

Archeobotanisch onderzoek van beerputten op de vindplaats Leiden-Aalmarkt



BlAXial

1038

APRIL 2018

W. VAN DER MEER

Colofon

Titel:

BIAX*iaal* 1038

Archeobotanisch onderzoek van beerputten op de vindplaats Leiden-Aalmarkt

Auteur:

W. van der Meer

KNA-Actorstatus: Senior KNA Specialist Archeobotanie (reg. nr. 529286)

Opdrachtgever: BAAC BV

Projectcode: A-15.0175

Gemeente: Leiden

Plaats: Leiden

Toponiem: Aalmarkt 11

Onderzoeksmeldingsnummer: 64172

Coördinaten vindplaats (RD): X1: 93563, Y1: 463816

X2: 93633, Y2: 463853

X3: 93589, Y3: 463895

X4: 93530, Y4: 463850

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2018

Correspondentieadres:

BIAX *Consult*

Symon Spiersweg 7d2

1506 RZ Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

e-mail: vandermeer@biax.nl

www.biax.nl

1. Inleiding

1.1 ALGEMEEN

Van augustus 2015 tot en met maart 2016 voerde BAAC BV onder leiding van A. Aarts archeologisch stadskernonderzoek uit binnen het plangebied Leiden-Aalmarkt 11 (Figuur 1).¹ Het plangebied omvat het terrein dat wordt begrensd door de Mandenmakerssteeg, de Waalse kerk, de Breestraat en de Aalmarkt. Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van 1.235 m² (vlak 1).



Figuur 1 Leiden-Aalmarkt, kaartuitsnede met locatie van het onderzoeksgebied (bron: Opentopo, 11-04-2018).

Het onderzoeksgebied bevindt zich in het historische centrum van Leiden. De eerste bewoning volgde op de ontginningen van de linkeroeverzone van de restgeul van de Oude Rijn in de vroege 13^e eeuw, die wellicht plaatsvonden vanuit de oudere bewoning op wat nu bekend is als de Breestraat.

Tijdens het veldwerk werden archeologische resten uit de 10-12^e eeuw tot en met de moderne tijd aangetroffen. De grondsporen zijn in verband te brengen met de ontginningen en aanplantingen van de oeverzone en de daaropvolgende stedelijke bewoning. Binnen de aangebrachte fasering zijn twee fasen van belang voor het archeobotanisch onderzoek, namelijk fase 4 en fase 5. Fase 4, ca.

1375/1425 tot 1570, is een periode met (gedeeltelijke) steenbouw en betreft deels kleine woningen die met de rugge tegen elkaar staan. Fase 5, ca. 1570-1800, kenmerkt zich door steenbouw en er vindt verdere schaalverkleining plaats door het opknippen van de percelen aan de Aalmarktzijde. Van de bewoning in deze fasen zijn onder andere enkele beerputten aangetroffen.

De vulling van de beerputten is door het veldwerkteam bemonsterd, waarna een selectie is gemaakt voor archeobotanisch onderzoek. Het doel van dit onderzoek is om een beeld te krijgen van de geconsumeerde gewassen. De resultaten van dit onderzoek worden besproken in dit rapport. Tevens is door BIAx onderzoek gedaan aan enkele houten objecten uit de beerputten. Dit houtonderzoek wordt elders in deze rapportage behandeld.²

1.2 VRAAGSTELLING

Van de onderzoeksvragen in het PvE hebben twee een raakvlak met het archeobotanisch onderzoek.³

15. Van oorsprong is de bebouwing langs de Breestraat ouder dan die langs de Aalmarkt. Wat valt op basis van materiële cultuur en het consumptiepatroon te zeggen over functiever verschillen tussen deze delen van de stad vanaf het moment dat de bebouwing langs de Aalmarkt ontstond (circa 1300)? Is er verschil in status en rijkdom? Hoe uitte dit verschil zich in de Middeleeuwen en Nieuwe tijd? Wat kan hierover gezegd worden op basis van de voedingseconomie van de bewoners? Welke voedingsbronnen werden geconsumeerd en is hierin differentiatie in tijd en ruimte aan te geven? Hierbij dient aandacht besteed te worden aan de aanwezigheid van zaden, vruchten (beide verkoold/onverkoold), de variatie in soorten, lokaal verbouwd of aangevoerd.

17. De sociaaleconomische geschiedenis van Leiden vanaf de Middeleeuwen tot in de Nieuwe tijd kenmerkt zich door een afwisseling van groei en krimp. Op welke wijze is deze afwisseling in het archeologisch bodemarchief herkenbaar. Wat is de invloed hiervan op de perceelsindeling, de huizenbouw, handel en nijverheid, de voedselconsumptie en op de materiële cultuur.

2. Materiaal en methode

Het PvE schrijft een onderzoeksmethode voor archeobotanische resten voor die afwijkt van de gebruikelijke: *Van de zadenmonsters wordt een deel (1 liter) gezeefd. Uit de zeefresidu's worden de resten van cultuur- en gebruiksplanten geselecteerd. De werkwijze bestaat uit een scan van veel monsters en is eerder karakteriserend dan diepgaand analytisch.*⁴

In overleg met BAAC BV en C. Brandenburgh van Erfgoed Leiden en Omstreken is besloten om de voorgeschreven werkwijze op enkele punten te wijzigen. Er zijn 21 bulkmonsters uit 17 sporen geselecteerd voor archeobotanisch onderzoek. Van deze monsters werd ca. 5 liter in plaats van 1

² Zie paragraaf 5.7.

³ Rietkerk 2013, 14-15.

⁴ Rietkerk 2013, 22. Voor de *best practice*, zie de KNA Leidraad Archeobotanie v1.01 (Kooistra & Brinkkemper 2016, 37) en KNA Leidraad 1 'Veldhandleiding Archeologie' (Carmiggelt & Schulten 2002, 16). Het monstervolume voor beerputten bedraagt indien mogelijk 50l voor grote resten, waarna volstaan kan worden met 5l voor kleinere resten en 0,5l voor de kleinste.

liter gezeefd.⁵ Daarna werd een beknopte inventarisatie van de macroresten uitgevoerd om de conservering van de monsters vast te stellen (*Bijlage 1*).⁶ Na inventarisatie werden vijftien zeefmonsters uit elf sporen geselecteerd voor het uiteindelijke archeobotanisch onderzoek (*Tabel 1*). Daarnaast is nog een enkel monster met handverzameld materiaal (bladfragmenten) voor analyse geselecteerd, namelijk V427 uit S3133. De monsters zijn afkomstig uit beerputten en een enkele beerkuil, waarvan de bemonsterde vullingslagen in bewoningsfase 4 en 5 vallen (*Tabel 2*). Voor het uiteindelijke archeobotanisch onderzoek is van elk monster een macrorestenmonster onderzocht en een pollenpreparaat bereid uit een submonster en vervolgens geanalyseerd.⁷ De ‘karakteriserende scan’ zoals voorgeschreven door het PvE is in overeenstemming met C. Brandenburgh en BAAC BV opgevat als een beknopte analyse, waarbij alle cultuur- en gebruiksgewassen werden gedetermineerd en ruw gekwantificeerd, wilde soorten werden alleen gedetermineerd als zij onmiddellijk werden herkend of duidelijk niet inheems waren.⁸ Een dergelijke werkwijze geeft geen ruimte om bijvoorbeeld graanzemelen of graszaden op soort te determineren. De analyse kan ook niet als volledig worden beschouwd. Daarnaast zijn de resultaten sterk afhankelijk van de analist, aangezien determinatie en dus opname in de resultaten berustte op de voorkennis van het individu en niet op het gebruik van een collectie.

Tabel 1 Leiden-Aalmarkt, administratieve gegevens van de geanalyseerde monsters.

spoor	vondst	laag	pollen	context	fase	datering	perceel
3133	427	3	-	beerput	4	1500-1625	Breestraat 68
3133	428	3	BX8067	beerput	4	1500-1625	Breestraat 68
3133	429	3	BX8068	beerput	4	1500-1625	Breestraat 68
5109	695	3	BX8071	beerput	4	1450-1550	Mandenmakerssteeg 7
5109	696	3	BX8072	beerput	4	1450-1550	Mandenmakerssteeg 7
5116	628	2	BX8069	beerput	5	1740-1760	Mandenmakerssteeg 7
5120	677	2	BX8070	beerkuil	4	1350-1500	Mandenmakerssteeg 7
6011	944	2	BX8074	beerput	5	1700-1825	Zonneveldpoort 3/5
6011	951	3	BX8075	beerput	4	1375-1600	Zonneveldpoort 3/5
6125	936	5	BX8073	beerput	5	1550-1750	Aalmarkt 18
7003	990	1	BX8076	beerput	4	1450-1500	Mandenmakerssteeg 3
7021	1000	2	BX8077	beerput	5	1640-1750	Aalmarkt 12
7021	1003	3	BX8078	beerput	5	1640-1750	Aalmarkt 12

⁵ De macrorestenmonsters zijn door BAAC BV met water gezeefd over een zeefkolom met maaswijdtes van 2,0, 1,0, 0,5 en 0,25 mm.

⁶ Uitgevoerd door de auteur, met een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5.

⁷ De pollenmonsters zijn geprepareerd volgens de standaardmethode (Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002). De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit in Amsterdam. De analyse is uitgevoerd door M. van Waijen, met een doorvallend-lichtmicroscop (Olympus CHB) met vergrotingen van maximaal 10x100 en, waar nodig, fasecontrastmicroscopie. De identificatie is verricht aan de hand van de pollencollectie van BIAAX Consult en met behulp van determinatieliteratuur (Punt *et al.* 1976-2009; Moore *et al.* 1991; Beug 2004; Non-Pollen Palynomorfen: Van Geel 1976, 1998).

⁸ Uitgevoerd door de auteur, met een opvallend-lichtmicroscop (Wild M8Z) met vergroting tot 10x5. Daarbij is gebruik gemaakt van de gebruikelijke determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAAX Consult (Berggren 1969, 1981; Anderberg 1994; Cappers *et al.* 2006; Körber-Grohne 1964, 1991).

7022	1011	2	BX8079	beerput	4	1350-1550	Aalmarkt 14
7023	1012	2	BX8080	beerput	4	niet gedat.	Aalmarkt 14

Tabel 2 Leiden-Aalmarkt, fasering van de onderzochte sporen.

fase	datering	sporen
4	1375/1425-1570	S3133, S5109, S5120, S6011, S7003, S7022, S7023
5	1570-1800	S5116, S6011, S6125, S7021

De analyse heeft geleid tot een lijst van soorten met een abundantiescore.⁹ Om deze soortenlijst te ordenen zijn cultuurgewassen onderscheiden van wilde soorten. De cultuurgewassen zijn vervolgens ingedeeld in categorieën gebaseerd op hun economische rol. De wilde soorten zijn ingedeeld op basis van hun ecologische groep (macroresten), of in basale vegetatietypen (pollen).¹⁰ Bij de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van enkele ecologische standaardwerken.¹¹

In aanvulling op het archeobotanisch onderzoek is een monster uit een mestkuil geselecteerd voor de analyse van het aanwezige haar (V1079, S9033). Het aardewerk in dit spoor dateert uit de tweede helft van de 13^e eeuw. Uit het monster is een steekproef van 50 haren genomen voor analyse.¹²

3. Resultaten

De resultaten van het pollen- en macrorestenonderzoek staan in *Bijlage 2* en *Bijlage 3*. Hieronder worden de resultaten per categorie besproken.

3.1 GRANEN EN PEULVRUCHTEN

Er zijn zeven graansoorten (tarwe, rogge, gerst, haver, maïs, pluimgierst en rijst) en een pseudograan (boekweit) aanwezig in de monsters (*Tabel 3*). Van deze soorten zijn vaak meerdere soorten resten aangetroffen, zoals graanzemelen, kaf of ander dorsafval, verkoolde graankorrels, gemineraliseerde graankorrels en stuifmeel.¹³ Er zijn twee soorten peulvruchten aanwezig, tuinboon en erwt. Van tuinboon is uitsluitend pollen aangetroffen, van erwt voornamelijk macroresten.

⁹ Nomenclatuur volgt de 23^e druk van de Heukels' Flora van Nederland (Van der Meijden 2005).

¹⁰ Voor de indeling in ecologische groepen volgens Arnolds & Van der Maarel, zie Tamis *et al.* 2004.

¹¹ Weeda *et al.* 1985, 1987, 1988, 1991, 1994; Schaminee *et al.* 1995, 1996, 1998, 1999.

¹² Uitgevoerd door H. van Haaster met een doorvallend-lichtmicroscoop met vergroting tot 10x40 en de determinatiewerken Appleyard 1978; Brunner & Coman 1974; Deedrick & Koch 2004.

¹³ Voor een verdere bespreking van deze en de andere resten, zie de discussie hieronder.

Tabel 3 Leiden-Aalmarkt, aanwezigheid van granen en peulvruchten in de verschillende sporen.
Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Granen etc.														
Boekweit	.	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	11
Gerst	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Graanzemelen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	p	p	x	13
Haver	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	9
Maïs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	1
Pluimgierst	.	x	x	x	x	x	x	.	.	x	x	x	x	10
Rijst	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	x	x	4
Rogge	x	p	p	x	p	x	p	x	x	p	x	p	x	13
Tarwe	x	p	p	p	p	p	p	.	p	p	p	p	p	12
Peulvruchten														
Erwt	.	.	.	x	x	.	x	x	.	.	p	.	.	5
Tuinboon	x	p	p	p	p	p	p	x	.	p	p	.	p	11

Tarwe, rogge, boekweit, pluimgierst, haver en tuinboon zijn vrij frequent. Rijst en erwt zijn in minder beerputten aanwezig, gerst en maïs zijn elk slechts in één beerput aanwezig. Niet alle (graan)soorten zijn echter even herkenbaar, wat ook een factor is in de presentie van bepaalde soorten in een spoor. Pollen van rogge en in mindere mate van tarwe kan bijvoorbeeld worden onderscheiden van andere graansoorten, maar dat van gerst bijvoorbeeld niet. Ook zijn zemelen van haver eenvoudig te herkennen, maar kunnen die van tarwe en rogge alleen met een sterkere microscoop van elkaar worden onderscheiden.

3.2

GROENTE

De monsters bevatten diverse soorten die als groente kunnen worden genuttigd (Tabel 4). Omdat de meeste groenten op het moment van consumptie nog geen zaden of stuifmeel hebben gevormd, zijn ze vaak slecht vertegenwoordigd in beerputten. Dit wordt gereflecteerd in een lage frequente van de resten en een beperkte soortenlijst. Komkommer, die als vruchtgroente harde delen (zaden) bevat, is het meest frequent.

Tabel 4 Leiden-Aalmarkt, aanwezigheid van groenten in de verschillende sporen. Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Biet	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Cichorei	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	2
Komkommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	4
Komkommerkruid	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	1
Peen	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	1
Postelein	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	1
Spinazie	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	1
Tuinkers	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Veldsla	.	.	.	x	.	.	.	x	.	x	.	.	.	3

3.3

KRUIDEN EN SPECERIJEN

Typische keukenkruiden zijn anijs, dille, echte kervel, jeneverbes, koriander, peterselie, selderij en venkel (Tabel 5). Tenslotte zijn er nog twee pollentypen waarbinnen veel keukenkruiden vallen, namelijk het munt-type (munt, oregano, marjolein, tijm) en de veldsalie-groep (salie en rozemarijn). Kruidnagel, zwarte peper, lange peper en paradijskorrel zijn exotische kruiden oftewel specerijen. Daarnaast zijn er nog enkele andere soorten aangetroffen die gebruikt werden voor hun smaak: kappertjes, Spaanse peper en maanzaad. Saffloer, ten slotte, is een soort die vooral bekend is als valse saffraan en op vergelijkbare wijze gebruikt kan worden om gerechten te kleuren.

