

BIAXiaal

30

Vroeg Rotterdam opgespoord

**Archeobotanisch onderzoek aan bewoningsresten
langs de dam in de Rotte (Hoogstraat; object 13-
26)**

O. Brinkkemper

juni 1996



**Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie**

Colofon

Titel:

BIAXiaal 30

Vroeg Rotterdam opgespoord. Archeobotanisch onderzoek aan bewoningsresten langs de dam in de Rotte (Hoogstraat; object 13-26).

Auteur:

O. Brinkkemper

Opdrachtgever:

BOOR, gemeente Rotterdam

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 1996

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.1

Inleiding

In 1988-1992 is in opdracht van de Nederlandse Spoorwegen de Willems-Spoortunnel onder de Maas nabij station Rotterdam-Blaak aangelegd. Tijdens de grondwerkzaamheden werd archeologisch onderzoek verricht door medewerkers van het Bureau Oudheidkundig Onderzoek van Gemeentewerken Rotterdam (BOOR). Het archeologische onderzoek stond onder leiding van Drs. A.J. Guiran. Bij het onderzoek werden zowel resten uit de voorstedelijke als de stedelijke periode aangetroffen. Het hier behandelde deel van het tracé van de Spoortunnel ligt ter hoogte van de Hoogstraat. Het betreft BOOR-object 13-26. De rijksdriehoeks-coördinaten van het opgravingsterrein zijn 93.080/437.400. Er kon een vrijwel aansluitend gebied van 35 x 70 m worden opgegraven (zie fig. 1).

Het begin van de stadsontwikkeling van Rotterdam kan gesteld worden rond 1240 toen de Rotte ter plekke van de Hoogstraat werd afgedamd (Döbken *et al.*, 1992: 292). De aanleg van de dam in de Rotte vond plaats, nadat in de 11e en 12e eeuw tijdens stormvloed grote zee-inbraken waren opgetreden. Later, als gevolg van de St. Elisabethsvloed in 1421, ontstond de Biesbosch en zal ook rond Rotterdam een verdere toename van de zee-Invloed zijn opgetreden.

De eerste bewoningsfase van de jonge stad bestond uit houtbouw. Een reconstructie van de eerste bewoningsfase, getekend door M. Valkhoff van het BOOR, is weergegeven in figuur 2. Rond de eerste huizen zijn afvalkuilen aangetroffen, terwijl in de huizen zelf soms een haard aanwezig was. Beerputten zijn bij deze vroegste huizen niet aangetoond. Uit de huizen zijn monsters van vier haarden en van één mest/afval laag verzameld. Daarnaast zijn zes mest/afvalkuilen bemonsterd voor onderzoek aan botanische resten. Deze elf monsters zijn onderzocht om zowel een beeld van de voedselgewassen als van het landschap rond de bebouwing te verkrijgen.

Tevens zijn uit de eerste bewoningsfase drie monsters verzameld voor houtonderzoek. Hiervan diende te worden nagegaan of de soortensamenstelling enig licht kon werpen op ambachtelijke activiteiten in de jonge stad. Uit jongere fasen in de stadsontwikkeling van Rotterdam rond de Hoogstraat zijn tijdens de werkzaamheden in de Spoortunnel wel beerputten gevonden. Ook deze zijn bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek, met name vanwege het onderzoek naar voedselgewassen.

In dit rapport worden de resultaten besproken van het archeobotanische onderzoek aan een selectie van monsters uit de stedelijke periode van Rotterdam. Het heeft betrekking op de elf monsters voor macroresten en de drie voor hout van de eerste stedelijke fase en op zes geselecteerde beerputten uit jongere fasen, van de 14e tot de 17e eeuw.

De vragen die bij dit onderzoek centraal stonden, zijn van tweeërlei aard. Enerzijds betreft het informatie over het landschap rond de zich ontwikkelende stad, anderzijds diende met dit onderzoek een voor Rotterdam eerste licht geworpen te worden op de plantaardige component van het voedselpakket. Daarbij maakt de selectie van goed gedateerde beerputten een vergelijking in de loop van de tijd mogelijk en kunnen de ontwikkelingen in een nationaal kader geplaatst worden.

2 Materiaal en methoden

Voor het onderzoek van botanische macroresten werd van alle beschikbare monsters een volume van een halve liter gezeefd over een serie zeven met als fijnste maaswijdte 0,25 mm. De zo verkregen residu's van de haarden en beerputten werden vervolgens geanalyseerd. Van de zes mest/afvalkuilen werd eerst globaal de soortensamenstelling bepaald, om op basis daarvan drie monsters, met een zo groot mogelijke variatie tussen de monsters te selecteren voor analyse.

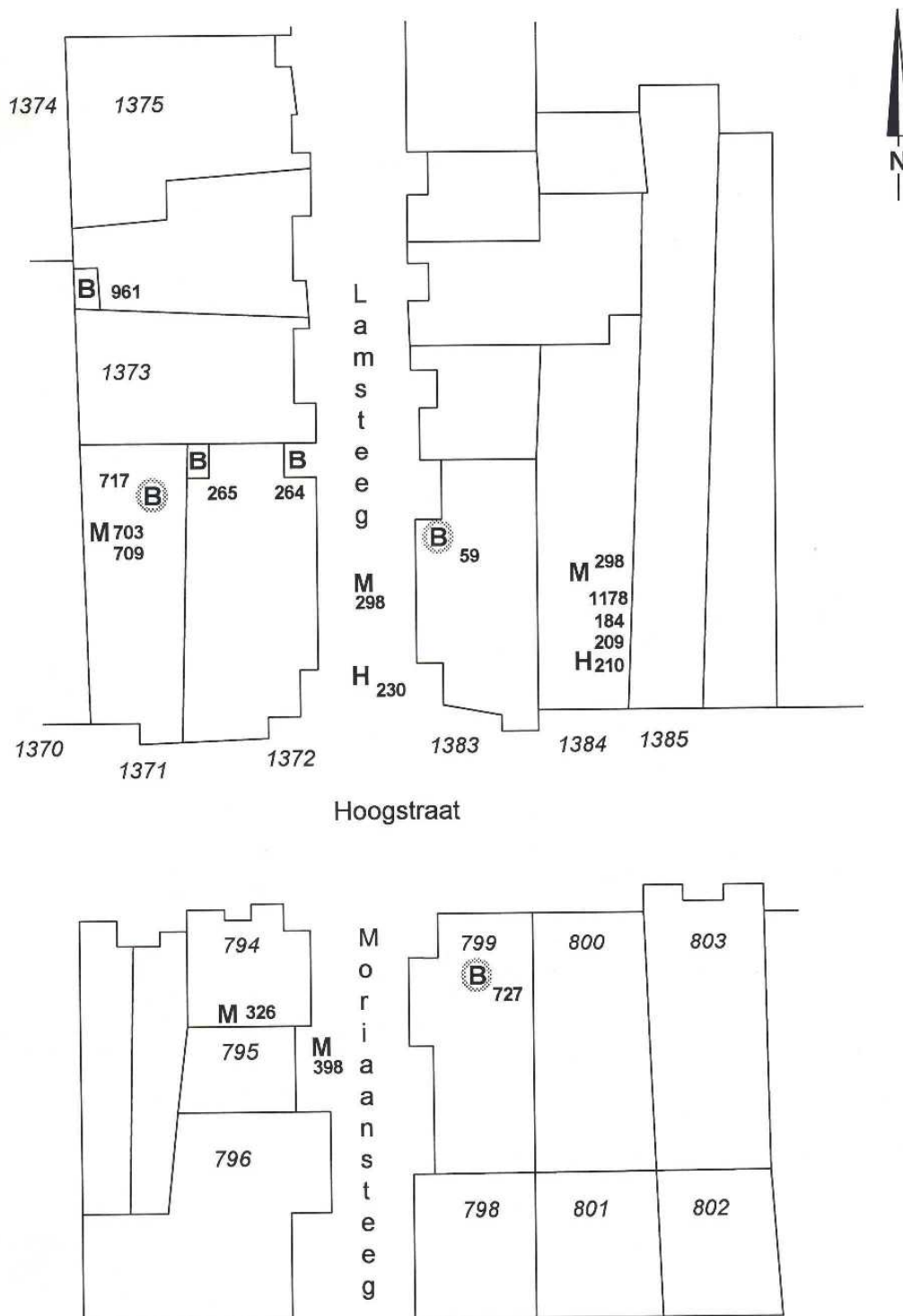


Fig. 1. Overzichtplattegrond van Rotterdam-Hoogstraat 13-26 met de ligging van de onderzochte monsters. De perceelnummers (*cursief*) stammen uit de 19^e eeuw. Tekening A. Carmiggelt.

