	4	kogelpotaardewerk	–	–	–	–	–	
	1	kogelpotaardewerk	–	–	standing	–	–	
	3	proto-steengoed	2	–	bodem	–	13e eeuw	uitgeknepen voet
	1	kustardewerk	1	–	–	–	1250–1350	
	1	witbakkend	1	–	–	bruinig geglazuurd oppervlak	–	andenne?
	1	roodbakkend	1	–	–	–	–	
11	3	kogelpotaardewerk	3	–	–	met besenstrich	–	
	1	grijsbakkend	–	1	–	–	–	manchetrand
	2	proto-steengoed	1	–	bodem	bodem roodbakkend	–	uitgeknepen voet
	3	steengoed	3	–	–	2 x zoutglazuur	–	Frechen en Siegburg
	4	kustardewerk	2	2	–	–	1250–1350	passende scherven van bakje
	1	roodbakkend	1	–	–	spaarzaam loodglazuur	–	
	1	roodbakkend	1	–	–	binnenzijde loodglazuur	–	
14	7	kogelpotaardewerk	7	–	–	met besenstrich	–	
	2	kogelpotaardewerk	1	1	–	buitenzijde geoxideerd	–	randfragment van deksel
	1	proto-steengoed	–	–	bodem	–	–	bodem met uitgeknepen standing
	1	proto-steengoed	1	–	–	–	–	met aanzet bandoor
	2	steengoed	2	–	–	–	–	Raeren en Siegburg
	1	roodbakkend	–	–	bodem	buitenzijde beroet	–	geknepen standing, beschadigd
15	6	kogelpotaardewerk	5	1	–	met besenstrich	–	randscherf met dekselgleuf
	1	proto-steengoed	–	1	–	–	–	rand van kruik met bandoor
	1	Pingsdorffachtig	–	–	bodem	–	–	bodem met uitgeknepen standing
	1	bijna steengoed	1	–	–	roodachtig leemglazuur	–	
	1	steengoed	1	–	–	–	–	Siegburg
	2	steengoed	2	–	–	zoutglazuur	–	
	1	roodbakkend	–	–	holle steel	deel van bakpannetje	–	
	1	kustardewerk	–	1	–	schenkclip van kruik, groen	–	Scandinavisch?
	1	kustardewerk	1	–	–	met braammotief, groen	–	Scandinavisch?

vnr	N	soort	wand	rand	anders	oppervlak	datering	opmerkingen
	1	kustaardewerk	–	–	–	groen geglazuurd	–	Scandinavisch?
	1	roodbakkend	1	–	–	spaarzaam loodglazuur	–	
	1	roodbakkend	1	–	–	binnenzijde loodglazuur	–	buitenzijde beroet
16	1	kogelpotaardewerk	–	1	–	–	–	met dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	–	1	–	–	–	zonder dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	1	–	–	–	–	
	1	kogelpotaardewerk	–	1	–	–	–	rand van een deksel
	2	roodbakkend	1	1	–	spaarzaam loodglazuur	14e eeuw	grape
17	5	kogelpotaardewerk	5	–	–	meeste met besenstrich	–	
	2	kogelpotaardewerk	–	2	–	–	–	
	1	kogelpotaardewerk	–	1	–	met besenstrich	–	met dekselgleuf
	1	kogelpotaardewerk	–	–	fragment standing	–	–	
	2	steengoed	2	–	–	leemglazuur	–	
	1	steengoed	–	–	–	–	–	Siegburg
	1	Pingsdorffachtig	–	–	bodem	–	–	bodem met uitgeknepen standing
	1	roodbakkend	1	–	–	–	–	
18	2	kogelpotaardewerk	1	1	–	–	–	met dekselgleuf
	1	Pingsdorffachtig	1	–	–	–	–	
	2	protosteengoed	2	–	–	–	–	
	1	proto-steengoed	–	–	bodem	–	–	bodem met uitgeknepen standing
	1	bijna steengoed	1	–	–	paarse engobe	–	
	3	steengoed	2	1	–	–	–	Siegburg
	3	steengoed	–	–	bandoren	–	–	
	3	steengoed	3	–	–	–	–	waaronder Raeren
	1	roodbakkend	1	–	–	spaarzaam loodglazuur in putjes	–	
	1	roodbakkend	–	–	bodem	–	–	drinkuit? Zwaar beschadigd/verweerd
	1	roodbakkend	–	1	–	spaarzaam loodglazuur	–	vetvanger
20	8	kogelpotaardewerk	8	–	–	meeste met besenstrich	–	
	1	kogelpotaardewerk	–	–	fragment standing	–	–	
	1	grijsbakkend	–	1	–	–	–	
	4	proto-steengoed	–	4	–	–	–	fragmenten van kruiken met bandoor
	3	proto-steengoed	–	3	–	–	–	passende fragmenten van kruik
	1	proto-steengoed	1	–	–	–	–	
	1	roodbakkend	1	–	–	binnenzijde loodglazuur	–	buitenzijde beroet
	1	roodbakkend	1	–	–	loodglazuur	–	fragment schaal op standvin