De handverzamelde bladresten waar V427 (S3133) uit bestaat, zijn gedetermineerd als laurier (*Laurus nobilis*). De bladfragmenten zijn na berging uitgedroogd, waardoor determinatie werd bemoeilijkt. De nervatuur is camptodroom en vertoont in detail een fijn, mozaïkachtige reticulum (Figuur 2 en Figuur 3). Dit reticulum is kenmerkend voor planten in sclerofiele vegetatie, die voorkomen in droge gebieden. De grootte en vorm die door de bladfragmenten worden gesuggereerd komen overeen met laurierbladeren, evenals de vorm van de bladrand. Kenmerkend zijn verder de vele huidmondjes in de areolen op de onderzijde van de bladfragmenten. Deze huidmondjes zijn van het anemocytische type, overeenkomstig met laurier (Figuur 4).¹⁴

Het meest frequent zijn zwarte mosterd, venkel, koriander en echte kervel, die bijna in elke beerput aanwezig zijn. Zwarte peper, kruidnagel, saffloer, jeneverbes en kappertje en het munt-type zijn in ongeveer de helft van de

¹⁴ Ferguson 1974.

beerputten aanwezig. De overige soorten komen slechts in één of enkele van de hier onderzochte beerputten voor.

Tabel 5 Leiden-Aalmarkt, aanwezigheid van kruiden en specerijen in de verschillende sporen.
Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

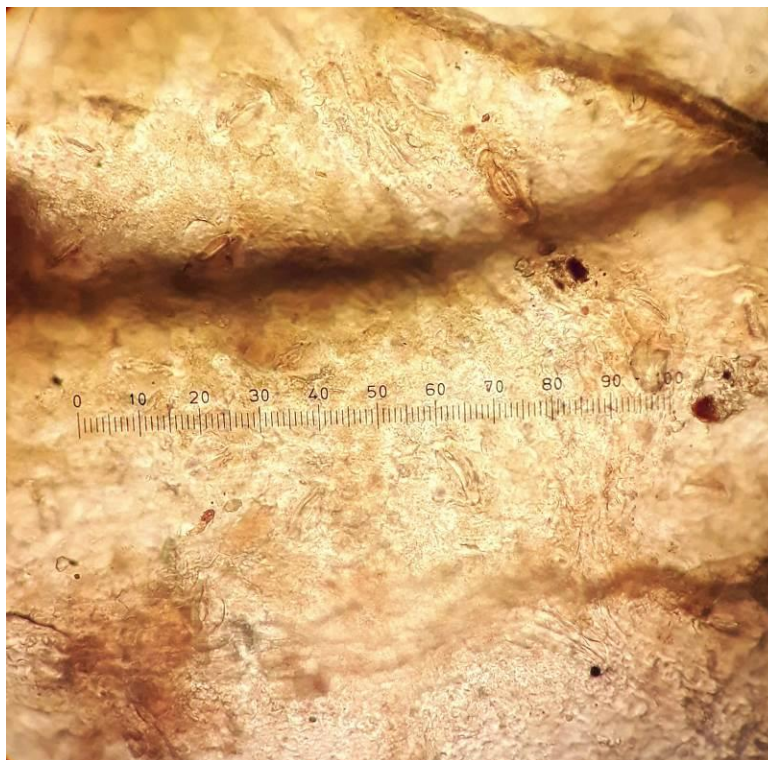
spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Anijs	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	p	x	3
Dille	x	.	.	p	.	.	x	.	.	.	.	.	.	3
Echte kervel	.	p	p	p	p	p	p	.	p	p	p	.	p	10
Jeneverbes	x	x	x	.	x	x	.	.	.	.	.	x	.	6
Kappertje	.	.	p	p	.	.	p	.	.	p	p	.	.	7
Koriander	.	x	x	x	x	x	x	.	p	x	x	x	x	11
Kruidnagel	.	p	p	.	.	.	p	.	.	p	p	p	p	7
Lange peper	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Laurier	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	1
Maanzaad	.	.	x	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	4
Munt-type	p	p	p	p	.	.	p	.	p	.	.	.	.	6
Paradijskorrel	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	2
Peterselie	.	.	p	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Saffloer	.	.	p	p	p	.	p	.	.	.	.	.	.	4
Selderij	.	p	.	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	3
Spaanse peper	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	1
Veldsalie-groep	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	1
Venkel	p	x	x	x	x	x	x	x	x	p	x	.	x	12
Zwarte mosterd	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Zwarte peper	.	.	.	.	.	x	x	.	.	x	x	x	x	7



Figuur 2 Leiden-Aalmarkt, S3133, V427, Laurierblad (*Laurus nobilis*) (© BIAX Consult).



Figuur 3 Leiden-Aalmarkt, S3133, V427, Laurierblad (*Laurus nobilis*), detail reticulum (© BIAX Consult).



Figuur 4 Leiden-Aalmarkt, S3133, V427, Laurierblad (*Laurus nobilis*), huidmondjes (10x40) (© BIAAX Consult).

3.4 NOTEN EN FRUIT

In *Tabel 6* staan vele gewone en minder gewone soorten noten en fruit. Er zijn fragmenten van schalen aangetroffen van hazelnoot, walnoot, amandel en tamme kastanje. Hiervan is amandel de enige uitheemse soort. Er zijn diverse pitjes en kelkresten van aalbessen, kruisbessen, zwarte bessen, veenbessen en bosbessen aanwezig, alsook pitjes van bosaardbeien, bramen, dauwbramen, frambozen en vlierbessen. Enkele aardbeipitjes zijn gezien hun afmetingen mogelijk van grote bosaardbei afkomstig. Pitten van appel en peer zijn zeer algemeen en die van mispel ook. In een enkel geval kon de pit van een appelachtige op basis van het ruwe oppervlak en de dikkere celwanden van de cellen op de zaadhuid worden toegewezen aan de kweepeer. Er zijn veel pitten aangetroffen van pruimen en zoete of zure kersen. De kersenpitten konden soms op basis van hun langgerekte vorm worden gedetermineerd als zoete kers en soms op basis van hun diepliggende litteken als zure kers. Vijg, druif, zwarte moerbeï zijn warmteminnende fruitsoorten die evenwel een zeer hoge frequentie hebben. Meer bijzondere vruchten zijn de lampionplant en granaatappel. In S7021v3 is een pitje van een citrusvrucht aanwezig, gezien de periode waarschijnlijk een sinaasappel of citroen.

Tabel 6 Leiden-Aalmarkt, aanwezigheid van noten- en fruitsoorten in de verschillende sporen. Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Fruit														
(Blauwe) bosbes	.	x	p	x	x	x	x	x	.	x	p	x	p	11
Aalbes	.	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	11
Appel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Bosaardbei	p	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Braam	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	11
Citrusvrucht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	1
Dauwbraam	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	11
Druif	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Echte lampionplant	.	.	.	.	x	x	x	x	.	.	.	.	.	4
Framboos	.	.	x	x	x	.	x	x	.	x	x	x	x	9
Granaatappel	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Kleine veenbes	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	8
Kruisbes	.	x	x	p	.	x	x	.	.	x	x	x	x	9
Kweeper	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Mispel	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	11
Peer	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
Pruim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	12
Vijg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Vlier	.	p	p	p	.	p	p	x	.	x	p	x	p	10
Zoete kers	.	.	.	x	x	.	x	.	.	x	x	x	.	6
Zoete/Zure kers	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Zure kers	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	1
Zwarte bes	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
Zwarte moerbei	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	.	11
Noten														
Amandel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	2
Hazelnoot	p	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Walnoot	x	x	.	x	.	x	x	x	.	x	x	x	x	10
Tamme kastanje	.	.	p	x	x	.	x	.	.	x	p	x	x	8

3.5

NIJVERHEIDSGEWASSEN EN OVERIGE GEBRUIKSGEWASSEN

Deze categorie bevat taxa die in het verleden voornamelijk gebruikt werden bij diverse ambachten. Gagel en hop waren belangrijke bestanddelen van bier, terwijl hennep, vlas, kaardenbol en wouw hun toepassing vonden in de textielnijverheid. Raapzaad en huttentut werden gebruikt als grondstof in de olieslagerij.

Tabel 7 Leiden-Aalmarkt, aanwezigheid van gewassen met een economische functie in de verschillende sporen. Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Gagel	x	p	p	x	.	.	.	x	x	.	p	.	.	7
Hennep	p	.	x	x	.	x	x	x	.	x	x	x	.	9
Hop	x	x	.	x	x	x	x	x	x	.	.	.	.	8
Huttentut	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	1
Kaardebol	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	1
Raapzaad	x	.	.	.	x	x	x	x	x	.	.	.	x	7
Vlas	x	x	x	x	x	x	x	.	x	.	x	.	x	10
Wouw	x	.	x	.	.	.	.	.	.	p	.	p	.	4

3.6 WILDE SOORTEN

Er is een groot aantal wilde soorten aangetroffen in de verscheidene monsters. Indien relevant voor de beantwoording van de onderzoeksvragen zullen ze in het volgende hoofdstuk verder behandeld worden.

3.7 DARMPARASIETEN

De meeste pollenpreparaten bevatten eitjes van darmparasieten, namelijk zweepworm en/of spoelworm. Alleen in S7022 en S7023 ontbreken deze. De aantallen zijn meestal vrij klein, maar in S5109 en S7021v3 betreft het vele tientallen tot honderden eitjes.

3.8 HAREN

De haren in V1079 uit S9033 zijn grotendeels afkomstig van mens. Daarnaast is een enkele haar van een andere soort aanwezig, mogelijk van geit. De macroresten in het monster werden gedomineerd door grove fragmenten van grasstengels met scherpe snijranden.

Tabel 8 Leiden-Aalmarkt, resultaten determinatie steekproef haren in V1079/S9033 (n=50).

spoor	9033	
vondst	1079	
context	mestkuil	
datering	1250-1300	
fase	2	
mens	16	<i>Homo sapiens</i>
geit?	1	cf. <i>Capra</i>
niet determineerbaar	33	indet.

4. Discussie

4.1 CONSUMPTIE EN EETGEWOONTEN

4.1.1 Stapelvoedsel: graan en andere zetmeelleveranciers

Het belang van granen in de voeding wordt geïllustreerd door grote hoeveelheden zemelen in alle sporen, met uitzondering van S5116. Gedurende de middeleeuwen en het grootste deel van de nieuwe tijd was graan het stapelvoedsel voor de bevolking.¹⁵ Pas in de tweede helft van de achttiende eeuw werd graan in sommige bevolkingslagen als belangrijkste energiebron verdrongen door de aardappel. Hoewel dit proces plaatshad binnen het tijds kader van dit onderzoek, is het onzichtbaar gebleven, omdat aardappelconsumptie alleen bij de beste conserveringsomstandigheden sporen nalaat. Wel zou het lagere aantal graanzemelen in S5116 verband kunnen houden met een toenemend belang van aardappel in de voeding. Minder zemelen zou echter ook kunnen wijzen op de consumptie van meer gebuilde meelproducten ten opzichte van volkoren producten (bijvoorbeeld meer wit in plaats van bruinbrood).

De verschillende graansoorten werden in de late middeleeuwen en nieuwe tijd niet op gelijke waarde geschat. Brood van tarwe was duurder en werd meer gewaardeerd dan brood van rogge. Gerst, haver en andere zomergranen, waarvan geen gerezen brood kon worden gebakken, werden gezien als minder waardevol dan broodgraan.¹⁶ In het pollenspectrum zijn de broodgranen tarwe en rogge het meest frequent en is tarwepollen het meest abundant. Boekweit, haver en pluimgierst zijn iets minder frequent, waarbij vooral in de oudste beerput S5120 veel pollen van haver is aangetroffen. Gerst is het minst frequent, wat echter waarschijnlijk in grote mate te wijten is aan de lagere mate van herkenbaarheid van het pollen van dit gewas.

Tarwe en rogge waren de traditionele granen om brood van te bakken. Haver, gerst, pluimgierst, boekweit en rijst zijn weinig geschikt om brood van te bakken, maar werden gebruikt als basis voor pap of brei, alsook om soep of

¹⁵ Jobse-Van Putten 1996, 260-268.

¹⁶ Van Beverwijck 1664, III, 92-93; Burema 1953, 72, 89-108, 140-144, 169-172, 229-231; Kistemaker & Van Langeveld 1983; Jobse-Van Putten 1996, 297-309.

potspijs/potagie meer voedingswaarde te geven.¹⁷ Haver en gerst waren bovendien belangrijke brouwgranen. Rijst was, in de middeleeuwen en vroege nieuwe tijd althans, een luxeproduct. Van rijst, pluimgierst en boekweit zijn de onverteerbare onderdelen zijn aangetroffen, kroonkaf of vruchtkleppen, die normaliter al in een proces ver voor de maaltijdbereiding uit het product verwijderd zouden moeten zijn. Dergelijke vondsten zijn gebruikelijk bij beerputonderzoek, maar een bevredigende verklaring is er niet. Mogelijk betreft het verontreinigingen in voedsel, maar het is ook mogelijk dat de aanwezigheid van deze resten een oorzaak heeft in het gebruik van afval van het reinigingsproces voor een bepaald doel, zoals het gebruik van boekweiddoppen als verpakkingsmateriaal.¹⁸ Maïs, ten slotte, is een bijzondere vondst. Deze plant, afkomstig uit Midden-/Zuid-Amerika werd in Spanje geïntroduceerd rond 1500 en was rond de Middellandse Zee al een veldgewas in de 16^e eeuw.¹⁹ In Midden-Europa was het vanaf de 16^e eeuw aanwezig in tuinen en vanaf de 19^e eeuw ook als veldgewas.²⁰ Hoe dit pollen in deze beerput terecht is gekomen, vanuit een tuin, met de consumptie van maïsproducten of met andere geïmporteerde waar uit het mediterrane gebied, blijft onduidelijk.

Tuinbonen en erwten konden zowel rijp en gedroogd worden gebruikt, als onrijp en groen. Hun rol in de voeding wisselt daarbij van stapelvoedsel tot groente. Peulvruchten zijn eiwitleveranciers en vooral van belang in een voedingspatroon waarin dierlijke producten niet vanzelfsprekend zijn.

4.1.2 Kwalitatieve voeding: groenten en fruit

De beerputten bevatten veel resten van plantaardige producten die tegenwoordig vooral bekend staan als gezond, maar vroeger waarschijnlijk eerder dienden als lekkernij, aangezien de toenmalige artsen ze juist bestempelden als ongezond.²¹ De meeste van deze resten zijn de pitjes van allerlei fruitsoorten. De meer bekende soorten fruit en noten waren ook in de late middeleeuwen en nieuwe tijd algemeen en ze waren in het seizoen beschikbaar op de markt: appels, peren, pruimen, kersen, bosaardbeien, aal- en kruisbessen, zwarte bessen, frambozen, walnoten en hazelnoten.²² Ook bezaten veel burgers tuintjes of stukjes grond waar ze zelf fruit verbouwden. Tegenwoordig meer onbekende soorten zoals mispels, kastanjes, kweeperen en lampionplanten waren, getuige bronnen en vondsten in beerputten, in het verleden meer algemeen.²³ Met een leimuur en soms veel tuinmanskunst werden in Nederland ook warmteminnende soorten als vijgen, druiven en zwarte moerbeien verbouwd. Er was vanaf de late middeleeuwen ook al een levendige handel in deze (zuid)vruchten in gedroogde vorm, geïmporteerd uit meer zuidelijke streken.²⁴ De allerrijksten lieten in de nieuwe tijd op eigen grond oranje- en

¹⁷ Voor veel armere klassen waren dergelijke éénpansgerechten belangrijker dan brood.

¹⁸ De Kok & Kuijper 2001.

¹⁹ Kalkman 2008, 48-50.

²⁰ Körber-Grohne 1987, 86-97.

²¹ Van Beverwijck 1664, III, 94-95.

²² Van der Groen 1721; Knoop 1763.

²³ idem 22. Voor archeobotanische vondsten, zie RADAR (Van Haaster & Brinkkemper 1995).

²⁴ Van Haaster 2008.

aanleggen, waarbinnen ze een grote variëteit aan uitheemse fruitsoorten, vooral sinaasappels, konden (laten) verbouwen. Resten van een dergelijke oranjerie zijn bij dit onderzoek aangetroffen in de achtertuin van Breestraat 70. De bijdrage van deze voorlopers van de huidige broeikassen zal echter in het niet gevallen zijn bij de grootschalige import per schip.²⁵ De mediterrane handel bracht ook noten en vruchten naar ons land die hier niet konden worden geteeld, zoals granaatappels en amandelen. Ook inheemse soorten noten en fruit, zoals walnoten, kastanjes en hazelnoten werden vanaf de late middeleeuwen betrokken uit zuidelijker streken, waar de oogst vaak beter was.²⁶ Blauwe bosbessen en veenbessen bleken moeilijk of niet te cultiveren. Deze bessen werden daarom in het wild verzameld. Hetzelfde gold voor soorten met (kennelijk) weinig commerciële waarde zoals bramen, dauwbramen en vlierbessen.²⁷ Van frambozen, bosaardbeien en hazelnoten is wel bekend dat ze op commerciële basis werden geteeld, maar deze soorten zullen ook in het wild verzameld zijn geweest, aangezien ze waarschijnlijk vrij algemeen voorkwamen in de bossen.