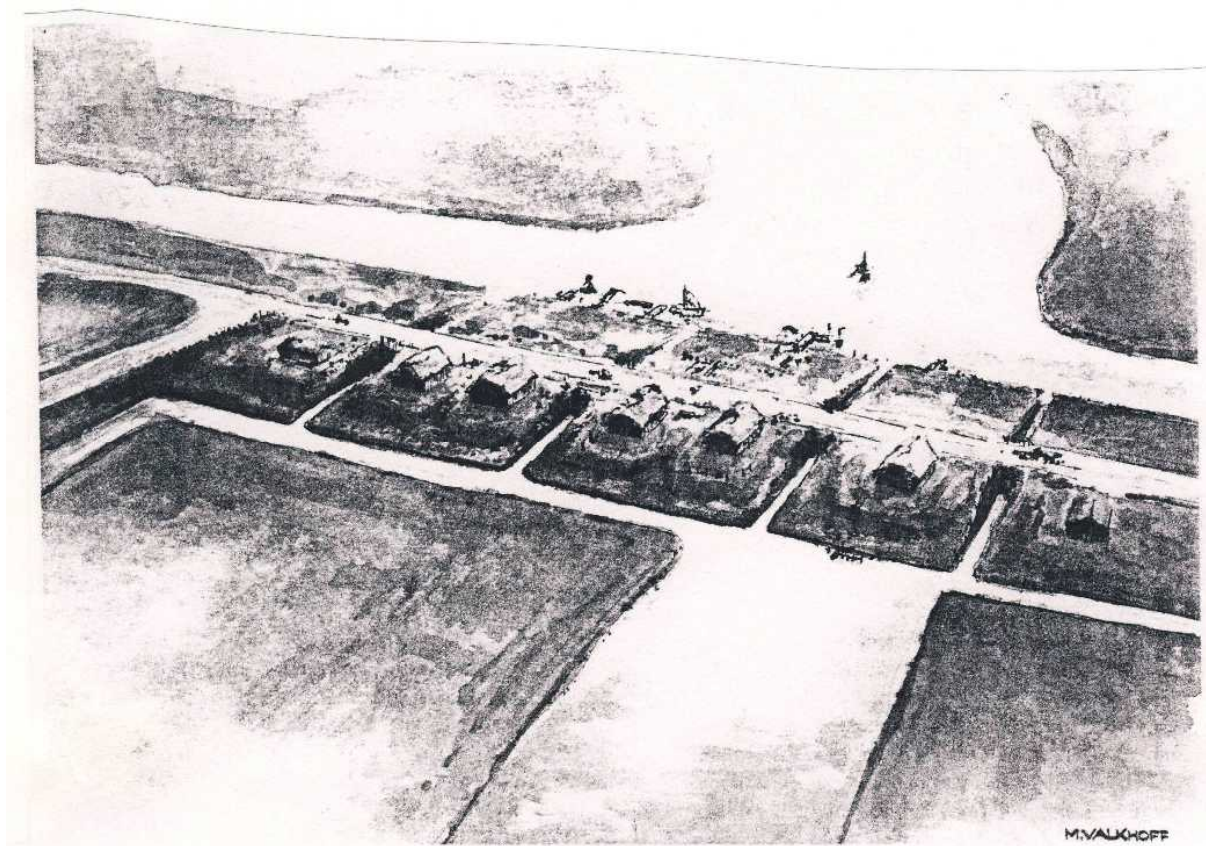


Fig. 2. Reconstructie-tekening van de 13e eeuwse bewoning op de dam in de Rotte. Tekening: Martin Valkhoff (BOOR).

De analyses werden uitgevoerd met een stereomicroscop bij vergrotingen van 7-45x. Bij de determinaties werd gebruik gemaakt van de literatuur en de vergelijkingscollectie van de ROB. Bij de analyses werd de fractie van 0,25 - 0,5 mm steeds voor een deel (1/8 tot 1/32) geanalyseerd. De gevonden aantallen werden vervolgens gecorrigeerd naar het geheel. Hiermee werd een zinloos grote tijdsinvestering vermeden. Deze fijnste fractie bevat namelijk in de regel een zeer beperkt aantal soorten, maar vaak wel in grote aantallen. Van de beerputten werd een aanvullend deel van tenminste een liter gezeefd over een maaswijdte van 2 mm. Doel daarvan was om soorten met grotere zaden, die vaak een lage dichtheid hebben, toch zoveel mogelijk vast te kunnen stellen.

Van elk beerputmonster werd tevens een deel voor pollenonderzoek bereid, waarbij waterstof-fluoride werd gebruikt voor het verwijderen van minerale bestanddelen. Van de residu's werden preparaten gemaakt, die werden gescand op de aanwezigheid van gebruiksplanten met een doorvallend licht-microscop met vergrotingen van 400-640x.

Van de houtmonsters werd het aanwezige hout gedetermineerd, eveneens met een doorvallend licht-microscop, bij vergroting van 160x. Eén van de drie houtmonsters (vnr. 1172) bleek echter geen hout te bevatten.

3 Resultaten en discussie

Gezien de verschillende contexten die voor archeobotanisch onderzoek zijn bemonsterd, en het daaruit voortvloeiende verschil in interpretatie-mogelijkheden wat betreft het voormalige landschap en de geconsumeerde gewassen, zullen de haarden, afvalkuilen en beerputten apart worden besproken.

3.1 DE HAARDEN EN EEN MEST/AFVALLAAG VAN DE HOUTBOUW LANGS DE DAM IN DE ROTTE

De ligging van de haarden op het onderzochte terrein is aangegeven in figuur 1. De drie monsters 184, 209 en 210 zijn afkomstig van de twee jongste haarden van één huis, daterend uit het laatste kwart van de 13e of het eerste kwart van de 14e eeuw. Het huis lag op het perceel dat in de 19e eeuw nr. 1384 had. Monster 1178 betreft een mest/afvalaag bij een mogelijk oudere haard in hetzelfde huis. Dit monster dateert uit het laatste kwart van de dertiende eeuw. Het laatste onderzochte haardmonster lag in het houten huis dat gesloopt is tijdens de eerste steenbouw-fase, toen de Lamsteeg haaks op de Hoogstraat werd gecreëerd. Dit monster (vnr. 230) dateert eveneens uit het laatste kwart van de dertiende eeuw.

De resultaten van het onderzoek naar botanische macroresten (vnl. vruchten en zaden) in de monsters is weergegeven in bijlage 1. Opmerkelijk is, dat slechts in monster 230 het merendeel van de gevonden resten verkoold is, de overige monsters bevatten in hoofdzaak onverkoelde resten. Enerzijds betekent dit dat de conserveringsomstandigheden kennelijk gunstig waren. Onverkoelde organische resten worden namelijk biologisch afgebroken, tenzij ze onder zuurstofarme omstandigheden bewaard blijven. In de praktijk komen dergelijke omstandigheden in hoofdzaak voor in situaties onder de grondwaterspiegel. De resten kunnen onmogelijk lange tijd aan het loop-oppervlak gelegen hebben. De omstandigheden langs de dam in de Rotte ten tijde van de houtbouw aan het einde van de dertiende eeuw zullen dan ook verre van "hoog en droog" geweest zijn. Anderzijds kunnen de onverkoelde resten ook informatie leveren over het milieu rond de dam.

Bij de resten van cultuurgewassen valt het zeer algemene voorkomen van walnoot, die in elk monster voorkomt, op. De walnoot werd in onze streken geïntroduceerd door de Romeinen. Blijkens het voorkomen in pollendiagrammen werden de bomen hier ook aangeplant. Uit de archeobotanische database RADAR (Brinkkemper & Van Haaster, 1995) blijkt dat er 76 post-Romeinse monsters zijn waarin walnoot-resten zijn aangetroffen. Enkele vondsten zijn al afkomstig uit de achtste en negende eeuw. Ook het *Brevium exempla*, dat een inventarisatie geeft van de gewassen op het domein Asnapium (nabij Rijssel) in het jaar 812 AD, vermeldt de walnoot (Van Haaster, in druk a).

Emmertarwe is in twee monsters aangetroffen, het meeste in het mest/afvalaag-monster 1179. Het is één van de oudste cultuurgewassen uit onze streken, dat al in de Bandkeramiek door de eerste boeren op de Limburgse löss werd verbouwd. In de post-Romeinse periode neemt het aantal vondsten echter gestaag af. Vondsten na de twaalfde eeuw zijn slechts bekend van een graanschip in de Waddenzee (Manders, 1993) en het Haagse Agnietenklooster aan de Zuilingstraat (Vermeeren 1994). Het aanzienlijke aantal kafresten van emmertarwe in monster 1178 doet vermoeden dat het een bewust verbouwd cultuurgewas betreft. Op bovengenoemde andere late vindplaatsen betrof het beide keren één korrel, zodat een onkruid-status daar zeker niet uitgesloten kan worden. Helaas zijn we met de vondst van het kaf van emmertarwe nog niet geïnformeerd over de plaats waar het verbouwd werd. Deze bedekte graansoort wordt namelijk blijkens ethnografisch onderzoek in het kaf opgeslagen en getransporteerd. Ook als emmer zou zijn geïmporteerd in Rotterdam, kan het kaf daar gevonden worden.