vnr	N	soort	wand	rand	anders	oppervlak	datering	opmerkingen
	1	witbakkend	–	1	–	tinglazuur	Nieuwe Tijd	bord
21	6	kogelpotaardewerk	5	–	–	–	–	
	2	steengoed	2	–	–	–	–	Siegburg
	7	steengoed	5	2	–	zoutglazuur	–	Raeren, kruik met geknepen voet
	1	steengoed	1	–	–	leemglazuur met radstempel	–	Langerwehe
	2	steengoed	2	–	–	–	–	Raeren
	1	steengoed	–	1	–	–	–	
	4	steengoed	4	–	–	–	–	Frechen
	1	kustardewerk	1	–	–	met braammotief, groen	–	Scandinavisch?
	1	roodbakkend	1	–	–	loodglazuur	–	vetvanger
	1	roodbakkend	–	1	–	loodglazuur	–	aanzet worstoor
	2	roodbakkend	–	2	–	loodglazuur	–	fragmenten bakpan
	3	roodbakkend	–	3	–	spetters loodglazuur	–	fragment deksel
	1	roodbakkend	1	–	–	binnenzijde beroet	–	aanzet worstoor, fragment vuurklok?
	1	roodbakkend	–	1	–	loodglazuur	–	
	1	roodbakkend	–	1	–	witte engobe, groen loodglazuur	Nieuwe Tijd	
22	1	kogelpotaardewerk	1	–	–	–	–	
	1	proto-steengoed	–	–	–	paarse engobe	–	
	1	kustardewerk	1	–	–	–	–	aanzet bandoor

Bijlage 2 Boorstaten

Locatiebepaling	gemeten, landmeting
Referentievlak	Nieuw Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling	gemeten, landmeting
Nauwkeurigheid maaiveldhoogte	10 cm

De volgende afkortingen worden in de boorstaten gebruikt.

grondsoort (onderdeel lithologie)	km	mineraalarm
K klei	s1	zwak siltig
V veen	s2	matig siltig
Z zand	z1	zwak zandig
	z2	matig zandig
bijmengsel (onderdeel lithologie)		
k1 zwak kleiig		

boring 1 Maaiveld: -1,50.

diepte	lithologie	kleur	grens	
30	Zs1	geel	scherp	<i>Bodemkundige interpretaties:</i> opgebrachte grond (subrec.
72	Kz2	zwart	scherp	<i>Plantenresten:</i> spoor. <i>Archeologische indicatoren:</i> onverbrand bot, spoor.
78	Ks1	grijs	scherp	kleibandje
100	Vkm	donker bruin	scherp	<i>Plantenresten:</i> spoor.
115	Vk1	licht bruin	geleidelijk	venige klei
190	Ks1	licht grijs	beëindigd	

boring 2 Maaiveld: -1,50.