De meeste soorten groenten bevatten geen verweringsresistente delen en laten dus geen resten na in beerputten. Vruchtgroenten zoals komkommer vormen een uitzondering. Deze groente bevatte vroeger vele harde pitten, die dan ook in vijf van de zeven sporen zijn aangetroffen. Komkommer is een warmteminnend gewas. Voor een redelijke opbrengst moeten komkommers worden gekweekt in een zogenaamde meloenberg of broeibak, die bestaat uit een kuil met broeimest, vaak afgedekt door een kistconstructie met een dak van glas of geolied papier.²⁸ Komkommer en augurk zijn overigens twee varianten van dezelfde soort.

De overige aanwezige groentesoorten zijn blad- of knolgroenten, of beide, afhankelijk van de cultuurvariant. Peen is een knolgroente. Biet werd zowel geconsumeerd als knol- en als bladgroente (snijbiet). Postelein, spinazie, veldsla, tuinkers en komkommerkruid zijn bladgroenten. Van de fragmenten van de zaden uit het geslacht cichorei kon niet worden bepaald of het afkomstig is van andijvie of de inheemse voorloper cichorei. Cichorei is bekend onder de cultivar witlof, maar men gebruikte ook een minder ver doorgekweekte variant als groente.²⁹

Biet, peen, cichorei, postelein en veldsla komen in Nederland ook in het wild voor. Behalve biet komen deze wilde soorten veel tussen akkergewassen voor als onkruid. De resten van deze soorten zouden samen met die van andere akkeronkruiden met graan geconsumeerd kunnen zijn. Nochtans is het gezien de context wel waarschijnlijk dat ze van gecultiveerde planten afkomstig zijn.

Andersom zijn sommige planten tegenwoordig alleen nog bekend als wilde plant, terwijl ze in het verleden werden verbouwd en gegeten als groente. Bij dit onderzoek betreft het de taxa agrimonie, vogelmuur, paardenbloem en paarse dovenetel.³⁰

²⁵ Van der Meer, 2017

²⁶ Vandommele 2000.

²⁷ Zie bijvoorbeeld Knoop 1763,

²⁸ Sangers 1952.

²⁹ Dodoens 1554, 598-600.

³⁰ Harvey 1989.

4.1.3 Smaak en gezondheid: kruiden en specerijen

Een aantal van de gevonden soorten werd, in relatief bescheiden hoeveelheden, gebruikt om smaak te geven aan een maaltijd. Tevens werden veel van deze kruiden geacht bepaalde medicinale werkingen te hebben, zoals beschreven in verscheidene herbaria. Deze werking berustte over het algemeen niet op proefondervindelijk onderzoek en de toegedichte geneeskundige eigenschappen werden over het algemeen gebaseerd op de humorenleer of signatuurleer.

Venkel, laurier, koriander, selderij, anijs, dille, tuinkers en kervel zijn alle bekende (keuken)kruiden, waarvan het blad en/of de zaden werden gebruikt om een maaltijd smaak te geven. Kappertjes zijn eveneens bekende smaakmakers, al verschilt het gebruik. De kapperplant is inheems rond de Middellandse Zee. Van de plant worden de bloemknoppen (kappertjes) ingelegd en gebruikt als smaakmaker.³¹ De grote hoeveelheden vlierpollen in met name S7021v3 heeft wellicht te maken met het gebruik van vlierkappers, een goedkopere variant van echte kappers, bestaande uit ingelegde vlierknoppen. Het meest frequent aangetroffen zijn echter de zaadjes (vaak gefragmenteerd) van zwarte mosterd. Mosterd was (en is) een populair condiment en de beste kwaliteit wordt gemaakt van de zaden van de plantensoort zwarte mosterd.

Zwarte peper, lange peper en kruidnagel zijn specerijen uit Oost-Azië en paradijskorrel is afkomstig uit West-Afrika. Gedurende de middeleeuwen en daarna is peper altijd de meest gebruikte specerij geweest. Paradijskorrel kent daarentegen een kortstondige opleving in de middeleeuwen, maar verliest populariteit in de nieuwe tijd. In de 18^e of 19^e eeuw is het uit het Nederlandse kruidenkastje verdwenen.³² Lange peper werd verbouwd in India en Indonesië. In de middeleeuwen was de soort wel bekend, maar was het een stuk minder populair.³³ Het werd net als paradijskorrel veel gebruikt in kruidenwijn. Saffloer is een soort die vooral bekend is als valse saffraan en op vergelijkbare wijze gebruikt kan worden. De soort werd onder andere in het Middellandse gebied verbouwd. Spaanse peper is oorspronkelijk afkomstig uit Amerika, maar werd na Columbus al snel in overige delen van de wereld geïntroduceerd. In Nederland kweekte men het in een meloenberg.³⁴ De soort vroeg dus een zekere kunde van de tuinman en het is dan ook geen algemene vondst in beerputten.³⁵

4.1.4 Exoten en andere bijzondere soorten

In bijna alle beerputten zijn exotische soorten aanwezig (*Tabel 9* en *Tabel 10*). De uitzonderingen zijn S5120 en S6125. Van de exotische cultuurgewassen is kruidnagel het meest frequent, gevolgd door zwarte peper, rijst, saffloer en kappertje. De meeste exoten zijn aanwezig in S7022, S6011 en S7021. Het aantal exoten per beerput wordt groter naar mate de beerput jonger is, maar er zijn uitzonderingen, bijvoorbeeld S6125.

³¹ Of de vruchten (kapperappels).

³² Hellwig 1995. Zie ook RADAR (Van Haaster & Brinkkemper 1995).

³³ Van Uytven 1992, 81.

³⁴ Van der Groen 1721.

³⁵ zie RADAR (Van Haaster & Brinkkemper 1995).

Tabel 9 Leiden-Aalmarkt, lijst van exotische gewassen. Verklaring: x = aanwezig, p = alleen pollen aangetroffen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Amandel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	x	2
Citrusvrucht	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	1
Granaatappel	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Kappertje	.	.	p	p	.	.	p	.	.	p	p	.	.	5
Kruidnagel	.	p	p	.	.	p	p	.	.	p	p	p	x	8
Lange peper	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Maïs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	1
Paradijskorrel	.	.	.	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	2
Rijst	.	.	.	.	x	x	.	.	.	.	x	x	x	5
Saffloer	.	.	p	p	p	.	p	.	.	.	.	.	.	4
Zwarte peper	.	.	.	.	.	x	x	.	.	x	x	x	x	6
Totaal	0	1	5	3	2	4	4	0	0	5	6	3	3	11

4.1.4.1 Handel in voedingswaar

Peper en kruidnagel zijn specerijen afkomstig uit Oost-Azië. In de 13^e/14^e eeuw volgden de specerijen een lange route met veel tussenhandelaren, meestal vanuit Indonesië en/of India, via het Midden-Oosten, Italië en dan Brugge of Neurenberg, om vervolgens in ons land aan te komen. Paradijskorrel is een kruiderij uit West-Afrika en werd met karavanen naar de Barbarijse kust gebracht om daar gekocht te worden door de Italiaanse specerijenhandelaren. Vanaf de late 15^e eeuw halen de Portugezen en later de Nederlanders en Engelsen de specerijen direct op in het gebied van herkomst. Aanvankelijk waren specerijen zeer dure ingrediënten, maar vanaf de 16^e eeuw werden ze steeds bereikbaarder.³⁶ Kruidnagel en zwarte peper lijken inderdaad meer frequent te worden naar mate de beerputten jonger zijn. Voor paradijskorrel, saffloer en lange peper geldt dit niet, mogelijk valt dit uit te leggen als een verandering van smaak, of een betere bereikbaarheid van meer geapprecieerde gelijkaardige producten, dus saffraan in plaats van saffloer, kardemom in plaats van paradijskorrel en zwarte in plaats van lange peper.

Het is overigens zeer waarschijnlijk dat ook een deel van de macroresten van inheemse gewassen afkomstig is uit geïmporteerd voedsel. Zoals al eerder vermeld, was er vanaf de late middeleeuwen een levendige handel in allerlei voedingswaar, waaronder graan. De standplaats van de akkeronkruiden die in de sporen worden aangetroffen, kan een idee geven van de gebieden van waaruit

³⁶ Van Uytven 1992; Verlinden 1992, 165.

graan werd aangevoerd. Sommige soorten zijn kenmerkend voor akkers op kalkarme, matig voedselrijke zandgrond, zoals te vinden is op de Nederlandse zandgronden. Dit zijn bijvoorbeeld korenbloem, korensla, schapenzuring, gewone spurrie, dreps en éénjarige hardbloem. Andere komen voor op kalkrijke bodem, zoals bijvoorbeeld op de oeverwallen in het rivierengebied, waaronder naaldenkervel, wilde ridderspoor, akkerboterbloem en getande veldsla.

In enkele gevallen wijst de aanwezigheid van uitheemse akkeronkruiden wellicht op de consumptie van graan dat over grotere afstand is aangevoerd. In dit geval betreft het de soorten Franse silene, zomerandoorn, akkerwalstro en vinkenzaad (*Tabel 10*). Een moeilijkheid is hierbij dat sommige van deze soorten wel adventief voorkomen, of dat hun voorkomen in Nederland tijdsgebonden is. Zomerandoorn is in de 19^e eeuw aangetroffen rond Deventer en Maastricht, maar wordt in de *Flora Batava* beschreven als zeer zeldzaam en mogelijk betreft het adventieven.³⁷ De soort wordt niet genoemd in de oudste Nederlandse botanische werken uit de late middeleeuwen en 16^e tot en met 18^e eeuw.³⁸ Franse silene, akkerwalstro en vinkenzaad worden eveneens niet in deze boeken beschreven. In de 19^e eeuw komen Franse silene en vinkenzaad alleen adventief in Nederland voor.³⁹ Akkerwalstro wordt niet in de *Flora Batava* genoemd en komt tegenwoordig alleen adventief voor.

De genoemde uitheemse soorten komen tegenwoordig voor in Zuid-, Midden- en Oost-Europa. De vroegere verspreiding van deze soorten is niet duidelijk, zodat grotendeels onbekend blijft waar het graan waartussen deze onkruiden aanwezig waren vandaan kwam. Van de genoemde soorten is Franse silene het meest beperkt in zijn huidige verspreiding. Deze soort is algemeen in Frankrijk en Zuid-Europa, maar zeldzaam in het Baltisch gebied, waar hij alleen in het westen voorkomt.⁴⁰ Ook schijnt de soort in het recente verleden een akkeronkruid te zijn geweest in Zuid-Duitsland.⁴¹ Dit suggereert een herkomstgebied van een deel van het graan in Zuid- of Centraal-Europa. Tot de eerste kwart van de 16^e eeuw waren Noordwest-Frankrijk, het Duitse Rijnland belangrijke herkomstgebieden voor het graan in de Hollandse graanhandel. Hierna werd deze graanhandel overvleugeld door die met het Baltisch gebied, die vanaf de late 15^e eeuw steeds belangrijker werd.⁴²

³⁷ Kops et al. 1889, 1387.

³⁸ Anon. 1484; Dodoens 1554, 1644; Lobel 1581; Blankaart 1698.

³⁹ Kops et al. 1846, 843; 1893, 1456.

⁴⁰ Hanf 1982, 196.

⁴¹ Hegi III:2, 1150.

⁴² Tielhof 1995; 2002.

Tabel 10 Leiden-Aalmarkt, uitheemse akkeronkruiden.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Akkerwalstro	.	.	x	.	x	x	.	.	.	.	.	.	.	3
Franse silene	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	1
Vinkenzaad	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Zomerandoorn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	1

4.1.4.2 Tuinmanskunst

Een aantal van de cultuurgewassen in de beerputten zijn warmteminnende planten, die in ons klimaat alleen met enkele kunstgrepen een redelijke oogst geven (Tabel 11). Het meest frequent zijn de van oorsprong mediterrane fruitsoorten druif, vijg en zwarte moerbeï. Deze zijn in elke beerput aanwezig. Van een aantal warmteminnende soorten is bekend dat men ze in een meloenberg of onder glas teelde, namelijk komkommer en Spaanse peper. Laurier en rozemarijn (binnen het veldsalie-pollentype) kunnen als kuipplant worden gehouden. De warmteminnende groenten en kruiden zijn veel minder frequent dan de vruchten (vijg, druif en zwarte moerbeï) en komen bovendien pas voor in beerputten met een einddatering in de 17^e eeuw of daarna. Zeker voor soorten met een hoge graad van 'archeobotanische zichtbaarheid' zoals komkommer en Spaanse peper mag worden verwacht dat datering een factor is in hun aanwezigheid. Een mogelijke verklaring is de introductie van of verbreiding van het gebruik van meloenbergen om warmteminnende groente te telen in de 17^e eeuw.⁴³ Ook speelt bij Spaanse peper uiteraard de introductie vanuit de Nieuwe Wereld vanaf de 16^e eeuw een rol.

Tabel 11 Leiden-Aalmarkt, warmteminnende cultuurgewassen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Druif	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Komkommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	x	x	4
Laurier	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	1

⁴³ Sangers 1952, 97.

Spaanse peper	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	1
Vijg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13
Zwarte moerbeï	.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
Totaal	2	3	3	3	3	3	5	3	3	4	4	4	6

Een hoger totaal aan exotische en warmteminnende soorten heeft mogelijk een verband met de consumptie van meer bijzondere producten en dus met een hogere status en/of welvaart. Uit fase 4 vallen S7022, S6011v3 en S3133 op door hun hoge totalen. De lagere totalen in de andere monsters lijken niet te wijten aan een slechtere conservering van het botanisch materiaal. S7021 heeft het hoogste totaal, deze beerput dateert uit de 17^e/18^e eeuw (fase 5). Opvallend zijn de lage totalen in S6125 en S5116, eveneens uit fase 5. Hierbij moet worden opgemerkt dat de conservering van het botanisch materiaal in S5116 slechts matig tot redelijk was, maar het materiaal in S6125 was goed geconserveerd (zie *Bijlage 1*).

4.1.4.3 Exotisch pollen: sierplanten, honing of medicinale toepassing?

Verschillende monsters bevatten pollen van exotische soorten. De aanwezigheid van dit stuifmeel kan op meerdere manieren worden uitgelegd. Exotische pollentypen waarbinnen ook algemene tuinplanten vallen zijn: lavendel, blauwe lis-type, monnikskap en cistus. Meerdere soorten binnen deze pollentypen worden genoemd als tuinplant door Van der Groen.⁴⁴ Dit geldt overigens ook voor ridderspoor, waarvan macroresten zijn aangetroffen.

Tabel 12 Leiden-Aalmarkt, exotische of anderszins opvallende pollentypen.

spoor	1350-1500 5120	1450-1500 7003	1350-1550 7022	1450-1550 5109	1375-1570 7023	1375-1600 6011v3	1500-1625 3133	1525-1800 1091	1550-1750 6125	1640-1750 7021v2	1640-1750 7021v3	1740-1760 5116	1700-1825 6011v2	frequentie
datering	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
Blauwe lis-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	1
Hokjespeul-type	.	p	p	p	p	p	p	.	p	p	p	p	p	12
Lavendel	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Monnikskap-type	.	p	.	.	p	.	.	.	.	p	.	.	.	3
Cistus	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	1

Binnen het cistus-type vallen diverse soorten die inheems zijn in het Middellandse Zeegebied en waarvan enkele als tuinplanten in de Lage Landen werden gezaaid. Eén van de wilde soorten is de gomrotsroos (*Cistus ladanifer*). Van deze soort werd een gomsoort gewonnen met de naam labdanum die in diverse medicinale bereidingen werd gebruikt.

⁴⁴ Van der Groen 1721, 21, 26, 27, 38, 42.