In de meeste middeleeuwse vindplaatsen speelt rogge een hoofdrol, terwijl daarvan slechts één verkoolde korrel in de haarden uit de houtbouw-fase is gevonden. Hoe deze afwijkende graanvoorkomens verklaard moeten worden is onduidelijk. De overige cultuurgewassen in de haarden zijn vrijwel alle vruchten. Ze behoren tot het assortiment dat in vrijwel elke middeleeuwse nederzetting wordt aangetroffen.

De gevonden wilde planten zijn in alle bijlagen ingedeeld op grond van hun huidige voorkomen in plantengemeenschappen in Nederland op basis van het gelijknamige boek van Westhoff & den Held (1969). Daarbij is het niveau van klassen gehanteerd, omdat bij lagere eenheden de kans bestaat dat de soortensamenstelling in de loop van de tijd is veranderd. Met name bij sterk aan menselijke aanwezigheid gebonden vegetatietypen als akkeronkruiden is dit zelfs aangetoond. Verder is hier alleen uitgegaan van kensoorten, die de hoogste trouwheidsgraad aan bepaalde vegetatietypen vertonen (zie verder Brinkkemper, 1993: 60).

Bij de wilde planten valt op dat naast allerlei akkeronkruiden en ruderaal planten uit de nederzetting ook een flink aantal soorten water- en oeverplanten is aangetroffen. Deze zullen langs de dam in het water gegroeid hebben. Opmerkelijk is dat er vrijwel geen typische zoutminnende soorten in de monsters voorkomen. In dit licht is het van belang, dat van de drie algemeenste biezensoorten alleen de zoutmijdende mattenbies met zekerheid is aangetroffen. De andere biezen, ruwe bies en zeebies, zijn soorten uit brakke tot zoute milieus.

De zilte rus is de enige typische, maar facultatieve zoutplant die in de monsters is gevonden. De aantallen gevonden zaden van deze soort zijn echter relatief gering gezien de enorme zadenproductie van deze soort. In nederzettingen in een echt zout milieu zoals Rockanje in de Romeinse Tijd zijn dichtheden van tienduizenden zaden per liter heel gebruikelijk (vgl. Brinkkemper 1993). Ondanks de verwachte toegenomen zout-invloed na de twaalfde eeuw zijn er dus geen wezenlijke zout-indicatoren aanwezig in de monsters. Mogelijk werd deze zee-invloed gecompenseerd door een vergrote invloed van de Rotte.

3.2 DE MESTKUILEN EN -LAGEN

Vier van de zes mestmonsters dateren uit het laatste kwart van de 13e eeuw. Monster 398 dateert echter uit de eerste helft van de 14e eeuw en monster 326 uit het tweede kwart van de 14e eeuw. De zes beschikbare mestmonsters zijn eerst gezeefd en op botanische samenstelling gescand, om op basis daarvan drie monsters met een zo groot mogelijke verscheidenheid te selecteren. De resultaten van het inventariserende onderzoek zijn opgenomen in tabel 1.

Op grond van deze gegevens zijn monster 326, 398 en 703 voor volledige analyse geselecteerd. De samenstelling van monster 152 is vanuit botanisch oogpunt zeer schameel, maar de vele kleine stukjes ijzer zijn zeer opmerkelijk. Mogelijk betreft het een afvalproduct van ijzerbewerking. Er zijn aanwijzingen voor dergelijke industriële activiteiten in de directe omgeving van perceel 1384, waarop het monster lag.

De vele veenmos-resten in hetzelfde monster vormden nog een dicht plakkaat, alsof er resten van turf in de kuil aanwezig waren. Weliswaar werd veenmos als WC-papier gebruikt, maar het hechte, dikke brok en het vrijwel ontbreken van voedselplanten geven aan dat we daar hier niet mee te maken zullen hebben. Misschien diende dit als brandstof. Het zal niet gebruikt zijn voor het smelten van ijzer. Daarvoor is houtskool nodig, dat een veel grotere warmte produceert dan turf.

In bijlage 2 zijn de resultaten van de volledige analyses van de drie geselecteerde monsters opgenomen. De botanische samenstelling van de monsters is gevarieerd. Naast een aantal gebruiksplanten zijn vooral veel planten van riet-vegetaties vertegenwoordigd. Deze zullen pas in de

kuil gemengd zijn geraakt, want het is niet waarschijnlijk dat ze ooit samen gegroeid hebben.

Het assortiment gebruikplanten komt sterk overeen met dat uit de haarden van de houtbouw-fase. De inhoud van de mestkuilen en -lagen zal tenminste deels uit menselijke mest bestaan, want het assortiment fruit is niet te verwachten in dierlijke mest. Omdat beerputten nog ontbreken in deze oudste fase van de stadsontwikkeling, is het waarschijnlijk dat men de mest in dergelijke kuilen stortte. De aangetroffen soorten zijn geen van alle uitzonderlijk in een veertiende eeuwse context.

De akkeronkruiden zullen, net als in de beerputten (zie 3.5.2), met de geconsumeerde gewassen zijn meegegeten. Aangezien deze gewassen mogelijk niet in de onmiddellijke omgeving van de dam verbouwd zijn geweest, geven de akkeronkruiden wellicht ook geen informatie over deze directe omgeving. Voor de reconstructie van de omgeving van de dam ten tijde van de vroegste bewoning zijn daarom de wilde planten zonder de akkeronkruiden geselecteerd, zowel uit de haarden als uit de mestlagen.

Tabel 1. Resultaten van het inventariserend onderzoek naar de botanische samenstelling van zes mest- en afvalkuil-monsters van de Hoogstraat. Van alle monsters is ½ liter gezeefd. De onderstreepte monsters zijn voor volledige analyse geselecteerd.

152:	100-en veenmos-blaadjes en -takjes, 2 waterbies, 1 kruipende boterbloem, 1 vijg, veel brokjes ijzer (slak?). Zaden zeer lage dichtheid, wel goed geconserveerd.
298:	Waterzuring, waterbies, veerdelig tandzaad, beklierde duizendknoop, gras, kruiskruid. Lage dichtheid, matig geconserveerd.
<u>326:</u>	Vijg, aardbei, waterbies, kattestaart, melde. Hogere dichtheid, redelijk geconserveerd.
<u>398:</u>	Grote egelskop, torkruid, druif, melde, bies, veldbies, kattestaart. Redelijk hoge dichtheid, vrij goed geconserveerd.
<u>703:</u>	Glidkruid, beklierde duizendknoop, kool, beemdgras, blaartrekkende boterbloem, lisdodde, bies. Lage dichtheid, redelijk geconserveerd.
709:	(0,3 l gezeefd = vrijwel hele monster). Gras, vossestaart, waterbies, 1 vogelveer. Zeer soortenarm, lage dichtheid, matig geconserveerd.

3.3 HET LANDSCHAP ROND DE BEWONING LANGS DE DAM IN DE ROTTE AAN HET EIND VAN DE DERTIENDE EN HET BEGIN VAN DE VEERTIENDE EEUW.

Bij de interpretatie van de aangetroffen soorten wilde planten kunnen twee benaderingswijzen worden gehanteerd. Enerzijds kunnen we gebruik maken van synecologische gegevens, waarbij onderzocht wordt welke planten in huidige vegetaties vaak met elkaar voorkomen. Hierop is de vegetatiekundige indeling in de bijlagen gebaseerd. Op basis hiervan kunnen we constateren, dat de meeste niet-akkeronkruiden behoren tot rietvegetaties, dat er ook vrij veel soorten van vochtige weilanden aanwezig zijn en dat zoutplanten nagenoeg ontbreken. Bosgroei zal niet voorgekomen zijn in de directe omgeving van de bebouwing aan de dam, slechts in enkele monsters komt zo nu en dan een enkel berkenzaadje voor.

Naast de synecologische benadering kan met behulp van autecologische gegevens op grond van de eisen die individuele plantensoorten stellen ten aanzien van bepaalde milieu-variabelen een beeld van het milieu worden verkregen. Hierbij kan onder andere gebruik worden gemaakt van de indicatorwaarden van Ellenberg (1979). Voor diverse milieu-variabelen als vochtigheid, saliniteit, stikstofgehalte en licht kende Ellenberg waarden toe aan individuele plantensoorten. Hoe hoger de waarde voor een bepaalde milieu-factor, hoe sterker die factor aanwezig is in het milieu waar de betreffende soort groeit. Voor zuurgraad geeft een lage waarde echter een zuur milieu aan. Bosplanten hebben dus een lage licht-indicatorwaarde en de brandnetel heeft een hoge stikstof-indicatorwaarde. Van de aangetroffen soorten (exclusief akkeronkruiden) zijn de indicator-waarden bepaald. Vervolgens is per milieu-variabele het aantal soorten geteld dat een bepaalde waarde heeft. Door dit grafisch uit te zetten kunnen zgn. eco-diagrammen worden gemaakt.

Alleen tot op soortsniveau gedetermineerde resten zijn bruikbaar voor deze benadering, omdat combinaties van soorten ook veelal verschillende indicator-waarden hebben. De gecombineerde lijst van de haarden en mestmonsters bevat 44 soorten. Deze soorten en hun indicator-waarden zijn opgenomen in bijlage 3.