diepte	lithologie	kleur	grens	
30	Zs1	geel	scherp	<i>Bodemkundige interpretaties:</i> opgebrachte grond (subrec.
90	Kz2	grijs	scherp	<i>Vlekken:</i> matig gevlekt, grijs. kuil
110	Vkm	donker bruin	scherp	
120	Vk1	licht bruin	geleidelijk	
150	Ks1	licht grijs	beëindigd	

boring 3 Maaiveld: -1,50.

diepte	lithologie	kleur	grens	
30	Zs1	geel	scherp	<i>Bodemkundige interpretaties:</i> opgebrachte grond (subrec.
75	Kz2	zwart	scherp	
85	Kz1	grijs	scherp	
88	Vkm	donker bruin	scherp	
108	Vk1	licht bruin	geleidelijk	venige klei
130	Ks1	licht grijs	beëindigd	

boring 4 Maaiveld: -1,50.

diepte	lithologie	kleur	grens	
30	Zs1	geel	scherp	<i>Bodemkundige interpretaties:</i> opgebrachte grond (subrec.
50	Kz2	zwart	scherp	
60	Vk1	bruin	scherp	<i>Plantenresten:</i> spoor. mest?
95	Kz2	zwart	scherp	
115	Vk1	licht bruin	geleidelijk	venige klei
130	Ks1	licht grijs	beëindigd	

boring 5 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
70	Kz2	zwart	scherp
90	Vk1	licht bruin	geleidelijk
135	Ks1	licht grijs	beëindigd heel licht zandig

boring 6 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
60	Kz2	zwart	scherp
90	Vk1	licht bruin	geleidelijk
135	Ks1	licht grijs	beëindigd

boring 7 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
60	Kz2	zwart	scherp
80	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
135	Ks1	licht grijs	beëindigd

boring 8 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
60	Kz2	zwart	scherp
75	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
125	Ks1	licht grijs	beëindigd

boring 9 *Maaiveld: -1,75.*
boring niet uitgevoerd**boring 10** *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
37	Kz2	zwart	scherp
55	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
100	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 11 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
35	Kz2	zwart	scherp
42	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
92	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 12 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
30	Kz2	zwart	scherp
47	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
95	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 13 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
30	Kz2	zwart	scherp
47	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
160	Ks2	licht grijs	scherp
210	Ks2	licht grijs	scherp dunne zandbandjes
250	Ks2	grijs	beëindigd

boring 14 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
18	Kz2	zwart	scherp
29	Vk1	licht bruin	geleidelijk venige klei
90	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 15 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
57	Kz2	zwart	scherp
120	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 16 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
42	Kz2	zwart	geleidelijk
63	Ks1	donker zwartgrijs	scherp
85	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 17 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
28	Kz2	zwart	geleidelijk
63	Ks1	donker zwartgrijs	scherp
95	Ks2	licht grijs	beëindigd

boring 18 *Maaiveld: -1,75.*

<i>diepte</i>	<i>lithologie</i>	<i>kleur</i>	<i>grens</i>
22	Kz2	zwart	geleidelijk
53	Ks1	donker witgrijs	scherp
67	Ks2	donker grijs	scherp
100	Ks2	licht grijs	beëindigd