Hoewel niet *per se* exotisch, is pollen van het hokjespeul-type een typische vondst. Het wordt algemeen waargenomen in beerputten, maar zelden daarbuiten. Er kan dus een verband worden vermoed met het gebruik van één of meerdere soorten binnen dit pollentype. Mogelijke verklaringen zijn het gebruik van tragantgom, dat uit de hars van diverse hokjespeulsoorten uit het Midden-Oosten wordt vervaardigd of het gebruik van bloemen van honingklaver (dat binnen dit type valt) als versiering, reukmiddel of geneeskruid.⁴⁵ Binnen het type valt ook een tuinplant, namelijk de Europese blazenstruik, die al in de zeventiende eeuw in gebruik was als decoratieve tuinplant en bovendien medicinaal werd toegepast.⁴⁶

De combinatie van enkele mediterrane pollentypen van insectenbestuivende soorten, namelijk lavendel en cistus zou ook kunnen wijzen op het gebruik van geïmporteerde honing. Ook kan dit het pollen van het hokjespeul, het blauwe lis-type en monnikskap verklaren, maar niet van het pollen van de hopbeuk, aangezien dit een windbestuiver is. Het pollen van hopbeuk in twee beerputten (S7003 en S7023) is moeilijk te verklaren. Vermoedelijk is het meegekomen met handelswaar uit het herkomstgebied, namelijk Italië ten zuiden van de Alpen, de Balkan, Griekenland of Turkije.

4.1.5 Voeding en status:

Eten is behalve een noodzaak ook een sociale aangelegenheid. In de laatste zin vormt het een manier om welvaart en connecties te etaleren en statusverschillen te accentueren. In beerputten kunnen bepaalde plantaardige resten, of het gehele archeobotanische assemblage, soms gebruikt worden om dit sociale aspect van voeding nader te duiden met betrekking tot een enkel huishouden of een wijk.

De lagere klasse van stedelingen was beperkt tot de voeding die ze kon betalen of verbouwen, terwijl de hogere klasse voornamelijk beperkt werd door het aanbod op de markt en de eigen tuinen of landgoederen. De hogere klassen waren niet alleen minder beperkt, ook werd door middel van voeding het klassenverschil bewust geaccentueerd. Door de consumptie van moeilijk verkrijgbare en dure voedingsmiddelen, kon men zijn rijkdom duidelijk maken, in een vorm van *conspicuous consumption*. Hierbij werd de status benadrukt door het etaleren van het gebruik van bepaalde schaarse en kostbare voedingsmiddelen, waaronder specerijen en andere importproducten. Omgekeerd was er ook een uitsluitingsfactor: het was voor de leden van de hogere klassen niet gepast om 'volks' voedsel te nuttigen, zoals roggebrood, haverpap en aardappelen. Tegelijkertijd bestond er vooral bij de middenklasse de behoefte om de hogere klasse na te bootsen in voedingsgewoonten.⁴⁷

Onderzoek van voedingsresten in beerputten kan daarom in theorie worden gebruikt als middel om inzicht te krijgen in de welvaart van de bewoners van de betreffende panden. Uit onderzoek in het verleden is evenwel gebleken dat dit

⁴⁵ Zie onder andere Deforce 2006, 2016. Chomel beschrijft het gebruik van een pleister met honingklaverbloemen als *zeer beroemt*: Chomel 1778, 2023-2024.

⁴⁶ Van der Groen 1721, 16; Dodoens 1554, 418-420.

⁴⁷ Montanari 1994, 52-109.

niet altijd eenvoudig is.⁴⁸ Een belangrijke factor is dat de prijzen van veel exclusieve etenswaren sterk afhankelijk waren van plaats en periode, en bovenal ook van kwaliteit. Met name deze laatste factor is van archeobotanische vondsten niet te bepalen. Ook de zorgvuldigheid van bereiding kan onder de noemer kwaliteit worden geschaard. Met name vanaf de tweede helft van de achttiende eeuw kwam bij de elite de nadruk niet zozeer op de exclusiviteit van de voedingsmiddelen te staan, maar op de manier waarop deze waren bereid. Men stond zich soms zelfs voor op het feit alleen producten uit eigen tuin te serveren.⁴⁹

Belangrijke indicatoren voor welvaart zijn soorten die exclusief en dus kostbaar zijn geweest in de beschouwde periode. Enerzijds zijn dit exoten, die over lange afstand moeten worden aangevoerd, anderzijds zijn dit planten, vaak warmteminnende planten van mediterrane of transatlantische oorsprong, die alleen kleinschalig en met relatief veel moeite konden worden verbouwd in ons klimaat. Binnen de eerste groep vallen in deze beerputten zwarte peper, paradijskorrel, kruidnagel, lange peper, saffloer, rijst, maïs, amandel, citrus, granaatappel en kapper. Binnen de tweede Spaanse peper, komkommer en laurier. Vijg, druif en zwarte moerbeï vallen binnen beide groepen, aangezien deze zowel (gedroogd) werden geïmporteerd, als met enige moeite in de Lage Landen werden gecultiveerd. Deze fruitsoorten zijn echter zeer frequent in de hier onderzochte sporen en zijn enkele van de meest algemene soorten bij beerputonderzoek.⁵⁰ Ze hebben dus wat status betreft geen indicatieve waarde.

Bij een grootschalig onderzoek van beerputten in 's-Hertogenbosch konden de resultaten van het archeobotanisch onderzoek vergeleken worden met de belastinggegevens uit die periode.⁵¹ Hieruit bleek dat er binnen de periode van de 15^e tot en met de 16^e eeuw een aantal soorten zijn waarvan een relatie blijkt met een hogere welvaart van het betreffende huizenblok. Dit zijn rijst, gele kornoelje, granaatappel, dadel, pompoen, kapper, komkommer en peper. Het is echter de vraag in hoeverre de exclusiviteit van een product in de 15^e/16^e eeuw te vertalen valt naar de 17^e en de 19^e eeuw. Met rijst als voorbeeld kan inderdaad worden geconcludeerd dat geïmporteerde houdbare producten over het algemeen minder exclusief werden naar mate de tijd vorderde.⁵² Het is dan ook een vrij gewone vondst in beerputten uit de zeventiende eeuw en op deze vindplaats is het in de meeste beerputten met een einddatering uit de 17^e tot 19^e eeuw aanwezig.⁵³ Specerijen zijn een ander voorbeeld. Het gebruik van exclusieve specerijen was gedurende de middeleeuwen en 16^e eeuw een manier om status te tonen, waarbij de voorkeur uitging naar een sterke, overheersende smaak van deze waardevolle kruiden. In navolging van de Franse kok La Varenne werd de elitaire keuken in de Nederlanden vanaf de 17^e eeuw meer verfijnd en werd de hoeveelheid specerijen en kruiden teruggebracht tot een

⁴⁸ Van Haaster 2008.

⁴⁹ Willebrands 2006.

⁵⁰ RADAR (Van Haaster & Brinkkemper 1995).

⁵¹ Van Haaster 2008.

⁵² Jobse-Van Putten 1996, 181-233.

⁵³ Voor vondsten elders in Nederland, zie RADAR (Brinkkemper & Van Haaster 1995).

mate die bedoeld was om de eigen smaak van het gerecht te accentueren.⁵⁴ De betekenis van specerijen als statussymbool op zichzelf nam daarmee sterk af.

Ook met de toenemende handel in de nieuwe tijd nam de exclusiviteit van de oosterse exotische kruiden, de specerijen en mediterrane handelswaar af. Hetzelfde, maar wellicht in mindere mate, geldt voor de exclusieve tuinbouwgewassen. In de loop van de nieuwe tijd werden de tuinbouwtechnieken steeds beter. Er is bovendien een proces zichtbaar, waarbij de kennis van de teelt van veeleisende gewassen zich verspreidt van de hoveniers van de elite naar die van de bedrijfstuinbouw.⁵⁵ Dit lijkt op deze vindplaats te worden weerspiegeld door het verschijnen van komkommer in fase 5.

Al met al vallen er over status geen uitspraken te doen met een grote mate van zekerheid. Een droge beschouwing van het aantal exoten en warmteminnende soorten betekent dat in fase 4 S7003 weinig indicatoren voor welvaart bevatten en S3133, S6011 en S7022 veel. S3133 hoort bij een woning aan de belangrijke Breestraat, wat goed past bij de vele geïmporteerde gewassen in deze beerput. In fase 5 valt de afwezigheid van indicatoren voor welvaart in S6125 op, terwijl S7021(in beide vullagen) er juist veel bevat. Wat fase 5 betreft komen deze waarnemingen overeen met het aardewerkassemblage. S6125 hoort bij een klein perceel (Zonneveldpoort 1/Aalmarkt 18) en het aardewerkassemblage zou mogelijk op een beperkte welvaart kunnen wijzen.⁵⁶ Aan de andere kant wijst de grote variatie in vormen van het faience in S7021 wellicht op een relatief hoge status.⁵⁷ Van de sporen S1091 en S7023 is niet bekend in welke fase ze vallen, maar in beide sporen zijn geen indicatoren voor welvaart aangetroffen.

4.2 AMBACHT, HUISVLIJT EN ANDERE ZAKEN

4.2.1 Turf

Veel van de macroresten en een deel van het pollen en de microfossielen kunnen worden herleid tot het stoken van turf door de bewoners van de Aalmarkt. Dit betreffen de macro- en microfossielen van taxa van heide- en hoogveen, zoals blaadjes van veenmos en resten van dop-, struik- en lavendelhei. Met name S5120 bevat veel taxa en resten uit dit vegetatietype (en van andere vegetatietypen uit vochtig tot nat milieu). Veenbes is ook een soort van heide en hoogveen, deze resten zouden daarom eveneens met turf naar de vindplaats gebracht kunnen zijn, in plaats van als wild fruit. De resten van veenbes zijn echter zeer talrijk en er lijkt geen relatie te zijn tussen het aantal veenbesresten en die van overige taxa uit veenvormende vegetatie. De vele takfragmenten van dophei in S6011 en S7021v3 zouden tenslotte nog afkomstig kunnen zijn van boenders of bezems, waarvoor vaak dopheitakjes werden gebruikt.

⁵⁴ Born 1989, 161-169.

⁵⁵ Sangers 1952, 95-221.

⁵⁶ Zie het hoofdstuk Aardewerk: Hoogendijk 2018.

⁵⁷ Zie het hoofdstuk Aardewerk: Hoogendijk 2018.

4.2.2 Brouwerij

De bierbrouwerij was één van de belangrijke middeleeuwse ambachten. Bij het brouwen vormde graan het hoofdbestanddeel, maar werden tevens grote hoeveelheden kruiden gebruikt voor de smaak. De meest gebruikte waren hop en gage. Hop is het bekendste bierkruid. In beerputten worden dikwijls zaden en stuifmeelkorrels van hop aangetroffen. Bier werd echter idealiter met onbevuchte vrouwelijke bloeiwijzen, dus zonder pollen en zonder zaden, gebrouwen.⁵⁸ Gage is een moerasplant en het belangrijkste ingrediënt van gruit, het kruidenmengsel waarmee bier in de middeleeuwen werd geconserveerd en op smaak gebracht. In de 16^e eeuw verdween het gebruik van gruit.⁵⁹ Resten van deze planten zijn in meerdere beerputten aanwezig, maar voornamelijk in beerkuil S5120. Het is echter een vraag in hoeverre deze resten verband houden met bierbrouwerij. Beide soorten komen in het wild voor. Gage komt voor in natte heiden en veenmoerassen en de resten zouden met turf naar de vindplaats kunnen zijn gebracht. Hop kan ook als klimplant op huizen groeien, maar de aanwezigheid van de soort in een beerput is niet eenvoudig te verklaren. Opvallend is een enkele verkoolde graankorrel in S5120 met een diepe inkeping op de dorsale zijde. Deze inkeping betekent dat de graankorrel was gekiemd voorafgaand aan verkoling. Gezamenlijk wekken deze resten enigszins de suggestie dat ter hoogte van S5120 bier werd gebrouwen. Tegelijk wekt het vondstmateriaal de suggestie dat de beerkuil werd gebruikt voor de depositie van keukenafval, wat dus niet geheel in lijn ligt met het botanisch materiaal.

4.2.3 Textielnijverheid

Vlas en/of hennep zijn aangetroffen in meerdere beerputten en een enkele kuil. Deze gewassen hadden hun belangrijkste toepassing als bron voor vezels, waarvan linnen (vlas) of canvas (hennep) werd geweven en touwen van werden geslagen. Opvallend in een stedelijke context is dat in beerkuil S5120 vele (honderden) kapselfragmenten van vlas werden aangetroffen. De kapselfragmenten van vlas blijven over het algemeen achter op de plaats waar de primaire verwerking van dit gewas plaatsvond (nabij de plaats van verbouw). Andere plantensoorten die mogelijk met de textielnijverheid van doen hadden zijn kaardenbol en wouw. De stekelige bloeiwijzen van twee soorten binnen het geslacht kaardenbol (grote kaardenbol en weverskaarde) werd gebruikt om de pol van stoffen zoals laken omhoog te halen.⁶⁰ Het pollen is echter slechts in een enkele beerput (S7021v3) aangetroffen en grote kaardenbol komt in het rivierengebied ook in het wild voor. Wouw is een verfplant en werd gebruikt voor gele kleuren, hoewel ook deze soort in het rivierengebied algemeen is. Nochtans zijn de vele zaden van wouw in combinatie met de vele resten van vlas in S5120 opvallend. Ook saffloer werd gebruikt in de wolververij, overigens, voor een oranjegele kleur.

⁵⁸ Behre 1998.

⁵⁹ Ebbing & Van Vilsteren 1994, 20-21.

⁶⁰ Hall 1992.

4.2.4 (Spijs)olieproductie

Belangrijke nevenproducten van vlas en hennep waren de oliehoudende zaden. De zaden van vlas, lijnzaad, werden gebruikt om lijnolie te produceren, dat voor allerlei doeleinden werd gebruikt. Van hennepzaad maakte men ook olie, dat vooral diende als basis voor groene zeep. Wat de rol was van de zaden die in de beerputten zijn aangetroffen, is onduidelijk. Hennep en vlas worden vaker in kleine hoeveelheden aangetroffen in beerputten. Mogelijk werden de zaden zelf geconsumeerd of gebruikt in medicinale preparaties. In ieder geval gaat het te ver om op basis van deze enkele zaden een vezelverwerkende of olie producerende nijverheid te verwachten. Overigens werden in de late middeleeuwen ook de zaden van huttentut, waarvan één zaaddoosfragmentje is aangetroffen in S6011, gebruikt om olie uit te slaan. Er bestaat echter ook een ondersoort van huttentut die voorkomt als onkruid in vlasakkers. Eén van de belangrijkste plantaardige oliën in de nieuwe tijd was raapolie, gemaakt van raapzaad. Van de soort raapzaad bestonden in de late middeleeuwen of nieuwe tijd verschillende nuttige cultivars, waaronder (mei)rapen, raapstelen, raaploof en stoppelraap.

4.2.5 Mest

Tijdens de inventarisatie bleek het monster V1079 uit de kuil S9033 zeer veel grove fragmenten (ca. 1 cm) van grasstengels met scherpe breukranden te bevatten. Deze breukranden zijn geïnterpreteerd als kauwsporen van grote grazers zoals paarden of runderen, op basis met ervaring met eerder onderzoek. Aangezien het monster verder weinig resten van cultuurgewassen bevat, maar wel veel resten van een lage natuurlijke vegetatie en dierlijke haren, leek het monster te kunnen worden gekarakteriseerd als 'mest'. Uit ervaring met forensisch onderzoek is gebleken dat mest over het algemeen een groot aantal haren van de producerende diersoort bevat. Om te bepalen welke diersoort de mest in S9033 heeft geproduceerd, zijn de aanwezige haren geanalyseerd. De haren bleken echter, voor zover determineerbaar, afkomstig van mensen. Mogelijk is ook (een enkele) geitenhaar aanwezig. Dat de stengelfragmenten uit menselijke uitwerpselen afkomstig zijn is niet aannemelijk. Er werden ook geen macroresten waargenomen die wijzen op bijmenging met menselijke uitwerpselen (zoals zemelen en andere typische macroresten uit beer). De resultaten van het onderzoek geven dus geen beter beeld van de producent van de mest, maar doen eerder aan de karakterisering van 'mest' twijfelen. Uit het onderzoek van loopkeverresten uit een vergelijkbare kuilvulling met stengelresten op deze vindplaats (S9001) bleek dat er veel soorten uit een binnenmilieu aanwezig waren.⁶¹ Tevens waren er veel soorten uit een landbouwcontext en enkele indicatoren voor mest aanwezig. Uit deze gegevens lijkt naar voren te komen dat huisvuil een belangrijke component van de kuilvulling in S9001 is geweest. De stengelresten in combinatie met menselijke haren in S9033 kunnen daarom wellicht worden geïnterpreteerd als opgeveegd

⁶¹ Aerts 2016.

vloerstrooisel met geaccumuleerd vuil, hoewel een mengsel van huisvuil en mest van grote grazers nog altijd tot de mogelijkheden behoort.