Het ecodiagram voor licht is weergegeven in figuur 3. De lage lichtgetallen zijn niet vertegenwoordigd, wat betekent dat de begroeiing rond de dam zeer open was. Het ontbreken van bossen in de nabijheid van de dam wordt daarmee bevestigd.

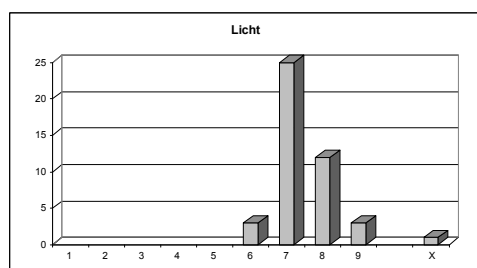


Fig. 3. Eco-diagram voor licht.

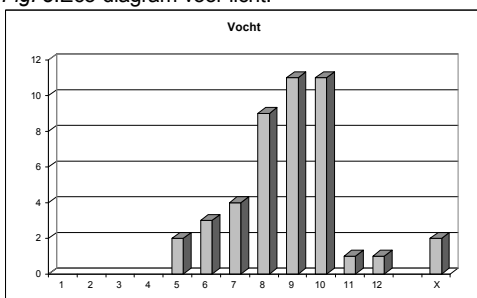


Fig. 4. Eco-diagram voor vocht.

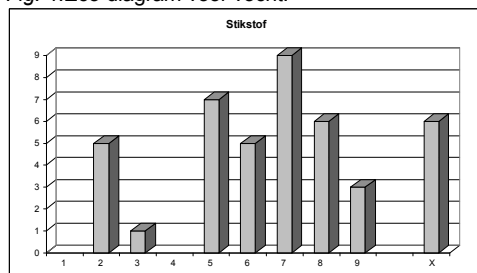


Fig. 5. Eco-diagram voor stikstof.

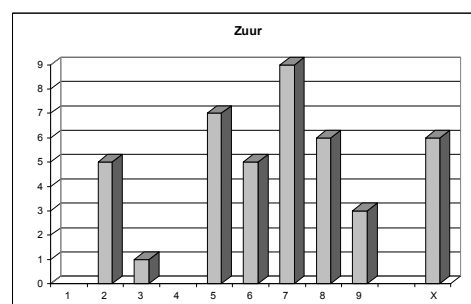


Fig. 6. Eco-diagram voor zuurgraad

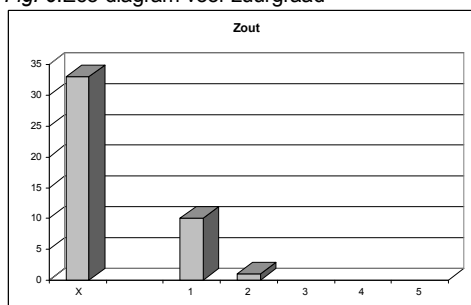


Fig. 7. Eco-diagram voor saliniteit

Uit het ecodiagram voor vocht (zie *fig. 4*) blijkt dat de vroege bebouwing van Rotterdam in een allesbehalve droog milieu was gelegen. Uit bijlage 3 blijkt dat er ook indicatoren voor wisselende waterstanden en voor overstroming voorkomen. Dit wil nog niet zeggen dat de vloeren van de huizen zelf vaak blank stonden, maar wel dat de vegetaties rond de huizen met dergelijke omstandigheden te maken hadden. Op grond hiervan is het niet waarschijnlijk dat men akkerbouw kon bedrijven in de directe omgeving van de bebouwing.

Het eco-diagram voor stikstof-gehalte (*fig. 5*) bevat een aantal soorten van stikstofarme milieu's. Dit betreft de soorten uit heiden en venen. Gezien de turf-achtige kluit in één van de kuilen (vnr. 152) is het heel goed mogelijk dat men dit van elders heeft aangevoerd, bijvoorbeeld als brandstof. De lage stikstofwaarden hoeven dan ook geen betrekking te hebben op de directe omgeving van de bewoning op de dam. Het merendeel van de stikstofwaarden is hoog. De eutrofiërende aanwezigheid van menselijke bewoning, met de nodige mestkuilen op de erven, zal hier debet aan zijn geweest.

Het eco-diagram voor zuurgraad geeft aan, dat zure milieus als hoogvenen niet direct rond de bewoning aanwezig waren. Het eco-diagram voor saliniteit tenslotte (zie *fig. 7*) geeft duidelijk de afwezigheid aan van planten die uitsluitend in zoute milieu's groeien (met waarde 3). De zgn. facultatieve halofyten, die zouttolerant zijn maar ook in minder zoute milieu's groeien (waarde 2), zijn ook maar met één soort, zilte rus, vertegenwoordigd. Met X zijn de volledig zoutmijdende soorten aangegeven, die duidelijk overheersen.

3.4 HET HOUT UIT ENKELE MONSTERS MET SPAANDERS

Er zijn drie monsters met spaanders verzameld, waarvan één (vnr. 1172) echter geen hout of schors bleek te bevatten. De beide andere monsters bevatten wel houtresten. Het hout is bemonsterd om na te gaan of het mogelijk samenhang met een bepaalde industriële activiteit. De resten komen uit een context met een

datering in de tweede helft van de dertiende eeuw, de fase van de houtbouw aan de dam. De resultaten van determinatie van een steekproef van het hout zijn opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Het hout van twee concentraties spaanders van de vindplaats Rotterdam-Hoogstraat, objectcode 13-26.

vnr.	1152	1170
Eik brok	1	-
Eik met schors	-	1
Eik spaanders	5	6
Den spaander	1	-
Wilg spaander	-	1
Schors	3	-

Voor het looien van leer wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van eik of eventueel es, terwijl wilg ook voor dergelijke doeleinden kan worden gebruikt. Vooral de schors van eik (eek) wordt voor het looien gebruikt vanwege het hoge looizuur-gehalte. De gemengde samenstelling van de monsters, met in hoofdzaak eik, maakt aannemelijk dat het hout toebehoord kan hebben aan een leerlooierij. De kleine hoeveelheid schors zou aan kunnen geven, dat we te maken hebben met een afval-mengsel. Uit dit oogpunt is het betreurenswaardig dat het aantal houtresten in de monsters nogal klein was. In dit licht

is het interessant, dat in monster 1178, een monster uit de oudste bewoningsfase aan de dam, enkele stukjes leer met naai-gaten zijn aangetroffen. Op dit perceel is tijdens de opgraving heel veel leer aangetroffen. Al met al is het waarschijnlijk, dat leerlooien als industriële activiteit plaatsvond in de jonge stad. De ijzer-stukjes in één van de (mest-) kuilen zijn mogelijk het restant van een tweede industriële activiteit, samenhangend met de verwerking van ijzer.

3.5 DE BEERPUTTEN

De ligging van de zes onderzochte beerputten is aangegeven in figuur 1. De datering van de beerputten is opgenomen in bijlage 4. Het onderzoek aan botanische macroresten aan de zes beerput-monsters heeft, zoals verwacht, een lange lijst plantensoorten opgeleverd (zie bijlage 4). Veel sterker dan bij de haard- en afvalkuilmonsters ligt de nadruk op voedsel- en andere gebruiksplanten. Deze zullen eerst worden besproken, omdat daarop ook de nadruk ligt bij beerput-onderzoek. Daarna zal op de wilde planten worden ingegaan.

3.5.1 Voedsel- en gebruiksplanten

De matrix van alle monsters bestaan uit graanvelletjes (zemelen). Bij de drie middeleeuwse beerputten is rogge de overheersende soort, voor zover de resten nog nader gedetermineerd konden worden. In monster 717 overheerst tarwe. Tarwe is altijd een duurdere graansoort geweest dan rogge (vgl. Slicher van Bath, 1987), dus men zou kunnen denken aan verschillen in sociale status tussen de verschillende beerput-bezitters (zie verder 3.5.4). Tevens is opvallend dat in de monsters 727 en 961 geen graanvelletjes meer tot op soort gedetermineerd konden worden, hoewel er vele aanwezig waren. Vanuit de gedachte dat dit wel eens met het fijnmalen van de granen te maken kon hebben, is bepaald welk deel van de resten in de fractie van 1 - 1/2 mm voorkwamen, en welk deel in de fractie van 1/2 - 1/4 mm. De resultaten hiervan per monster zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Aantallen zemelen in de twee fijnste fracties van de onderzochte beerputmonsters.

Monster	1/2 mm fractie	1/4 mm fractie
59	10.000-en	10.000-en
264	5.000-en	5.000-en
265	2.000-en	2.000-en
717	5.000-en	10.000-en
727	200-en	500-en
961	2.000-en	5.000-en

In de drie middeleeuwse beerputten blijkt het aantal resten in beide fracties steeds vergelijkbaar. In de drie beerputten uit de Nieuwe Tijd blijkt steeds het aandeel van graanresten het grootst in de fijnste fractie. Dat betekent dat de producenten van deze beer fijner gemalen meel aten. Mogelijk dat de determineerbaarheid daar ook nadelig door is beïnvloed in het geval van de twee monsters 727 en 961. Ook hier zou er een relatie kunnen zijn tussen de consumptie van fijn gemalen meel (vgl. witbrood) en de status van de consumenten (zie verder 3.5.4). Er kan echter ook sprake zijn van een verandering in de loop van de tijd.