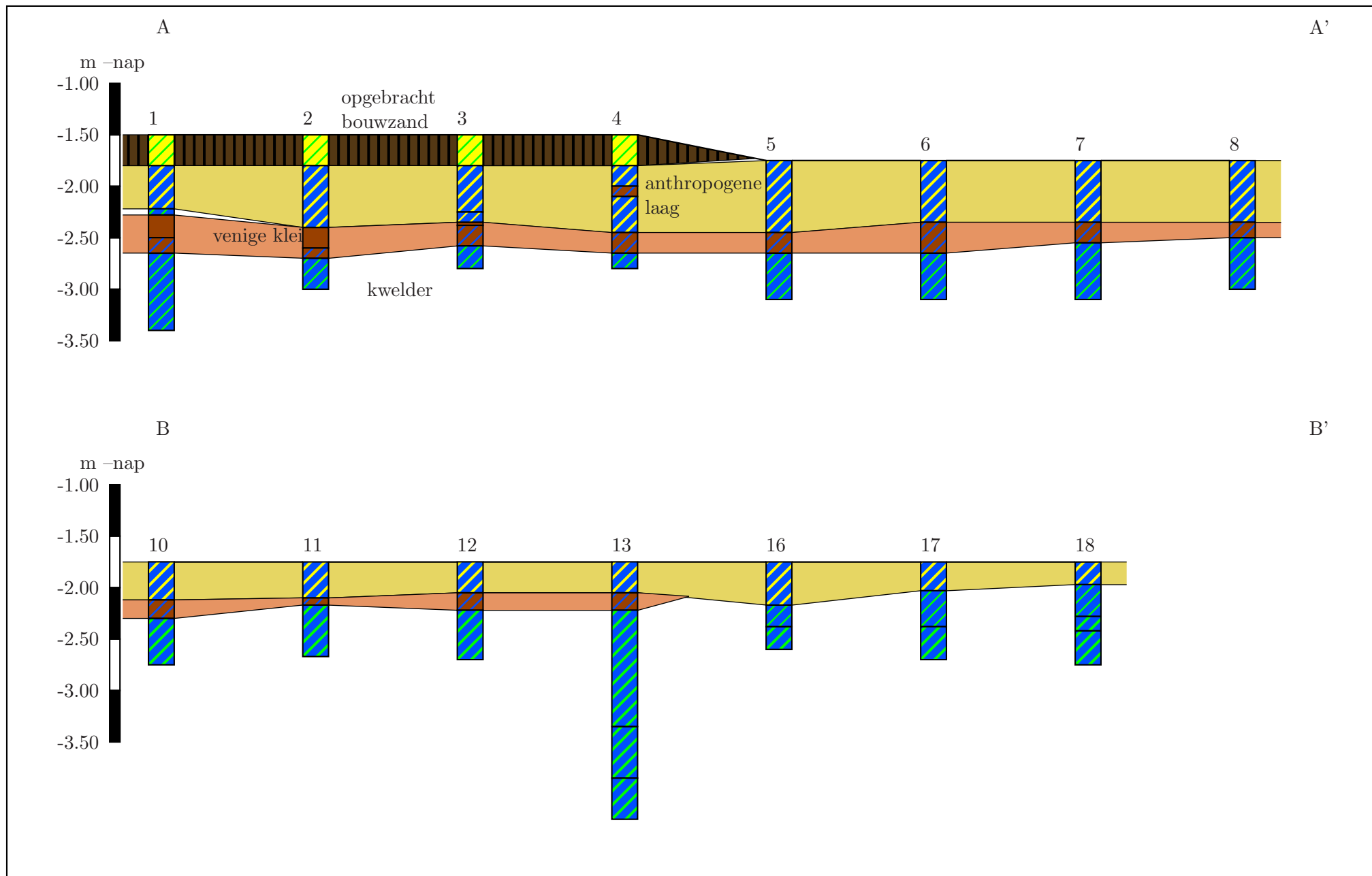
Legenda

Lithologie

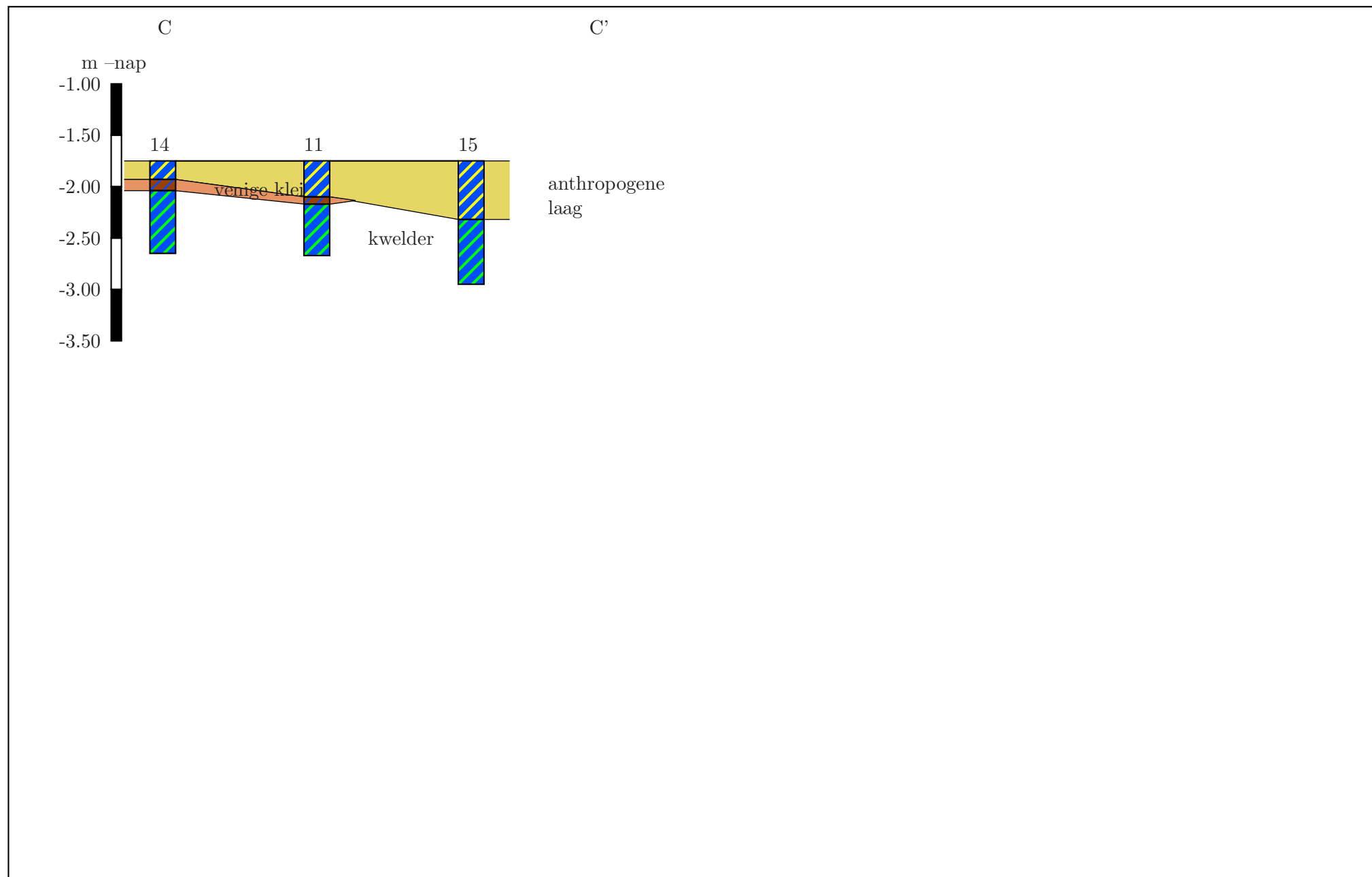
	Grind, zwak zandig		Zand, uiterst siltig		Klei, zwak zandig		Niet bemonsterd
	Grind, matig zandig		Zand, kleiig		Klei, matig zandig		Puin
	Grind, sterk zandig		Leem, zwak zandig		Klei, sterk zandig		Niet benoemd
	Grind, uiterst zandig		Leem, sterk zandig		Veen, mineraalarm		Overig
	Grind, siltig		Klei, zwak siltig		Veen, zwak kleiig		
	Zand, zwak siltig		Klei, matig siltig		Veen, sterk kleiig		
	Zand, matig siltig		Klei, sterk siltig		Veen, zwak zandig		
	Zand, sterk siltig		Klei, uiterst siltig		Veen, sterk zandig		

Antropogeen

	Cultuurlaag		Opgebrachte grond
	Bouwvoor/geroerde grond		Opvulling



Vervolg bijlage 3, raai A-B.



Vervolg bijlage 3, raai C-C.