4.3 MULTIVARIATE ANALYSE

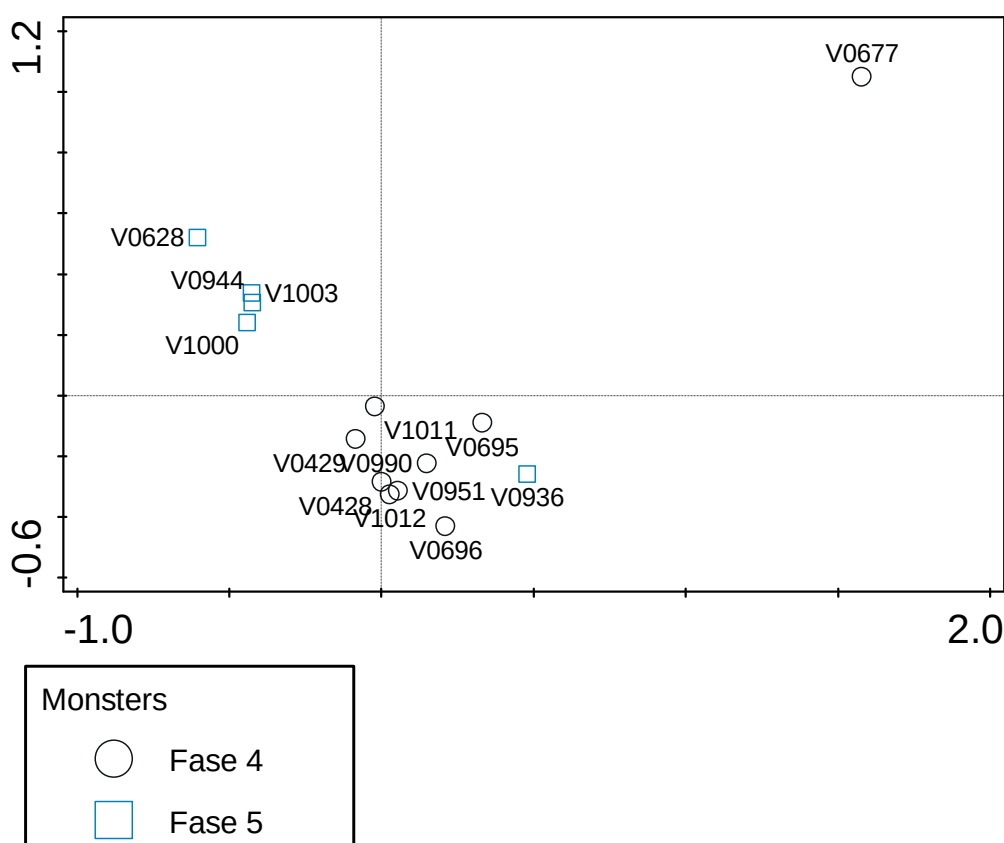
De verschillen en overeenkomsten in samenstelling van monsters kan worden gevisualiseerd door middel van ordinatie. Deze methode wordt veel gebruikt in de ecologie en heeft tevens toepassingen binnen de paleoecologie en archeobotanie.⁶² Voor monsters uit beerputten is deze methode niet eerder toegepast, maar ook hier is de methode bruikbaar om de variatie te visualiseren en kunnen misschien met deze methode patronen duidelijk worden gemaakt.

De analyse is uitgevoerd met het programma CANOCO 5.10.⁶³ De dataset bestaat uit de macroresten en pollentypen van cultuurgewassen in de 14 monsters waarvan zowel macroresten als pollen zijn geanalyseerd. Onzekere determinaties en weinig specifieke taxa zijn gedeselecteerd, waardoor een set van 112 taxa overbleef. Kwantificering is op basis van aan- en afwezigheid. Er is een Correspondentie Analyse (CA) uitgevoerd. Er is gekozen om de waarde van zeldzame taxa te onderdrukken (*downweigh*), zodat enkele waarnemingen niet bepalend worden voor de uitslag. Op basis van de resultaten van een correspondentie-analyse kunnen monsters, soorten en contextgegevens samen op een assenstelsel worden getoond. Naarmate monsters meer op elkaar lijken, zal de afstand ertussen kleiner zijn. Begin- en einddatering en de coördinaten (oost- en noordwaarde) zijn opgenomen als passieve data. Deze gegevens hebben geen invloed op het resultaat, maar hun samenhang met de monsters kan wel worden gevisualiseerd.

Een eerste analyse laat zien dat het monster uit de beerkuil (V677/S5120) duidelijk afwijkt van de overige monsters (*Figuur 5*). Het is al eerder opgemerkt dat dit spoor een andere samenstelling heeft dan de andere. Het verschil is zo groot dat S5120 waarschijnlijk beter beschreven kan worden als een afvalkuil met beer dan als beerkuil. Om de beerputten onderling beter te kunnen vergelijken is daarom gekozen om een tweede analyse uit te voeren zonder dit monster.

⁶² De Lange 1990, Jones 1991; Brinkkemper 1993, 2011; Cappers 1994; Schepers *et al.* 2013.

⁶³ Ter Braak & Šmilauer 2012.

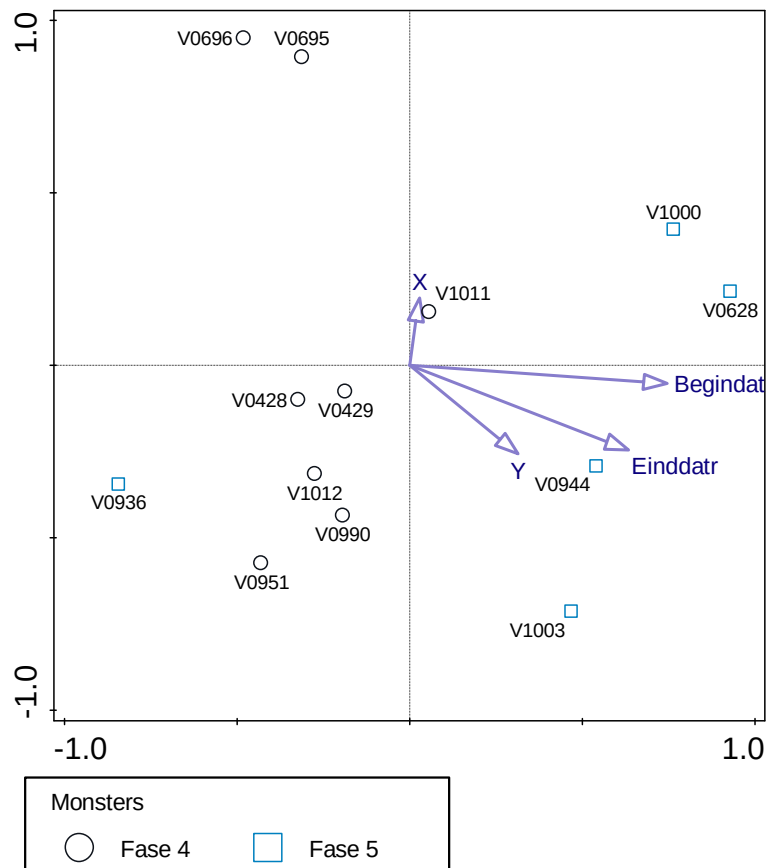


Figuur 5 Leiden-Aalmarkt, eerste CA, scatterplot van monsters.

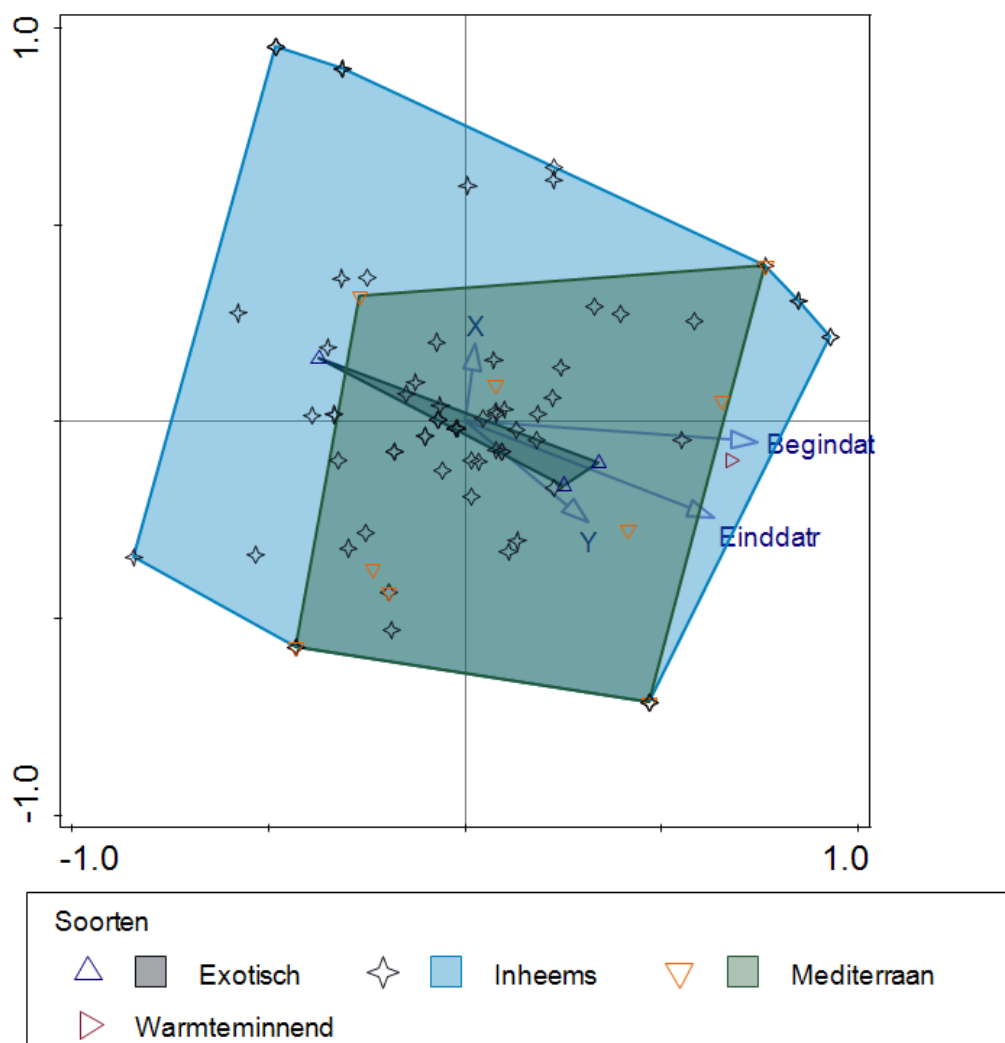
De tweede dataset bestaat uit 109 taxa in 13 monsters. De eerste twee assen verklaren 35,42%, dus een groot deel, van de variatie. Een biplot van de monsters, gegroepeerd per fase, en van de archeologische parameters laat zien dat datering een sterke correlatie heeft met de x-as en dat de monsters zich tevens vrij sterk groeperen op basis van hun fasering (Figuur 6). De ruimtelijke parameters vertonen een veel minder sterke correlatie met de x-as, maar de noordwaarde vertoont een zekere correlatie met zowel de x- als de y-as. Dit kan echter samenvallen met de datering, aangezien de meeste beerputten uit fase 5 in het noordelijk deel van het plangebied liggen. Verder laat de plot zien dat de monsters uit verschillende vullagen van één beerput inderdaad een andere botanische samenstelling hebben (V944 en V951 uit S6011 en V1000 en V1003 uit S7021), terwijl de monsters uit éénzelfde vullaag sterk op elkaar lijken (V695 en V696 uit S5109 en V428 en V429 uit S3011). Ook de monsters V1012 (S7023) en V990 (S7003) lijken sterk op elkaar.

Een plot met soorten en hun mogelijke indicatieve waarde voor status (Figuur 7) laat zien dat de taxa die het sterkst met de rechterhelft en de onderzijde worden geassocieerd dikwijls exoten of warmteminnende taxa zijn (zwarte peper, kruidnagel, rijst, citrus, komkommer en amandel). Een monster dat geen exoten bevat, V936/S6125, ligt geheel buiten deze envelop. De monsters V695 en V696 uit S5109 liggen ver af van de andere monsters uit fase 4. Dit lijkt voornamelijk te liggen aan de aanwezigheid van enkele macroresten (gerst, biet,

kweepeer) en pollentypen (dille, biet, prunus, haver) die niet in andere monsters voorkomen, maar verder niet karakteristiek zijn voor bepaalde voedingsgewoonten.



Figuur 6 Leiden-Aalmarkt, tweede CA, biplot van monsters (gegroepeerd per fase) en archeologische parameters.



Figuur 7 Leiden-Aalmarkt, tweede CA, biplot van soorten en archeologische parameters.

4.4

VERGELIJKING MET ANDER ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK

Hoewel er vele beerputten zijn opgegraven in Leiden, zijn er niet veel waarvan de inhoud is onderzocht op botanische macroresten. Pollenonderzoek op beer is zelfs nog niet eerder uitgevoerd binnen de stad Leiden. Er zijn naast de vindplaats Aalmarkt nog twee andere vindplaatsen waarvan botanische gegevens uit beerputten zijn opgenomen in de nationale database RADAR van de RCE, namelijk Aalmarkt 8-9 (Aalmarktschool/St. Catharinagasthuis) en St. Agnietenklooster, daarnaast zijn er botanische gegevens bekend van archeologisch onderzoek van wegophogingen van de Breestraat.⁶⁴

De opgraving Aalmarktschool betrof een deel van het oude St. Catharinagasthuis, waarbij twee beerputten die vermoedelijk bij het mannengebouw hoorden, werden aangetroffen.⁶⁵ De putten dateren uit de 15^e/16^e

⁶⁴ RADAR geraadpleegd op 09-04-2018, met gegevens tot en met 2012 (Van Haaster & Brinkkemper 1995).

⁶⁵ Van der Meer *et al.* 2009.

eeuw. Van het St. Agnietenklooster, aan de overkant van de Rijn, zijn vier beerputten opgegraven, alsook een beerput van een later huis op die locatie.⁶⁶ Deze beerputten dateren van de 15^e tot en met de 16^e eeuw en zijn deels door de kloosterbewoners, deels door particulieren gebruikt. De wegophogingen van de Breestraat dateren van de 12^e tot en met de 14^e eeuw.⁶⁷ De beerputten lijken niet afkomstig te zijn uit een enkel sociaal stratum, maar eerder gebruikt te zijn door verschillende sociale groepen (kloosterbewoners, ziekenhuispatiënten en de bewoners van de hier opgegraven panden).

Er is gekozen om de macroresten van cultuur- en gebruiksgewassen van de verschillende vindplaatsen te vergelijken per beerput of reeks ophogingslagen (*Bijlage 4*). Omdat bij de andere vindplaatsen geen pollenmonsters uit de beerputten zijn onderzocht, zijn van het huidige onderzoek de pollengegevens niet meegenomen. Er is gecorrigeerd voor verschillen in naamgeving en determinatieniveau. Alleen met zekerheid gedetermineerde soorten zijn opgenomen in de vergelijking. De resulterende dataset beslaat 66 taxa uit 18 beerputten/-kuilen en één reeks ophogingslagen. Van de verschillende taxa zijn ook totalen berekend van het aantal taxa dat vermoedelijk indicatief is voor een hogere status, omdat deze ofwel geïmporteerd zijn ofwel in broeibakken gekweekt.

De monsters uit de ophogingslagen van de Breestraat en de beerkuil S5120 bevatten duidelijk minder cultuurgewassen dan de verschillende beerputten. Geen van deze gewassen is bovendien geïmporteerd. Het is duidelijk dat vanuit verschillende opzichten deze gegevens afwijken van de rest van de dataset.