Bij de overige meelvruchten komen gierst en boekweit in vrijwel alle beerputten in lage aantallen voor. Er doen zich geen verschillen tussen de monsters voor. Dit geldt niet voor het voorkomen van

rijst. Het ontbreekt in alle middeleeuwse beerputten en is wel aanwezig in de drie jongere. Dit komt echter overeen met het algemene beeld van rijstvondsten in Nederland. Van de 41 monsters waarin rijst voorkomt, zijn er slechts zes uit de vijftiende eeuw, waarvan vier na 1450. Het voorkomen in één van de drie oudste beerputten, voor 1450, zou dan ook uitzonderlijk zijn. Aan het ontbreken van deze geïmporteerde meelvrucht kunnen geen vergaande conclusies worden getrokken.

Ook bij de vruchten en noten zijn, naast alom vertegenwoordigde soorten als druif, vijg, appel, peer, pruim, mispel en aardbei, een aantal minder frequent voorkomende soorten. De gele kornoelje is slechts in monster 727 aangetroffen. Uit tabel 4 blijkt, dat het schaarse voorkomen in Rotterdam overeenkomt met het algemene beeld in Nederland. Monster 727 is pas het achtste post-romeinse monsters waar de gele kornoelje is aangetroffen. Deze soort heeft eetbare, kersachtige vruchten, die echter zeer wrang zijn. De datering van dit monster is vergelijkbaar met de meeste vondsten elders.

Tabel 4. Post-romeinse vondsten van gele kornoelje (*Cornus mas*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur(s)	Jaartal
Dordrecht	1375	1425	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Utrecht-Korte Nieuwstraat	1375	1550	van den Brink	1984
Den Haag-Bierstraat (2x)	1550	1620	Brinkkemper	1994
Kampen-Kokpanden '91	1575	1650	Brinkkemper & Vermeeren	1994
Eindhoven-Kasteel (2x)	1600	1650	Luijten	1992

Ook het zaad van komkommer komt uitsluitend in monster 727 voor. In tabel 5 zijn de parallellen in Nederland voor deze soort opgenomen. Ook hieruit kan worden afgeleid dat het ontbreken in de 14e en 15e eeuw in Rotterdam geen uitzondering is. Er zijn 154 monsters uit deze periode onderzocht, en geen enkele heeft komkommer opgeleverd. Ook historische bronnen vermelden komkommer/augurk pas vanaf de 16e eeuw (vgl. Van Haaster, in druk a).

Tabel 5. Vondsten van komkommer (*Cucumis sativus*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur	Jaartal
Leiden-Agnietenklooster (civiel)	1500	1550	Kuijper	1986
Dordrecht (4x)	1560	1625	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Harlingen-Voorstraat 52	1600	1700	van Zeist	1992b
Groningen-Schoolstraat 10-12	1625	1675	van Zeist	1987
Den Haag-Zuidwal	1650	1700	Brinkkemper	1995a
Groningen-Wolters/Noordhoff	1650	1700	van Zeist	1992a
Amsterdam-Waterlooplein II	1700	1750	Paap	1983
Harreveld-Havezate (2x)	1700	1800	de Man	1994
Nijmegen	1700	1800	Kooistra & Hänninen	1995
Groningen-Wolters/Noordhoff	1800	1800	van Zeist	1992a

De walnoot is in slechts twee Rotterdamse beerput-monsters vertegenwoordigd, waarvan één vijftiende eeuws. Wel kwam de walnoot in alle haarden van de vroegste huizen voor. In dit geval moet het onregelmatige voorkomen waarschijnlijk geweten worden aan de grootte van de resten. Hierdoor ontstaat vrijwel automatisch een lage dichtheid en worden aan- en afwezigheid voor een aanzienlijk deel door toeval bepaald.

De moerbeï is weer een alomvertegenwoordigde verschijning. Ook dit stemt overeen met het algemene beeld voor Nederland. Ook blijkens schriftelijke bronnen groeiden moerbeien in de Middeleeuwen en de eeuwen daarna in ons land (Van Haaster, pers. comm). De bomen komen van oorsprong uit het Middellandse Zeegebied en het Nabije Oosten. In de Karolingische Tijd treden de eerste vondsten in Nederland op, hoewel de Romeinen ze zeker kenden (Van Haaster, in druk a).

Van de twee soorten kersen komt in alle monsters de zure kers het meest voor, wat ook in beerputten uit andere steden gebruikelijk is. De vruchten van zure kers worden tegenwoordig uitsluitend tot jam en dergelijke verwerkt. Als dat in vroeger eeuwen ook zo was, dan is het zeer regelmatige voorkomen in beerputten merkwaardig. Weliswaar werden beerputten ook met ander huisvuil gevuld, getuige bijvoorbeeld de glasscherven in monster 717, maar stelselmatig volgooien met afval tijdens het gebruik zou onnodig veel legen van de put tot gevolg hebben gehad. Mogelijk maakte men de zure kersen echter gewoon met pit en al in, en at men die ook op. Wat betreft het voorkomen van kersen en pruimen valt het oudste monster (vnr. 59) op. In dit monster komt slechts één zure kersen-pit voor en geen pruimen. Van de 138 post-romeinse monsters met pruimenpitten zijn er 30 met een begindatering tot 1325, zodat er ook in monster 59 best pruimen verwacht mochten worden. Het lijkt niet aannemelijk dat men zich in de 14e eeuw geen pruimen kon veroorloven. Wellicht is de oorzaak slechts een kwestie van smaak, de bewoners van het perceel aten mogelijk geen pruimen, danwel slikten de pitten niet door. Hierbij moet bedacht worden, dat middeleeuwse pruimen veel kleinere pitten hadden dan de huidige consumptie-pruimen. Het is, gezien het algemene voorkomen in beerputten, aannemelijk dat men over het algemeen de pitten gewoon inslikte (zie ook Vermeeren, 1990).

Het voorkomen van de verschillende *Ribes*-soorten (aalbes, zwarte bes en kruisbes) is weer in overeenstemming met de vondsten in de rest van Nederland (vgl. fig. 8). Het merkwaardige is, dat ze alle drie als inheemse soorten worden beschouwd, maar dat ze pas vanaf de 12e eeuw in archeologische context worden aangetroffen. In schriftelijke bronnen verschijnen ze zelfs pas in de 15e eeuw (zie Van Haaster, in druk a). Van Haaster (in druk a) constateert dat *Ribes*-soorten pas vanaf de 17e eeuw populair werden, hetgeen ook in de Rotterdamse monsters bevestigd wordt.

De blauwe bosbes is de enige vrucht die een duidelijk afnemende trend door de tijd in de Rotterdamse beerputten laat zien. Dit lijkt niet overeen te komen met de landelijke trend (zie fig. 8), die een talrijkste monsterfrequentie (ongeacht aantallen!) in latere perioden laat zien. De trend in Rotterdam is echter uitsluitend gebaseerd op aantallen zaden, want bosbessen komen wel in vrijwel elk monster voor. Er spelen naast het onderzochte volume zoveel factoren een rol bij het totaal aantal zaden dat in een beerput is aangetroffen, dat hier verder geen conclusies uit getrokken kunnen worden.

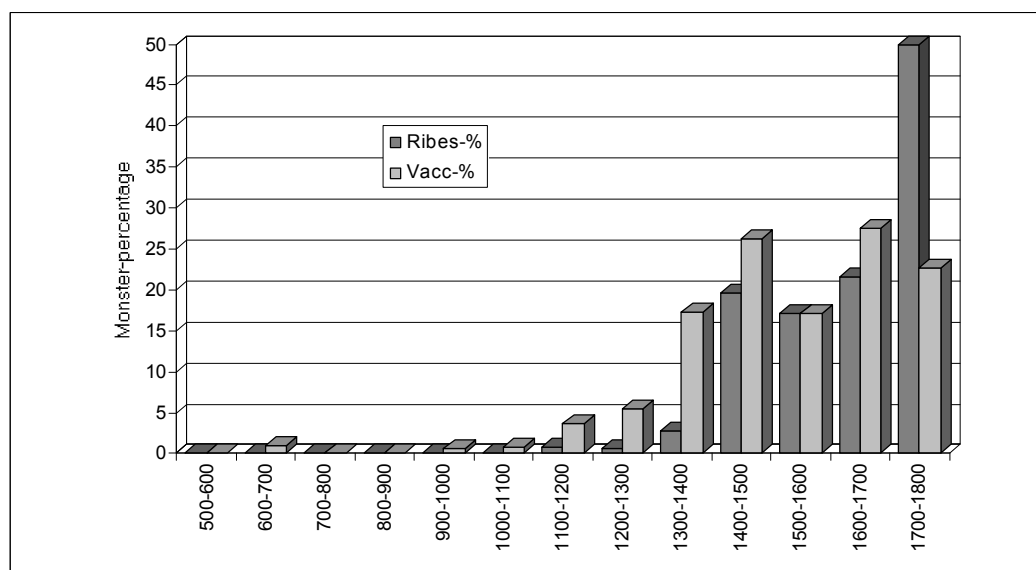


Fig. 8. Frequentie-percentage van het voorkomen van *Vaccinium* en *Ribes*-soorten per eeuw.