Gemiddeld is de diversiteit aan cultuur- en gebruiksgewassen in de hier onderzochte beerputten groter dan in zowel de beerputten van het St. Catharinagasthuis als van het St. Agnietenklooster, hoewel er per vindplaats grote verschillen zijn per individuele beerput. Beerputten met een grote diversiteit aan soorten cultuur- en gebruiksgewassen bevatten tevens de meeste exoten. Wellicht dat tafonomische verschillen hier een rol in spelen, maar het is aannemelijk dat dit voor ten minste gedeeltelijk te wijten is aan verschillen in consumptiepatronen door de gebruikers. De beerput van Zonneveldpoort 3/5 (S6011v3), Aalmarkt 12 (S7021) en beerput II van het St. Agnietenklooster bevatten de meeste soorten en tevens de meeste soorten die indicatief zijn voor een hogere status. Chronologisch geordend op einddatering lijkt een patroon zichtbaar te zijn waarbij de soortvariatie toeneemt vanaf de 16^e eeuw en vooral het aantal geïmporteerde taxa toeneemt vanaf de 17^e eeuw. Beerputten met een einddatering in de 17^e eeuw lijken rijker te zijn dan die uit de 18^e eeuw, hoewel de laatste groep slecht wordt vertegenwoordigd door een beperkt aantal beerputten.

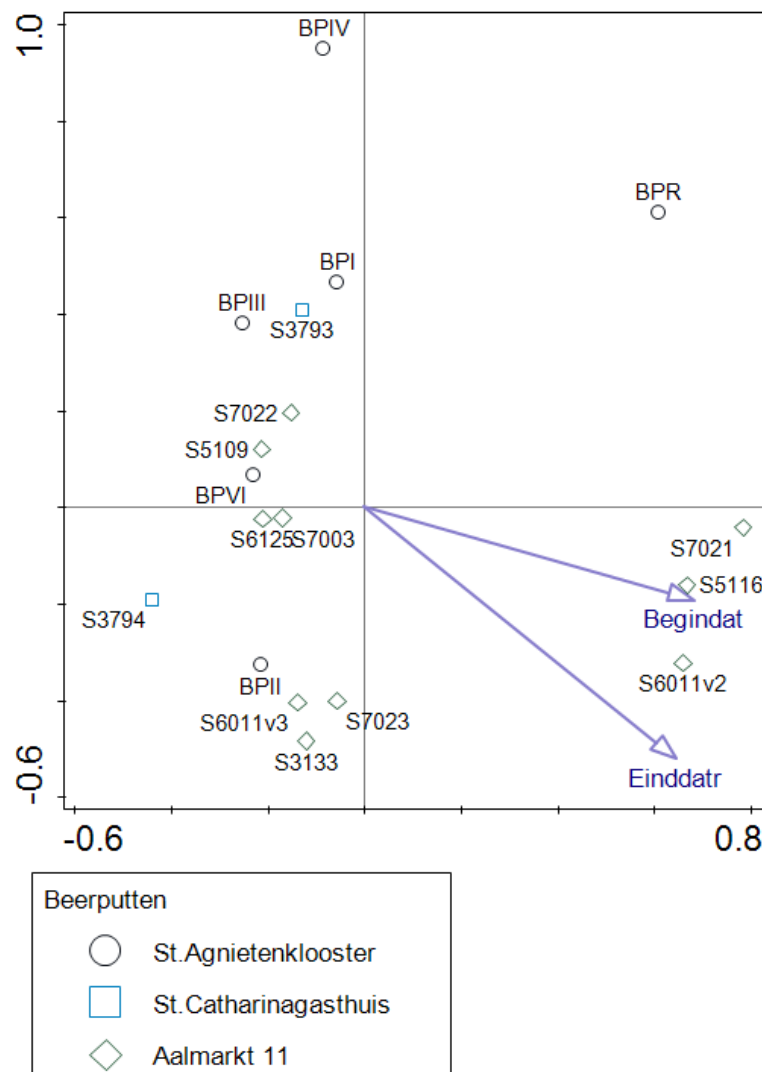
Voor de nieuwe dataset is eveneens een multivariate analyse uitgevoerd. Als dataset zijn de bovengenoemde beerputten gekozen, waarbij de monsters uit de

⁶⁶ Kuijper 1985. Dateringen bij deze beerputten zijn niet gelijk aan die in RADAR. De dateringen van RADAR zijn overgenomen, aangezien die in het rapport niet overeenkomen met de inhoud (o.a. aanwezigheid Amerikaanse soort in middeleeuwse beerput).

⁶⁷ Kuijper 1982.

wegophogingen en beerkuil zijn gedeselecteerd, resulterend in een dataset van 65 taxa in 18 beerputten. Er is gebruik gemaakt van eenvoudige kwantificatie in de vorm van aanwezigheid/afwezigheid. Het totaal aan eigenwaarden van de tweede dataset is ca. 0,84. De eerste twee assen verklaren samen 29,13% van de totale variatie (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

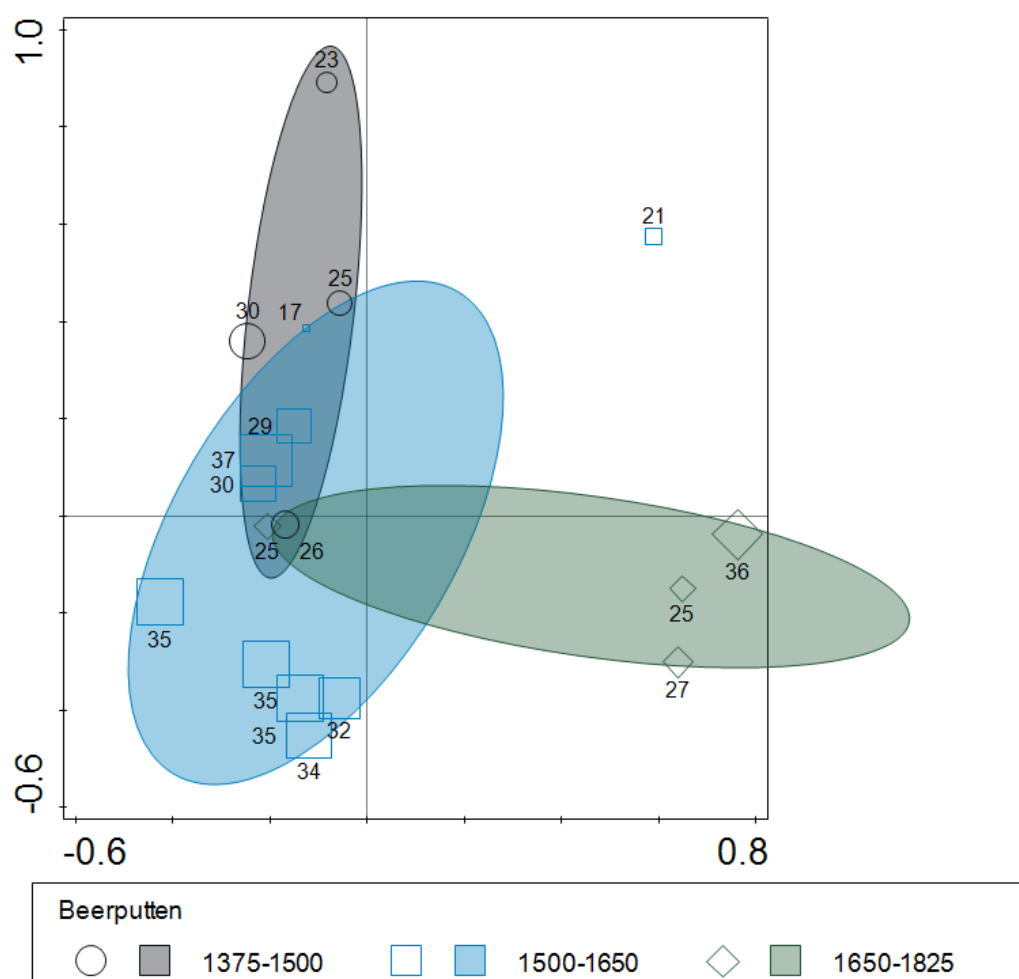
Een biplot van stalen en dateringen (de laatste als passieve data) geeft aan dat de datering een sterke correlatie heeft met de x- en y-as, terwijl de sporen niet duidelijk lijken te groeperen per project, hoewel de meeste beerputten van het St. Agnietenklooster wel een andere plaats innemen dan de meeste beerputten van het huidige onderzoek (*Figuur 8*). Datering lijkt de variatie dus beter te verklaren dan verschillen in geografie tussen de hier bestudeerde locaties.



Figuur 8 Leiden-Aalmarkt, tweede DCA, biplot van sporen en begin/einddatering.

Wanneer de beerputten op basis van hun einddatering gegroepeerd worden in een macroperiode (late middeleeuwen, Nieuwe tijd A en Nieuwe tijd B) blijken de sporen zich vrij netjes te groeperen per periode op basis van de

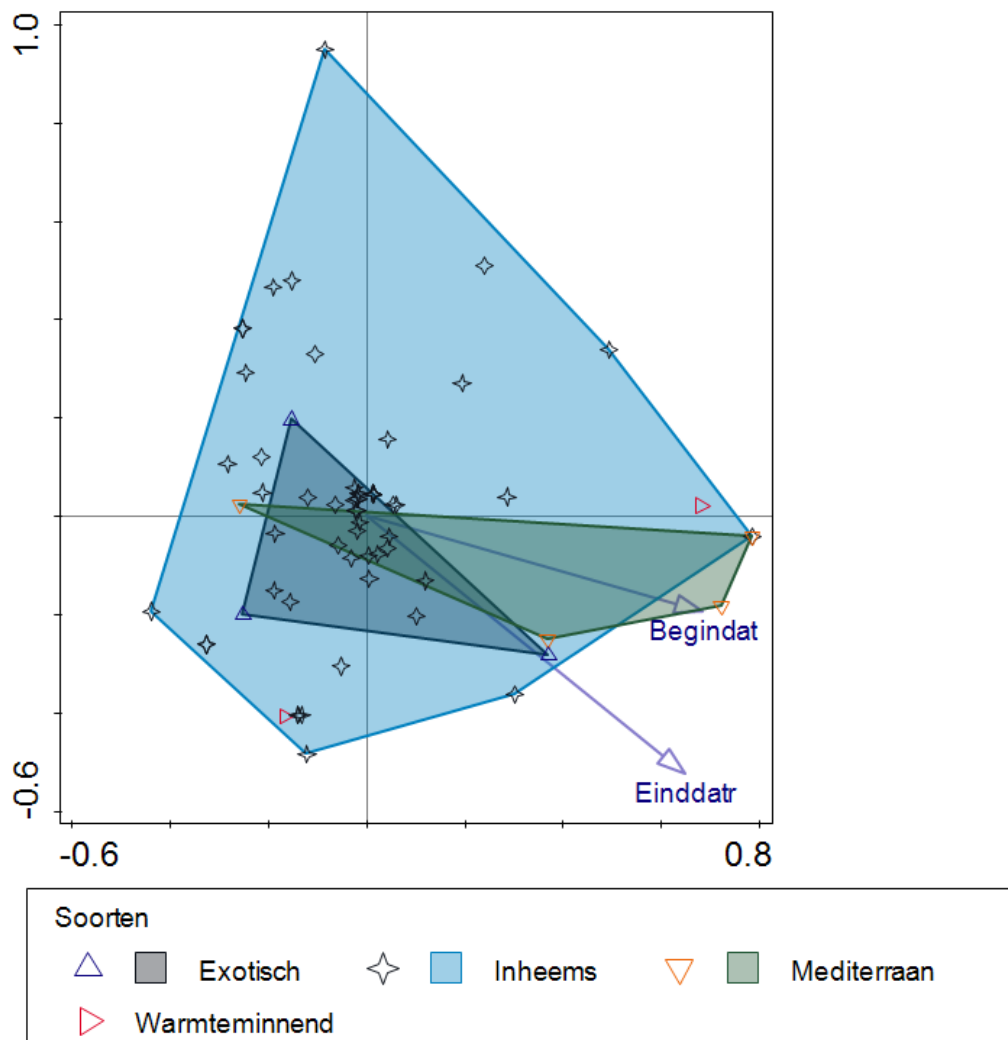
aardewerkdateringen (*Figuur 9*). Uitzonderingen zijn S6125 en S7003. Voor S6125 geldt echter dat er een groot verschil is tussen begin- en einddatering van de aardewerkvondsten uit dit spoor (200 jaar). S7003 bevatte weinig vondstmateriaal, dat echter vooral in de late middeleeuwen dateert. In vergelijking met het botanisch materiaal in de andere beerputten in Leiden past het assemblage aan cultuurgewassen in S6125 en S7003 het best bij de Nieuwe tijd A. Of de oorzaak ligt in een daadwerkelijk verschil tussen de datering van het aardewerk en de ouderdom van de botanische resten of in ‘anachronistische’ voedinggewoonten van de gebruikers van de beerput blijkt niet uit deze analyse. Opvallend is verder de groepering van BP II (St. Agnietenklooster), S3133, S6011v3 en S7023 en die van BP VI (St. Agnietenklooster), S5109, S6125, S7003 en S7022 anderzijds. Chronologische overeenkomsten zijn dat in de eerste groep de beerputten een einddatering hebben tussen 1570 en 1625 en dat de tweede groep met uitzondering van S6125 een einddatering heeft tussen 1500 en 1550.



Figuur 9 Leiden-Aalmarkt, scatterplot van sporen, gegroepeerd per macroperiode en met een symboolgrootte op basis van de soortenrijkdom.

Een scatterplot van soorten gegroepeerd op basis van hun herkomst (Mediterraan/Oosters/inheems) en/of de manier van verbouw (warmteminnend)

geeft aan waar deze bijzondere soorten zich bevinden ten opzichte van de monsters (*Figuur 10*). Deze biplot ondersteunt de interpretatie dat met het verloop van de tijd eerst het gebruik van specerijen toeneemt en daarna ook van mediterrane importen en warmteminnende soorten.



Figuur 10 Leiden-Aalmarkt, tweede DCA, scatterplot van taxa, gegroepeerd per mogelijke indicativiteit voor status.

5. Conclusies

Het archeobotanisch onderzoek van de vindplaats Leiden-Aalmarkt omvat, na waardering van 21 monsters, een selectie van 15 grondmonsters uit 9 beerputten, een tonput en een afvalkuil met beer van de bewoning in de toenmalige binnenstad van Leiden. De onderzochte monsters dateren uit twee fasen van stedelijke bewoning, die lopen van de 14^e tot de vroege 19^e eeuw.

De eerste fase loopt ongeveer van 1375/1425 tot 1570 en omvat een beerkuil, vijf beerputten en de onderste vulling van een beerput. De beerkuil (S5120) onderscheidt zich van de overige sporen door een hoger aandeel wilde soorten uit diverse vegetatietypen (heide/hoogveen, grasland, oevers/moerassen),

landbouwafval (vlaskaf, dorsafval) en een bijzonder hoog aandeel haverpollen. In deze kuil lijken menselijke uitwerpselen in een grotere mate vermengd met andersoortig afval, zoals huishoudelijk dan wel ambachtelijk (brouwen, textielnijverheid) afval en/of dierlijke mest. Vooral de beerputten met een einddatering in de 17^e eeuw zijn zeer rijk en divers (S6011v3, S3133). Tarwe lijkt het meest geconsumeerde graan te zijn geweest. Er zijn diverse geïmporteerde gewassen aanwezig, waaronder specerijen (zwarte peper, lange peper, paradijskorrel en kruidnagel) en mediterrane importen (granaatappel, kapper, rijst en saffloer). Uitheemse akkeronkruiden wijzen op de consumptie van geïmporteerd graan en enkele exotische pollentypen zijn mogelijk afkomstig van sierplanten of uit geïmporteerde honing of geneesmiddelen. Het aandeel van exotische gewassen neemt toe in de tweede helft van deze fase en ook verschijnen dan enkele soorten die vermoedelijk wel lokaal verbouwd zijn, maar in een meloenberg.