Wat betreft de kruiden en specerijen valt het oudste monster weer uit de toon, omdat er slechts twee soorten met elk één zaad zijn aangetroffen. Selderij en koriander behoren inderdaad tot de soorten die al vroeg in de Middeleeuwen talrijk voorkwamen, maar dat geldt ook voor bijv. venkel. Evenals bij de pruimen en kersen lijkt monster 59 dus een afwijkend beeld ten opzichte van de rest van Nederland op te leveren, dat niet goed verklaarbaar is.

Het regelmatige voorkomen van de paradijskorrel (zie fig 9), in drie van de zes monsters, en al in de eerste helft van de vijftiende eeuw, is zonder meer opmerkelijk. Er zijn vondsten uit negentien andere monsters uit Nederland bekend, die bovendien veelal in de 16e of 17e eeuw kunnen dateren (zie tabel 6). Het voorkomen in monster 264 en 265 betreft met Dordrecht de oudste scherp gedateerde vondsten uit ons land. Het zeldzame voorkomen van de paradijskorrel, die ook wel valse peper wordt genoemd, is wel merkwaardig. Deze uit Afrika afkomstige, gemberachtige plant was volgens schriftelijke bronnen in de 15e eeuw algemeen als vervanging van echte peper in gebruik (Küster, 1987: 182). Wellicht dat de zaden, die nogal op die van *Ribes* lijken, in het verleden regelmatig over het hoofd zijn gezien. In elk geval brachten Portugese handelaren in de Late Middeleeuwen blijkens schriftelijke bronnen paradijskorrels op de markt. In *Floris ende Blancefloer* uit het midden van de dertiende eeuw worden al paradijskorrels genoemd (Kooistra *et al.*, 1995).

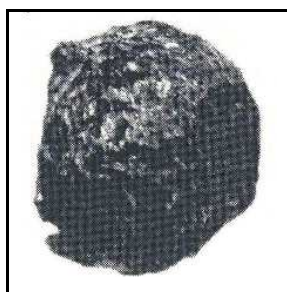


Fig. 9. Paradijskorrel (*Aframomum melegueta*). Vergroting 6x. Foto J. Pauptit (IPL).

Tabel 6. Vondsten van paradijskorrel (*Aframomum melegueta*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur(s)	Jaartal
Heveskesklooster	1300	1610	Cappers	1994
Dordrecht (2x)	1400	1450	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Leiden-Agnietenklooster	1500	1600	Kuijper	1986
Eindhoven-Kasteel	1500	1610	Luijten	1992
Eindhoven-Kasteel	1600	1650	Luijten	1992

Dordrecht (3x)	1450	1575	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Dordrecht (4x)	1560	1625	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Heveskesklooster	1610	1975	Cappers	1994
Den Haag-Zuidwal	1650	1700	Brinkkemper	1995a
Den Haag-Zuilingstraat Agnietenklooster (3x)	1650	1700	Vermeeren	1994
Nijmegen (2x)	1700	1800	Kooistra & Hänninen	1995
Nijmegen	1800	1875	Kooistra & Hänninen	1995

Venkel is opmerkelijk talrijk aangetroffen in monster 717. Dit lijkt op grond van de archeologische vondsten een beerput van een apotheker te zijn. Dodoens (1554) maakt uitvoerig melding van allerlei medicinale eigenschappen van venkel, die naar zijn zeggen "in de Apoteke foeniculum gheheten" is. De zaden kunnen volgens hem worden toegepast tegen maagkramp, schorpioenbeten en beten van andere "feninnighe ghedierten", tegen de "walghinghe der ghenen die cortse hebben", terwijl het tevens zou helpen tegen verstoptheid van longen en nieren (Van Haaster, pers. comm). Vanwege de vele medicinale toepassingen is met behulp van RADAR bepaald waar veel venkel-zaden zijn gevonden in één monster. Van de 42 post-Romeinse monsters met venkel (vrijwel uitsluitend beerputten), zijn er zes met 50 of meer zaden. Vier van deze zes monsters, en dit zijn tevens de vier met de meeste zaden, zijn afkomstig van monsters uit gasthuizen (zie tabel 7), de volgende twee op de ranglijst zijn afkomstig van een klooster, evenals enkele van de monsters waar vijftien zaden in zijn aangetroffen. Er is ongetwijfeld een verband tussen het talrijk voorkomen van venkel en het medicinale gebruik ervan.

Tabel 7. Monsters met meer dan vijftien zaden van venkel.

Vindplaats	Begin	Eind	Monster	Aantal zaden
Sittard-gasthuis	1500	1500	SI1007b	154
Sittard-gasthuis	1500	1500	SI1007c	90
Delft-gasthuis	1650	1675	DEGAM234	67
Sittard-gasthuis	1500	1500	SI1007a	50
Leiden-Agnietenklooster	1500	1550	LEAGVI	50-s
Leiden-Agnietenklooster (civiel)	1375	1450	LEAGI	50-s

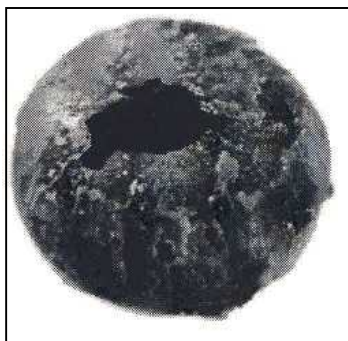


Fig. 10. Peper (*Piper nigrum*).
Vergroting 6x. Foto J. Paupit (IPL).

Het voorkomen van echte peper (zie fig. 10) in Rotterdam is evenals dat van rijst beperkt tot de drie jongste beerputten. Ook hier geldt echter, evenals voor rijst en komkommer, dat een vondst in één van de drie middeleeuwse beerputten uit Rotterdam ook meteen de oudste vondst voor Nederland zou hebben betekend (zie tabel 8). De middeleeuwse beerputten zijn dus te oud om peper te mogen verwachten. Uit het ontbreken van peper in deze drie monsters kunnen dan ook geen conclusies wat betreft sociale status worden getrokken. De aanwezigheid van peper in alle drie de jongere beerputten is wel opmerkelijk. De aantallen en contexten van de peper-vondsten in Nederland laten op dit moment geen interpretatie toe van het wat grotere aantal fragmenten in de apothekers-beerput in Rotterdam.

Tabel 8. Het voorkomen van peper (*Piper nigrum*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur(s)	Jaartal
Kampen-Agnietenklooster	1450	1500	Brinkkemper	1995b
Dordrecht (2x)	1450	1575	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Alkmaar-Wortelsteeg	1575	1677	Esser & Gehasse	1992
Aanloop Molengat	1600	1650	Manders	1992
Delft-Gasthuis	1650	1675	Esser	1992
Den Haag-Zuidwal	1650	1700	Brinkkemper	1995a
Amsterdam-Oostenburgermiddenstraat	1708	1750	van Dongen	1987
Amsterdam-Oostenburgermiddenstraat	1730	1800	van Dongen	1987
Amsterdam-Oostenburgermiddenstraat	1750	1800	van Dongen	1987
Groningen-Wolters/Noordhoff-Complex	1800	1800	van Zeist	1992a

Gekweekte postelein is met één zaadje vertegenwoordigd in monster 961. Ook hiervoor geldt dat de datering overeenstemt met de overige, opmerkelijke schaarse vondsten uit Nederland (zie tabel 9).

Tabel 9. Vondsten van gekweekte postelein (*Portulaca oleracea* ssp. *sativa*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur(s)	Jaartal
Maastricht-Plankstraat 23	1400	1500	Seeman	1986
Kampen-Agnietenklooster	1450	1500	Brinkkemper	1995b
Veere-huis de Struijs	1450	1500	Brinkkemper & de Man	in druk
Den Haag-Zuidwal	1650	1700	Brinkkemper	1995a

De getande veldsla is een akkeronkruid van krijtgronden, dat echter ook als bladgroente in cultuur was. De vondst in de 15e eeuwse beerput in Rotterdam kent parallellen in 26 monsters uit Nederland, waarvan er elf ouder zijn dan de Rotterdamse. De gewone veldsla, tegenwoordig de enige soort veldsla die nog in cultuur is, komt in archeobotanisch onderzoek merkwaardigerwijs veel minder vaak voor (zie tabel 10). De datering van de vondst in Rotterdam valt in de range van wat uit ons land bekend is van gewone veldsla. Het schaarse voorkomen van zaden van bladgroenten is een algemeen verschijnsel. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat dergelijke gewassen normaliter geoogst worden voordat de bloei optreedt, laat staan dat er zaden gevormd zijn. Een grote voorraad zou dan ook als zaaigraan geïnterpreteerd moeten worden. Hoe dat ligt met de enkele zaden die zo nu en dan in een beerput worden aangetroffen, is onduidelijk.