De tweede fase loopt van 1570 tot 1825 en omvat drie beerputten (S5116, S6125, S7021) en de bovenste vulling van een beerput (S6011v2). In grote lijnen is de inhoud van deze beerputten gelijk, maar er zijn verschillen. Nog steeds is tarwe vermoedelijk het meest gegeten graan, maar er zijn veel minder indicatoren voor geïmporteerd graan in de vorm van uitheemse akkeronkruiden. Bepaalde soorten verdwijnen uit het spectrum, waaronder de ('minderwaardige') kruiden en specerijen zoals paradijskorrel, lange peper en saffloer, maar ook fruitsoorten als veenbes, lampionplant en granaatappel. Nieuwe gewassen betreffen vooral mediterrane importen zoals citrus, amandel en maïs, alsook een saladeplant als komkommer. Andere importgewassen, zoals zwarte peper, kruidnagel en rijst worden meer frequent.

De beerputten en -kuil geven een beeld van de plantaardige voeding van de bewoners binnen het onderzoeksgebied. De variatie tussen de monsters lijkt voornamelijk verklaard te worden vanuit chronologische ontwikkelingen, vermoedelijk veranderingen in voedingsgewoonten en de beschikbaarheid van gewassen. Desondanks is de vulling van een enkele beerput, vergeleken met andere beerputten uit dezelfde fase, afwijkend. Dit is S6125 (Zonneveldpoort 1/Aalmarkt 18), waarin weinig indicatoren voor welvaart aanwezig zijn. Beerputten die zich eerder karakteriseren door een groter aantal indicatoren voor een zekere welvaart zijn in fase 4 S6011 (Zonneveldpoort 3/5), S7022 (Aalmarkt 14) en S3133 (Breestraat 68) en in fase 5 S7021 (Aalmarkt 12). De vulling van beerput S7023 en die van de tonput S1091 konden niet worden gedateerd. In beide sporen zijn geen indicatoren voor welvaart aanwezig.

Door middel van een multivariate analyse kon de variatie binnen de dataset worden gevisualiseerd, evenwel zonder belangrijke inzichten op te leveren. Vermoedelijk ligt dit aan het feit dat de dataset nog uit te weinig monsters bestaat die bovendien chronologisch en geografisch weinig gedifferentieerd zijn. Om deze reden kunnen er geen uitspraken worden gedaan met betrekking tot de vraag of de perioden van economische groei en krimp hun weerslag hebben gehad op het voedingspatroon van de bewoners van het onderzoeksgebied.

6. Literatuur

- Aerts, S.E.I., 2016: Storytelling Sclerites - A Coleopteran analysis of late medieval Dutch manure pits, Masterscriptie Universiteit Leiden, Faculteit Archeologie.
- Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm.
- Anon., 1484: *Den Herbarius in Dyetsche*, Culemborg.
- Appleyard, H.M., 1978: *Guide to the Identification of Animal Fibres*, Leeds.
- Behre, K.-E., 1998: Zur Geschichte des Bieres und der Bierwürzen in Mitteleuropa, in: F. Both (Hrsg.), *Gerstensaft und Hirsebier, 5000 Jahr Biergenuss*, Oldenburg, 49-88.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Beverwijck, J. van, 1664: *Schat der Gesondtheyt*, Amsterdam.
- Born, W., 1989: *Eten door de eeuwen. De geschiedenis van de culinaire cultuur*, Baarn.
- Blankaart, S., 1698: *Den Nederlandschen Herbarius*, Amsterdam (herdruk 1980, Groningen).
- Braak, C.J.F. ter, & P. Šmilauer 2012: *Canoco 5*, Wageningen.
- Brinkkemper, O., 1993: Indirect Correspondence Analysis and Botanical Macroremains: a Case Study, *Analecta Praehistorica Leidensia* 26: 83-93.
- Brinkkemper, O., 2011: Correspondentieanalyse en indicatorwaarden van Ellenberg. In: Y. Eijsskoot, O. Brinkkemper en T. de Ridder, *Vlaardingen-De Vergulde Hand-West*. (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 200), Amersfoort: 335-357.
- Brunner, H., & B.J. Coman 1974: *The Identification of Mammalian Hair*, Melbourne.
- Burema, L., 1953: *De voeding in Nederland van de Middeleeuwen tot de twintigste eeuw*, Assen.
- Cappers, R.T.J., 1994: *An Ecological Characterization of Plant Macro-Remains of Heveskesklooster (the Netherlands). A Methodological Approach*, thesis, Groningen.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker & J.E.A. Jans 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Carmiggelt, A., & P.W.J.M. Schulten 2002: *Veldhandleiding archeologie - Archeologie Leidraad 1*, Zoetermeer.

- Chomel, M.N., 1778: *Algemeen huishoudelijk-, natuur-, zedekundig- en konst-woordenboek*, Leiden.
- Deedrick, D.W., & S.L. Koch 2004: *Microscopy of Hair Part II: A Practical Guide and Manual for Animal Hairs, Forensic Science Communications Volume 6 (3)*, Washington.
- Deforce, K., 2006: The Historical Use of Ladanum. Palynological Evidence from 15th and 16th Century Cesspits in Northern Belgium, *Vegetation History and Archaeobotany* 15 (2), 145-148.
- Deforce, K., 2016: The interpretation of pollen assemblages from medieval and post-medieval cesspits: New results from northern Belgium, *Quaternary International* xxx, 1-11.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Dodoens, R., 1644: *Cruydt-Boeck, volghens sijne laetste verbeteringhe: Met Bijvoeghsels achter elck Capitel, uyt verscheyden Cruydt-beschrijvers: Item, in 't laetste een Beschrijvinghe vande Indiaensche ghewassen, meest ghetrocken uyt de schriften van Carolus Clusius. Nu wederom van nieuws oversien ende verbeteret*, Antwerpen.
- Ebbing, H., & V.T. van Vilsteren 1994: Van gruiters, gruitketels en gruithuizen – Over een typisch middeleeuws fenomeen, in: R.E. Kistemakers & V.T. van Vilsteren (red.), *Bier! Geschiedenis van een volksdrank*, Amsterdam, 20-28.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.
- Ferguson, D.K., 1974: On the taxonomy of recent and fossil species of *Laurus* (Lauraceae), *Botanical journal of the Linnean Society* 68, 51-72.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, Amsterdam (Proefschrift Universiteit van Amsterdam).
- Geel, B. van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Ongepubliceerd.
- Geel, B. van, & A. Aptroot 2006: Fossil Ascomycetes in Quaternary Deposits, *Nova Hedwigia* 82:3/4, 313-329.
- Groen, J. van der, 1721: *Den Nederlantsen Hovenier, zijnde het I. deel van het Vermakelijk Land-leven*, Amsterdam.
- Haaster, H. van, 2008: *Archeobotanica uit 's-Hertogenbosch. Milieuomstandigheden, bewoningsgeschiedenis en agrarische ontwikkelingen in en rond een (post)middeleeuwse groeistad*, thesis, Groningen (Groningen Archaeological Studies 6).
- Haaster, H. van, & O. Brinkkemper 1995: RADAR, a Relational Archaeobotanical Database for Advanced Research, *Vegetation History & Archaeobotany* 4, 117-125.

- Hall, H., 1992: The last teasel factory in Britain, and some observations on teasel (*Dipsacus fullonum* (L.) and *D. sativus* (L.) Honckeney) remains from archaeological deposits, *Circaea* 9:1, 9-14.
- Hanf, M., 1982: *Ackerunkräuter Europas*, Ludwigshafen.
- Harvey, J., 1989: Garden plants of around 1525: The Fromond List, *Garden History* 17, 122-134.
- Hegi, G., 1906-2018: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* (6 delen), Jena.
- Hellwig, M., 1995: Paradieskörner (*Aframomum melegueta* (Roscoe) K. Schum.) - Ein Gewürz aus Westafrika im frühneuzeitlichen Göttingen, in: H. Kroll & R. Pasternak (eds.): *Res archaeobotanicae - 9th Symposium IWGP*, Kiel, 39-47.
- Hoogendijk, T., 2018: *Zeven eeuwen wonen, werken en winkelen in de Catharinasteeg - Een archeologische opgraving in het plangebied Leiden – Aalmarkt, 's-Hertogenbosch* (BAAC-Rapport xxx).
- Jobse-Van Putten, J., 1996, *Eenvoudig maar voedzaam, cultuurgeschiedenis van de dagelijkse maaltijd in Nederland*, Amsterdam.
- Jones, G.E.M., 1991: Numerical Analysis in Archaeobotany. In: W. van Zeist, K. Wasylkowa & K.-E. Behre, *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, Rotterdam, 63-81.
- Kalkman, C., 2008: *Planten voor dagelijks gebruik – botanische achtergronden en toepassingen*, Utrecht.
- Kistemaker, R. & C. van Lakerveld 1983: *Brood, aardappels en patat – Eeuwen eten in Amsterdam*, Amsterdam.
- Knoop, J.H., 1763: *Fructologia of Beschryving der Vrugtbomen en Vrugten die men in de hoven plant en onderhout*, Leeuwarden.
- Kok, R., & W. Kuijper 2001: Het gebruik van boekweitkaf in Nederland (bouw)historische en archeologische gegevens, *Westerheem* 50:3, 109-116.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, intern rapport VU Amsterdam.
- Kooistra, L.I., & O. Brinkkemper 2016: *Archeologie en resten van planten - KNA leidraad Archeobotanie*, Amersfoort.
- Kops, J., H.C. van Hall, J.E. van der Trappen, P.M.E. Gevers Deynoot, F.A. Hartsen, F.W. van Eeden, L. Vuyck, W.J. Lütjeharms & A. de Wever 1800-1934: *Flora Batava* (28 delen), Amsterdam.
- Körber-Grohne, U., 1964: *Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte*, Hildesheim.
- Körber-Grohne, U., 1987: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Körber-Grohne, U., 1991: Bestimmungsschlüssel für subfossile Gramineen-Früchte, overdruk uit: *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 18, Hildesheim.

- Kuijper, W.J., 1982: Plantenresten uit de Rijnafzetting en de bewoningslagen onder de Breestraat te Leiden, *Bodemonderzoek in Leiden, jaarverslag 1981*.
- Kuijper, W.J., 1985: Planten- en dierenresten in laatmiddeleeuwse beerputten op het terrein van het St. Agnietenklooster in Leiden. *Bodemonderzoek in Leiden. Jaarverslag 1984*, 131-142.
- Lange, A.G. de, 1990: *De Horden near Wijk bij Duurstede, Plant Remains from a Native Settlement at the Roman frontier, a Numerical Approach* (Nederlandse Oudheden 13/Kromme Rijn Project 3), Amersfoort.
- Lange, S., 2018: *Houten voorwerpen van de opgraving Leiden-Aalmarkt*, Zaandam (BIAxiaal 1033).
- Lobel, M. de, 1581, *Cruydtboeck*, Antwerpen.
- Meer, W. van der, 2017: The history of Citrus in the Low Countries during the Middle Ages and the Early Modern Age, in: V. Zech-Matterne & G. Fiorentino (eds.): *AGRUMED: Archaeology and history of citrus fruit in the Mediterranean*, Napels.
- Meer, W. van der, C. Vermeeren & N. den Ouden 2009: *Archeobotanisch onderzoek aan macroresten, pollen en hout uit middeleeuwse sporen van de vindplaats Leiden-Aalmarktschool*, Zaandam (BIAxiaal 399).
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora van Nederland*, Groningen.
- Montanari, M., 1994: *Honger en overvloed*, Amsterdam.
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke, P. Hoen, S. Blackmore, P.J. Stafford (eds.) 1976-2009: *The Northwest European Pollen Flora*, Amsterdam (acht delen).
- Rietkerk, M., 2013: *Programma van Eisen Leiden-Aalmarkt 11*, Leiden.
- Runhaar, J., W. van Landuyt, C.L.G. Groen, E.J. Weeda, & F. Verloove 2004: Herziening van de indeling in ecologische soortengroepen voor Nederland en Vlaanderen, *Gorteria* 30, 12-26.
- Sangers, W.J., 1952: *De ontwikkeling van de Nederlandse tuinbouw*, Zwolle.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder, E.J. Weeda, V. Westhoff & P.W.F.M. Hommel 1995-1999: *De vegetatie van Nederland*, Leiden (vijf delen).
- Schepers, M., R.T.J. Cappers & R.M. Bekker 2013: A review of prehistoric and early historic mainland salt marsh vegetation in the northern-Netherlands based on the analysis of plant macrofossils, *Journal of Coastal Conservation*, 17(4), 755-773.
- Tamis, W.L.M., R. van der Meijden, J. Runhaar, R.M. Bekker, W.A. Ozinga, B. Odé & I. Hoste 2004: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, *Gorteria* 30-4/5, 101-195.
- Tielhof, M. van, 1995: *De Hollandse graanhandel 1470-1570, Koren op de Amsterdamse molen*, Den Haag (Hollandse Historische Reeks XXIII).

-
- Tielhof, M. van, 2002: *The 'Mother of all Trades'. The Baltic Grain Trade in Amsterdam from the Late 16th to the Early 19th Century*, Leiden.
- Uytven, R. van, 1992: Specerijen en kruiden in de Zuidnederlandse steden, in: E. Collet (red.), *Specerijkelijk*, Brussel, 74-89.
- Vandommele, H., 2000: *Noten voor miljoenen*, Sint-Niklaas.
- Varenne, F.P. la, 1651: *Le cuisinier françois*, Paris.
- Verlinden, C., 1992: Het Atlantisch initiatief en de Portugezen in Indië, in: E. Collet (red.), *Specerijkelijk*, Brussel, 152-167.
- Vilsteren, V.T. van, 1994: Leven in de brouwerij. Een 16^e-eeuwse brouwer op de vingers gekeken, in: R.E. Kistemakers & V.T. van Vilsteren (red.), *Bier! Geschiedenis van een volksdrank*, Amsterdam, 61-71.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985-1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties*, Deventer (vijf delen).
- Willebrands, M., 2006: *De verstandige kok. De rijke keuken van de Gouden Eeuw*, Bussum (hertaalde uitgave van De Verstandige Kock of Sorghvuldige Huyshoudster, editie 1669, onderdeel van Het Vermakelijk Landtleven, Amsterdam: M.W. Doornick 1669).

Bijlage 1 Leiden-Aalmarkt, resultaten macroresteninventarisatie.

Verklaring: + = 1-10 resten, ++ = 11-100 resten, +++ = >100 resten, ++++ = >1000 resten, U = uitstekend, G = goed, R = redelijk, M = matig, S = slecht.

vondst	spoor	vulling	cultuurgewassen	soortvariatie	kwaliteit	interpretatie materiaal
127	1091	?	+++	11	M	beer
366	3132	3	++	5	R	beer
428	3133	3	+++	16	G	beer
429	3133	3	++++	17	R	beer
628	5116	2	+++	11	M/R	beer
672	5162	3	+	5	R	beer?
677	5120	2	++	6	R	onduidelijk
683	5117	3	++	6	M/R	beer
695	5109	3	+++	12	G	beer
696	5109	3	++	13	R/M	beer
738	5213	0	?	1	M	onduidelijk
936	6125	5	+++	16	G	beer
944	6011	2	+++	14	R	beer
951	6011	3	+++	11	G	beer
966	7020	2	++	5	M	beer
990	7003	1	+++	16	G	beer
1000	7021	2	++++	17	G	beer
1003	7021	3	+++	15	R/G	beer
1011	7022	2	++	15	R	beer
1012	7023	2	+++	16	G	beer
1079	9033	5	1	1	R	mest

Bijlage 2 Leiden-Aalmarkt, resultaten macrorestenonderzoek beerputten en -kuilen.

Verklaring: v = verkoold, m = gemineraliseerd, cf. = gelijkend op, + = enkele, ++ = tientallen, +++ = honderden, ++++ = duizenden.