Tabel 10. Vondsten van gewone veldsla (*Valerianella locusta*) in Nederland.

Vindplaats	Begin	Eind	Auteur(s)	Jaartal
Dordrecht	1450	1575	Kooistra <i>et al.</i>	1995
Sittard-gasthuis	1500	1500	Bakels	1980
Eindhoven-Kasteel	1500	1610	Luijten	1992
Alkmaar-Wortelsteeg	1575	1677	Esser & Gehasse	1992
Harlingen-Voorstraat 52	1600	1700	van Zeist	1992b
Delft-Gasthuis	1650	1675	Esser	1992
Amsterdam-Nieuwendijk	1700	1900	Paap	1983

Van de gewassen met olierijke zaden wordt zwarte mosterd zeer algemeen aangetroffen in beerputten. Hoewel het niet uitgesloten kan worden dat het een akkeronkruid betreft, wijst deze talrijkheid toch eerder op het gebruik als bron voor mosterd. De nu in hoofdzaak daarvoor gebruikte witte mosterd (*Sinapis alba*) ontbreekt in Rotterdam en is ook elders in beerputten een zeer schaarse verschijning.

Hennep werd in de Middeleeuwen gebruikt als olie-bron, maar ook om touw van de vezels te maken. De vondsten in beerputten doen vermoeden dat er sprake zal zijn geweest van een voedingsplant. In twee van de drie beerputten uit Rotterdam waar hennep in voorkomt, is echter ook de verflant wouw aangetroffen. Het kan daarom niet uitgesloten worden, dat er afval van industriële activiteiten in enkele beerputten terecht is gekomen. Ondanks de medicinale toepassingen van hennep is deze soort niet aangetroffen in de apothekers-beerput.

Maanzaad daarentegen is in groten getale aangetroffen in beerput 717, die heeft toebehoord aan een apotheker. De hier gevonden aantallen zaden zijn niet eerder in één monster aangetoond. Zeer opmerkelijk is het feit dat ca. 60% van de zaden wit was, terwijl normaal maanzaad na een verblijf van enkele eeuwen in een beerput bruin is. In dit licht zijn Dodoens' beschrijvingen uit 1554 zeer interessant. Hij meldt namelijk drie vormen van "tammen heul" (=maanzaad). De eerste soort is een witte vorm, met witte bloemen en wit (!) zaad. Dodoens meldt dat in apotheken gebruik werd gemaakt van het melksap uit de "ghequetste" zaadbollen, "opium gheheten". Maar onder het kopje "hindernisse" waarschuwt hij tegen overmatig gebruik van opium, in de vorm van "swaer en lastighe slapen met rasernie en ydelheyt vermenght, beneemt verstant en sinne, bringht lammigheit ende onmachttheyt van leden ende ten laatste ook mensche doodet". De grote aantallen maanzaad-zaden zullen evenals die van venkel vanwege medicinale toepassingen, of als afvalprodukt daarvan, in de beerput van de apotheker zijn geraakt.

3.5.2 *Wilde planten*

Bij de wilde planten valt in vergelijking met de monsters uit haarden en afvalkuilen op, dat akkeronkruiden veel meer en andere vegetatie-typen veel minder vertegenwoordigd zijn. Oorzaak daarvan is dat met de geconsumeerde gewassen, met name de granen, de meege oogste onkruiden ook zijn meegegeten. De soorten van klasse 12, zomergraan-akkeronkruiden en éénjarige ruderalen, zullen hoofdzakelijk afkomstig zijn van akkers en niet zozeer uit de nederzetting. De fragmenten van het giftige akkeronkruid bolderik komen weliswaar talrijk voor, maar gezien de enorme hoeveelheid graanvelletjes zal de concentratie niet gevaarlijk zijn geweest. In te hoge concentraties kan het in bolderik voorkomende githagine het zenuwstelsel aantasten en zelfs de dood tot gevolg hebben (zie Knörzer, 1967).

De gevonden akkeronkruiden zijn vrijwel alle dermate weinig specifiek, dat het niet mogelijk is de herkomst van het graan er uit af te leiden. Slechts de resten van vinkenzaad, in monster 727, geven aan dat een deel van het graan uit het buitenland afkomstig is. In twee graanschepen in de Waddenzee trof Manders (1993) temidden van veel broodtarwe eveneens vinkenzaad aan, en enkele andere uitheemse soorten wilde planten. Hij leidde hieruit een herkomst van de tarwe in het Baltische gebied af. Consumptie van Baltisch graan zou ook in het geval van de Rotterdamse beerput de verklaring kunnen zijn voor de aanwezigheid van vinkenzaad. De verspreiding van deze soort is echter ruimer dan alleen Oost-Europa (zie Kooistra *et al.* 1995).

In alle beerputten, ook in die waar de graanvelletjes niet nader gedetermineerd konden worden, is rogge aangetoond. De pollenvondsten van tarwe vormen een uitbreiding van de tarwefondsten bij de macroresten. Monster 264 en 727 blijken namelijk op grond van het pollenonderzoek wel tarwe te bevatten.

Het algemener voorkomen van pollen van rogge ten opzichte van dat van tarwe zegt niets over het belang van beide graansoorten. Rogge is namelijk een windbestuiver, met een zeer grote pollenproductie, en alle andere graansoorten zijn zelfbestuivers met een zeer beperkte pollenproductie. De enkele pollenkorrel van het gerst-type zegt nog niet dat er ook gerst werd gegeten, hoewel dat wel het geval zal zijn geweest. Rogge produceert echter altijd een deel pollen dat er als het gerst-type uitziet, naast een groter deel dat de typische rogge-kenmerken bezit. Haver, dat wel als macrorest in één van de afvalkuilen is aangetroffen, is noch als macrorest nog als stuifmeel in één van de beerput-monsters aangetoond. Boekweit is in vrijwel alle monsters aanwezig als pollen, terwijl het ook in alle monsters als macrorest is aangetroffen.

Het voorkomen van tuinbonen-pollen in vier van de zes monsters is één van de voorspelbare aanvullingen op het onderzoek van macroresten. Uit het feit dat er slechts drie andere vindplaatsen zijn waar tuinbonen-pollen is aangetoond (zie tabel 12) blijkt hoezeer pollenonderzoek aan beerputten nog in de kinderschoenen staat. De twee vondsten uit de eerste helft van de vijftiende eeuw in Rotterdam zijn ouder dan de oudste middeleeuwse pollenvondst tot nu toe. Dat zegt niets, want als macrorest is de tuinboon vrijwel zonder onderbreken aanwezig van de IJzertijd tot de Nieuwe Tijd.

Tabel 12. Post-Romeinse vondsten van pollen van tuinboon (*Vicia faba*) in Nederland.

Kampen-Agnietenklooster	1450	1500	Brinkkemper	1995b
's-Hertogenbosch-Postelstraat (6x)	1500	1525	van den Brink	1988
Den Haag-Zuidwal	1650	1700	Brinkkemper	1995a

Interessant is een mogelijke pollenvondst van tamme kastanje. Helaas is dit een weinig typische pollenkorrel, die sterk lijkt op enkele andere soorten. De determinatie is dan ook niet zeker. Vondsten van macroresten (en ook van pollen) van tamme kastanje zijn zeer schaars, hoewel schriftelijke bronnen vanaf het eind van de Middeleeuwen regelmatig over deze soort reppen (zie Van Haaster, in druk a).

Het pollen van de schermbloemige kervel wordt relatief vaak aangetoond in beerputten, en zo ook in Rotterdam. Het is zelfs in alle monsters aanwezig. Ook buiten Rotterdam wordt kervel-pollen geregeld gevonden blijkens de 23 vondsten in andere beerputten. De oudste vondsten, uit 's-Hertogenbosch, dateren uit de periode 1325-1450 (Van Haaster, in druk b). Wederom heeft Rotterdam dus een vrij vroege vondst opgeleverd. Een tweede schermbloemige pollentype kon niet met zekerheid worden gedetermineerd. Een aantal kenmerken wijzen op komijn, maar de grootte van het pollen is te klein in vergelijking met de opgaven van Punt (1984). Deze soort is ook nooit in andere beerputten aangetoond, dus het is waarschijnlijk een andere, doch onbekende schermbloemige.

Het pollen van kruidnagel behoort ook tot de standaard-aanvullingen die met behulp van pollenonderzoek aan beerputmateriaal verwacht mogen worden. De eer van de oudste vondst blijft aan de vindplaats Megen-Hooghuis, waar deze oosterse import-specerij in een monster uit 1350-1400 is gevonden (Van den Brink, 1986), lang voordat de Nederlanders in de zestiende eeuw de handel in kruidnagelen monopoliseerden (vgl. Küster, 1987: 168).

Als laatste cultuurgewas-pollen is in een aantal monsters druif aangetoond, maar dat is typisch een soort waarbij men gezien de talrijke vondsten van druivenpitten beter op macroresten kan vertrouwen.