	101					101					100				
vondst	677	990	1	695	696	2	951	428	429	127	936	0	3	628	944
spoor	512	700	702	510	510	702	601	313	313	109	612	702	702	511	601
fase	0	3	2	9	9	3	1	3	3	1	5	1	1	6	1
begindatering	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5
eiinddatering	135	145	135	145	145	137	137	150	150	152	155	164	164	174	170
	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0
	150	150	155	155	155	157	160	162	162	180	175	175	175	176	182
	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5
Cultuur- en gebruiksgewassen															
Granen en andere meelvruchten															
Bedekte gerst, kaf (m)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boekweit, fragment (o)	.	1	+	+	+	+	++	+	+	.	+	++	+	+	++
	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Graan, graanvruchtwand (o)	+	+	+	+	+	+	+	+++	+	+	+	+++	+	+	+
Haver (v)	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Haver, graanvruchtwand (o)	.	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haver, in kaf (m)	.	+	.	+	.	+	1	+	1	+	.	.	.	.	.
Haver, kroonkafbasis (o)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.
Pluimgierst, kaf (o)	.	1	++	1	.	++	++	+	+	.	.	+	++	1	+
Rijst, kaf (o)	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Rogge (m)	+	.	.	+	1	.	.	.	.	++	.	.	.	.	+++
Rogge (v)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rogge, aarspilfragment (m)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rogge, aarspilsegment (o)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
Tarwe, aarspilsegment (o)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peulvruchten															
Erwt (m)	.	.	.	1	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Erwt, hilum (o)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erwt?, onrijp zaad (m)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gecultiveerde peulvruchten (m)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tuinboon (m)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Tuinboon (o)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Groenten															
Biet, bloemdek (o)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Hordeum vulgare var. vulgare

Fagopyrum esculentum

Cerealina indet.

Avena

Avena

Avena

Avena sativa

Panicum miliaceum

Oryza sativa

Secale cereale

Secale cereale

Secale cereale

Secale cereale

Triticum aestivum

Pisum sativum

Pisum sativum

cf. Pisum sativum

Fabaceae sativae

Vicia faba

Vicia faba

Beta vulgaris subsp. vulgaris

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	101					101					100					
vondst	677	990	1	695	696	2	951	428	429	127	936	0	3	628	944	
	512	700	702	510	510	702	601	313	313	109	612	702	702	511	601	
spoor	0	3	2	9	9	3	1	3	3	1	5	1	1	6	1	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
	135	145	135	145	145	137	137	150	150	152	155	164	164	174	170	
begindatering	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	
einddatering	150	150	155	155	155	157	160	162	162	180	175	175	175	176	182	
	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	
Guichelheil (o)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	Anagallis arvensis
Herik (o)	+	++	+	++	+	++	++	+	++	++	+	.	.	+	+	Sinapis arvensis
Herik, vrucht (o)	++	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	Sinapis arvensis
Kleine brandnetel (o)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Urtica urens
Korrelganzenvoet (o)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Chenopodium polyspermum
Kroontjeskruid (o)	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	Euphorbia helioscopia
Paarse dovenetel (o)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Lamium purpureum
Perzikkruid (o)	1	+	1	+	.	.	+	++	1	++	.	1	.	+	++	Persicaria maculosa
Vinkenzaad (o)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Neslia paniculata
Vogelmuur (o)	++	.	1	.	+	.	+	1	.	.	1	1	1	1	++	Stellaria media
Witte krodde (o)	.	.	.	+	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	1	Thlaspi arvense
Zomerandoorn (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Stachys annua
Zwaluwtong (o)	.	+	.	+	1	+	++	.	.	1	+	1	+	+	++	Fallopia convolvulus
Zwarte en Beklierde nachtschade (o)	++	.	.	++	++	.	1	1	1	.	++	.	.	.	.	Solanum nigrum
Planten van kalkrijke akkers																
Akkerboterbloem (o)	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	Ranunculus arvensis
Blaassilene (o)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	Silene vulgaris
Getande veldsla (o)	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	Valerianella dentata
Naaldenkervel (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	Scandix pecten-veneris
Wilde ridderspoor (o)	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	Consolida regalis
Planten van kalkarme akkers																
Akkerviooltje (o)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Viola arvensis
Eenjarige hardbloem, bloemdek (o)	.	.	1	+	++	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	Scleranthus annuus
Europese hanenpoot, kaf (o)	1	++	1	+	1	+	+	+	1	.	+	+	.	+	+	Echinochloa crus-galli
Franse silene (o)	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Silene gallica
Geelrode naalbaar, kaf (o)	.	.	+	.	1	+	1	.	.	.	1	+	+	+	.	Setaria pumila
Gele ganzenbloem (o)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	Glebionis segetum

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

			101			101						100	100			
vondst	677	990	1	695	696	2	951	428	429	127	936	0	3	628	944	
	512	700	702	510	510	702	601	313	313	109	612	702	702	511	601	
spoor	0	3	2	9	9	3	1	3	3	1	5	1	1	6	1	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4/5	5	5	5	5	5	
	135	145	135	145	145	137	137	150	150	152	155	164	164	174	170	
begindatering	0	0	0	0	0	5	5	0	0	5	0	0	0	0	0	
	150	150	155	155	155	157	160	162	162	180	175	175	175	176	182	
einddatering	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	5	
Walstro (o)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	Galium
Zegge (o)	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	Carex

Bijlage 3 Leiden-Aalmarkt, resultaten van pollenanalyse beerputten en -kuilen (semi-kwantitatieve telling). Verklaring: + = sporadisch aanwezig, ++ = aanwezig, +++ = regelmatig/veel aanwezig, (B) = pollentype Beug 2004, (P) = pollentype Punt et al., T... = type NPP sensu Van Geel 1998.

vondst	677	990	1011	695	696	1012	951	428	429	936	1000	1003	628	944	
spoor	5120	7003	7022	5109	5109	7023	6011	3133	3133	6125	7021	7021	5116	6011	
labcode	8070	8076	8079	8071	8072	8080	8075	8067	8068	8073	8077	8078	8069	8074	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
begindatering	1350	1450	1350	1450	1450	1375	1375	1500	1500	1550	1640	1640	1740	1700	
einddatering	1500	1500	1550	1550	1550	1570	1600	1625	1625	1750	1750	1750	1760	1825	
Granen en andere meelvruchten															
Boekweit	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	++	++	+	Fagopyrum esculentum
Gerst/Tarwe-type	+	++	+	++	+	+	+	+++	+++	+++	+	.	+	+	Hordeum/Triticum-type (B)
Graanzemelen	+	+++	++	+	+++	+++	+++	++	++	+++	+	++	++	+	zaad testa Poaceae
Haver-type	++	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Avena-type (B)
Haver-type/Tarwe-type	++	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	Avena-type (B)/Triticum-type (B)
Maïs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Zea mais
Rogge	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	.	Secale cereale
Tarwe-type	+++	++	++	++	++	+++	++	++	++	++	++	++	+	+	Triticum-type (B)
Peulvruchten															
Erwt	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Pisum sativum (B)
Tuinboon	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	++	.	+	Vicia faba
Groenten															
Komkommerkruid	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Borago officinalis (B)
Peen	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	Daucus carota (P)
Spinazie	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Spinacia oleracea
Strandbiet en Biet	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Beta vulgaris (B)
Kruiden en specerijen															
Anijs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Pimpinella anisum (P)
Dille	.	.	.	.	cf. +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Anethum graveolens (P)
Echte kervel	.	+	+++	+	++	+	++	+++	++	+	+	+	.	++	Anthriscus cerefolium (P)
Kappertje	.	.	+	+	.	.	.	+	+++	.	+++	+	.	.	Capparis spinosa
Koriander	.	.	+	+	+	+	+	++	++	+	+	.	.	+	Coriandrum
Kruidnagel	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	++	+	+	++	Syzygium aromaticum
Munt-type	+	+	+	++	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	Mentha-type (B) (cf. kruiden)**
Peterselie	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Petroselinum cf. crispum

[illegible]

vondst	677	990	1011	695	696	1012	951	428	429	936	1000	1003	628	944	
spoor	5120	7003	7022	5109	5109	7023	6011	3133	3133	6125	7021	7021	5116	6011	
labcode	8070	8076	8079	8071	8072	8080	8075	8067	8068	8073	8077	8078	8069	8074	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
begindatering	1350	1450	1350	1450	1450	1375	1375	1500	1500	1550	1640	1640	1740	1700	
einddatering	1500	1500	1550	1550	1550	1570	1600	1625	1625	1750	1750	1750	1760	1825	
Lavendel	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Lavandula
Monnikskap-type	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	Aconitum-type (B)
Zonneroosje/Cistusroos	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	Cistus
Darmparasieten															
Spoelworm	+	+	.	+++	++	.	+	+	+	+	+	++	+	+	Ascaris
Zweepworm	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	Trichuris
Akkeronkruiden en ruderalen															
Alsem	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	Artemisia (B)
Brandnetelfamilie	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	Urticaceae (B)
Ganzenvoetfamilie	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	Chenopodiaceae p.p. (B)
Gewone spurrie	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	Spergula arvensis
Gewoon varkensgras-type	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	Polygonum aviculare-type (B)
Grote klaproos-type	.	+	.	+	.	+	+	+	+	++	+	+	+	++	Papaver rhoeas-type (B)
Hardbloem	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Scleranthus (B)
IJzerhard	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verbena officinalis (B)
Korenbloem	+	++	++	++	+	++	+	++	+	+	+	++	+	+	Centaurea cyanus (B)
Kruisbloemenfamilie	+	++	+	+	+	++	++	++	++	++	+	+	+	+	Brassicaceae (B)
Perzikkruid-type	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	Persicaria maculosa-type (B)
Schapezuring	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	++	Rumex acetosella (P)
Slangenkruid	.	.	++	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Echium (B)
Spiegelklokje-type	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Legousia-type (B)
Winde	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	Convolvulus
Zandblauwtje-type	.	+	+	+	.	+	++	+	++	+	+	+	+	++	Jasione montana-type (B)
Zwaluwtong	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	Fallopia convolvulus
Zwart hauwmos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	Anthoceros punctatus
Zwarte nachtschade-type	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Solanum nigrum-type (B)
Kruiden (algemeen)															
Anjerfamilie	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Caryophyllaceae (B)
Composietenfamilie buisbloemig	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	Asteraceae tubuliflorae
Composietenfamilie lintbloemig	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Asteraceae liguliflorae

vondst	677	990	1011	695	696	1012	951	428	429	936	1000	1003	628	944	
spoor	5120	7003	7022	5109	5109	7023	6011	3133	3133	6125	7021	7021	5116	6011	
labcode	8070	8076	8079	8071	8072	8080	8075	8067	8068	8073	8077	8078	8069	8074	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
begindatering	1350	1450	1350	1450	1450	1375	1375	1500	1500	1550	1640	1640	1740	1700	
einddatering	1500	1500	1550	1550	1550	1570	1600	1625	1625	1750	1750	1750	1760	1825	
Ganzerik-type	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Potentilla-type (B)
Gewone waternavel	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hydrocotyle vulgaris (B)
Grassenfamilie	+++	++	+	++	++	++	+++	++	++	+++	++	+	++	+	Poaceae (B)
Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Plantago major-media-type (B)
Hennepnetel-type	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	Galeopsis-type (B)
Kamille-type	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Matricaria-type (B)
Klaver-type	+	++	++	+	.	++	++	+	++	.	++	.	+	.	Trifolium-type (B)
Kleine pimpernel-type	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Sanguisorba minor-type (B)
Klokjesgentiaan-type	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Gentiana pneumonanthe-type (B)
Knoopkruid-type	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	Centaurea jacea-type (B)
Rapunzel-type	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	Phyteuma-type (B)
Ratelaar-type	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	Rhinanthus-type (B)
Rolklaver-type	+	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	Lotus-type (B)
Schermbloemenfamilie	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	Apiaceae (B)
Scherpe boterbloem-type	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	Ranunculus acris-type (B)
Smalle weegbree-type	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	Plantago lanceolata-type (B)
Sterbladigenfamilie	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	Rubiaceae (B)
Stinkende gouwe	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Chelidonium majus (B)
Veldzuring-type	+	++	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	Rumex acetosa-type (B)
Vlinderbloemenfamilie	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	Fabaceae p.p. (B)
Bomen															
Berk	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	Betula (B)
Beuk	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Fagus (B)
Den	+	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	Pinus (B)
Eik	+	+	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	Quercus (B)
Els	++	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Alnus (B)
Haagbeuk	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	Carpinus (B)
Hulst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	Ilex
Iep	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	Ulmus (B)
Klimop	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hedera helix (B)
Linde	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Tilia (B)

vondst	677	990	1011	695	696	1012	951	428	429	936	1000	1003	628	944	
spoor	5120	7003	7022	5109	5109	7023	6011	3133	3133	6125	7021	7021	5116	6011	
labcode	8070	8076	8079	8071	8072	8080	8075	8067	8068	8073	8077	8078	8069	8074	
fase	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
begindatering	1350	1450	1350	1450	1450	1375	1375	1500	1500	1550	1640	1640	1740	1700	
einddatering	1500	1500	1550	1550	1550	1570	1600	1625	1625	1750	1750	1750	1760	1825	
Sporkehout	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	Rhamnus frangula
Wegedoorn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	Rhamnus cathartica
Wilg	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	Salix (B)
Ruigtekruiden															
Grote kattenstaart	+	+	++	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	Lythrum salicaria
Smeerwortel	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Symphytum (B)
Spirea	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	Filipendula (B)
Oeverplanten															
Cypergrassenfamilie	+	+	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	Cyperaceae (B)
Grote en Blonde egelskop-type	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sparganium erectum-type (P)
Kleine egelskop-type	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sparganium emersum-type (P)
Kleine lisdodde	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	Typha angustifolia
Waterweegbree-groep	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	Alisma-groep (B)
Heide-/veen- en sporenplanten															
Heifamilie (overig)	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	Ericaceae (overig)
Niervaren-type	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	+	Dryopteris-type
Struikhei	++	+	+	++	++	+	++	++	+	++	+	++	+	+	Calluna vulgaris (B)
Veenmos	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	.	+	+	Sphagnum
Veen-type Amphitrema flavum (T.31A)	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Amphitrema flavum (T.31A)
Mestschimmels															
(Mest-)Schimmel (T.368)	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	Podospora-type (T.368)
(Mest-)Schimmel (T.55)	++	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	Sordaria-type (T.55)
Brokkelspoorzam-type	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	Sporormiella-type (T.113)
Thecamoeba	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	Arcella (T.352)
Zoetwater indicatoren															
Fonteinkruid/Zoutgras	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Potamogeton/Triglochin
Kiezelwier van zout/brakwater	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Aulacodiscus argus
Kiezelwier van zout/brakwater	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Podosira stelliger (T.5085)
Watertype (T.128A)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	Type 128A

Bijlage 4 Leiden-Aalmarkt, vergelijking van macroresten van cultuurgewassen in beerputten in Leiden.
Verklaring: x = aanwezig, onderstreept = indicatief voor status.

[illegible]

[illegible]

project spoor begindatering einddatering	Agnietenklooster I 1375 1450	Agnietenklooster IV 1425 1475	Aalmarkt 11 5120 1350	Aalmarkt 11 7003 1450	Agnietenklooster III 1475 1500	Aalmarkt 8-9 3793 1450	Aalmarkt 11 5109 1450	Aalmarkt 11 7022 1350	Agnietenklooster VI 1500 1550	Agnietenklooster R 1500 1550	Aalmarkt 11 7023 1375	Aalmarkt 8-9 3794 1525	Aalmarkt 11 6011f4 1375	Agnietenklooster II 1500 1600	Aalmarkt 11 3133 1500	Aalmarkt 11 6125 1550	Aalmarkt 11 7021 1640	Aalmarkt 11 5116 1740	Aalmarkt 11 6011f5 1700	Breestraat 409 1150	frequentie
Framboos	x				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x		14
<u>Granaatappel</u>					x			x	x			x		x							5
Kweeper							x														1
Lampionplant											x		x	x	x						4
Meidoorn												x		x							2
Mispel	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			16
Peer	x	x		x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		15
Pruim	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			17
Ribes	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		17
Veenbes				x			x	x			x	x	x		x	x					8
Vijg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19
Vlierbes		x								x							x	x		x	5
Zoete/Zure kers			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		15
Zwarte moerbei	x			x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x			14
Noten																					
Kastanje							x		x		x	x	x		x		x	x	x		8
Hazelnoot	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15
Walnoot	x		x	x	x		x		x			x	x	x	x		x	x	x	x	13
<u>Amandel</u>																	x		x		2
Totaal	25	23	19	26	30	17	37	29	30	21	32	35	40	35	34	25	36	25	40	13	66
Totaal exoten/warmteminnners	0	0	0	0	1	0	1	2	1	1	1	2	5	4	2	0	5	3	5	0	