Tenslotte heeft het pollenonderzoek als bijproduct ook de aanwezigheid van twee darmparasieten opgeleverd. Het betreft de zweepworm en de spoelworm. Beide behoren tot de standaard-inventaris van beerputten en worden door Van Haaster (in voorb.) naast graan-zemelen en fijngemalen akkeronkruid-zaden genoemd als resten waaraan men menselijke beer kan herkennen. Opvallend is dat de spoelworm in de drie jongste monsters ontbreekt. Hoewel de zweepworm wel voor blijft komen, is er wellicht sprake van enigszins verbeterde hygiënische omstandigheden. Het onderzoek aan deze darmparasieten staat helaas nog te zeer in de kinderschoenen om deze constatering te vergelijken met wat er elders in Nederland op het gebied van darmparasieten gebeurt.

3.5.4 De status van de eigenaren van de verschillende beerputten

Er zijn vele kanttekeningen te maken bij het interpreteren van botanische resten in beerputten als het gaat om de status van de producenten van de beer. In de eerste plaats hebben we door het feit dat er beerputten onderzocht worden al met een a-selecte steekproef te maken, omdat de armste lagen van de bevolking waarschijnlijk nooit over een beerput hebben beschikt. Ten tweede hoeft het helemaal niet zo te zijn dat men zijn welvaart in het plantaardige deel van het menu door liet klinken. Verder blijkt uit sommige onderzoeken dat beerputten van rijke huishoudens wel uitzonderlijke dierlijke resten bevatten, maar botanisch gezien niet afwijkend waren. Daarnaast speelt natuurlijk ook de tijdsgeest een rol, zeker bij een diachrone vergelijking van de verschillende beerputten uit Rotterdam. Met een tussenperiode van ca. drie eeuwen kan er veel veranderd zijn in de beschikbaarheid van allerlei voedingsgewassen.

Ondanks deze problemen is het de moeite waard na te gaan hoe de vondsten in Rotterdam zich verhouden tot de rest van Nederland. In de eerste plaats is daarvoor een overzicht gemaakt van het aantal soorten voedsel- en gebruiksplanten dat in Nederlandse beerputten is gevonden. Om tegemoet te komen aan verschillen door de tijd heen is in figuur 11 het aantal soorten voedsel- en gebruiksplanten per onderzochte beerput afgezet tegen de gemiddelde datering van de beerput.

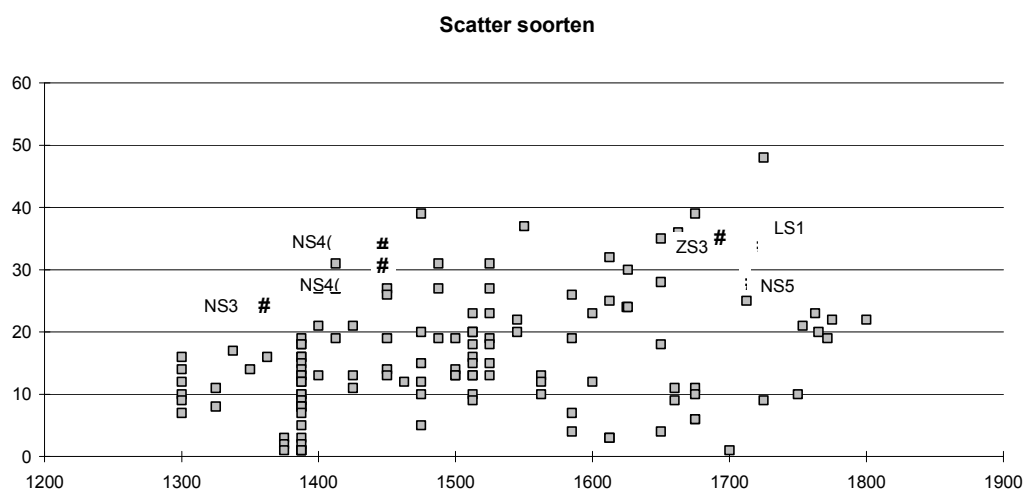


Fig. 11. Scatter-diagram van het aantal soorten gebruiksplanten in beerput-monsters afgezet tegen de gemiddelde datering van de monsters.

Uit figuur 11 blijkt, dat het aantal soorten gebruiksplanten in de oudste Rotterdamse beerput het hoogst is voor de betreffende periode. Ook de beide andere middeleeuwse beerputten liggen dichtbij het hoogste aantal soorten gebruiksplanten voor hun tijd. We kunnen dus in elk geval concluderen dat deze beerputten botanisch gezien "rijk" zijn. Toch is de paradijskorrel het enige exotische gewas dat in deze beerputten is aangetroffen, afgezien van het pollen van kruidnagel in monster 264.

De drie beerputten uit de Nieuwe Tijd liggen ook temidden van beerput-monsters met grote aantallen soorten, waarbij monster 961 nipt het hoogst scoort van de Rotterdamse serie. De soorten die deze beerput een hoger "aanzien" geven dan de beide andere beerputten zijn echter ordinare verschijningen als hazelnoot, walnoot en raapzaad. Er zal geen mens zijn die hieruit durft te concluderen dat de bezitters van deze beerput een hogere status hadden dan die van de twee andere beerputten! De enige soorten tussen de macroresten die duidelijk exotisch zijn, zijn rijst en peper. Beide komen in alle drie de jongere beerputten voor, en derhalve lijkt het weinig zinvol op botanische gronden een verschil in status tussen de bezitters van deze beerputten te concluderen. De pollenvondsten (niet meegerekend in figuur 11) hebben één extra exoot opgeleverd, namelijk kruidnagel. Deze werd uitgerekend niet aangetroffen in de beerput met het grootste aantal soorten macroresten van gebruiksplanten.

Al met al lijkt het niet mogelijk op grond van het botanische onderzoek een duidelijk status-verschil aan te tonen. Op zich kan wél geconstateerd worden, dat de onderzochte beerputten een meer dan gemiddelde botanische rijkdom hebben. Dit stemt zonder meer overeen met de archeologische inventaris van de beerputten. De betrokken percelen lagen ook in het rijke deel van het toenmalige Rotterdam.

Een grote botanische rijkdom gold echter bijvoorbeeld ook voor de beerput in het armenhuis van het Duitse Lübeck (Van Haaster, 1989)! Daar werd dit geïnterpreteerd met de aanname dat voor het armenhuis allerlei marktrestanten werden opgekocht voor de voedselvoorziening. Het is daarom vooralsnog veiliger om op basis van historisch bekende feiten omtrent de status van bezitters van een bepaalde beerput redenerend te onderzoeken of er zich in de botanische samenstelling opmerkelijke zaken voordoen, zoals bij de Rotterdamse beerputten met de vele aangehaalde bijzonderheden het geval was.

4 Samenvatting

Tijdens de aanleg van de Willems-Spoortunnel bij Rotterdam werd archeologisch onderzoek uitgevoerd. Ter hoogte van de Hoogstraat werden onder andere resten gevonden van de eerste houten bebouwing langs de dam in de Rotte. Deze bewoning dateert uit de dertiende eeuw. Uit deze bewoningsresten werden monsters verzameld uit haarden en mestkuilen en -lagen voor onderzoek naar botanische macroresten (vnl. vruchten en zaden). Tevens werd een concentratie houtspaanders bemonsterd om een mogelijke samenhang met industriële activiteiten te achterhalen. Beerputten ontbreken uit de eerste bewoningsfase.

Uit latere fasen in steenbouw zijn wel beerputten aangetroffen. Zes hiervan zijn archeobotanisch onderzocht, waarbij naast de macroresten ook aandacht is besteed aan pollen en darmparasieten.

De haarden uit de oudste bewoningsfase bevatten over het algemeen veel onverkoolde resten. Dit wijst op een hoge grondwaterstand tijdens de oudste bewoning langs de dam. In één van de haarden is een pit van granaat-appel gevonden, wat de oudste vondst uit Nederland betekent. Ook het voorkomen van emmertarwe is opmerkelijk, omdat deze soort in de Middeleeuwen geen rol van betekenis meer lijkt te hebben gespeeld. Bij de wilde planten valt het vrijwel ontbreken van zoutplanten op.

De mestkuilen en -lagen uit de tijd van de vroegste bewoning komen wat betreft het assortiment gebruiksplanten sterk overeen met de haarden. De kuilen zullen tenminste voor een deel menselijke mest (beer) bevat hebben.

De wilde planten uit de haarden en de mestkuilen en -lagen zijn gebruikt voor een reconstructie van de omgeving van de vroege stad. Omdat de akkeronkruiden met voedselplanten van verderweg kunnen zijn aangevoerd, zijn deze hiervoor buiten beschouwing gelaten.

Op basis van 44 resterende soorten wilde planten blijkt dat de omgeving rond de dam zeer open was, zonder bosbegroeiing. Er moet sprake zijn geweest van een hoge vochtigheid, dus een hoge grondwaterstand. Dit kan ook de aanwezigheid van veel onverkoolde resten in de haardmonsters verklaren. Het is niet waarschijnlijk dat men in een dergelijk milieu akkerbouw kon bedrijven.

Ook in de mestkuilen- en lagen zijn nauwelijks zout-indicatoren aanwezig. De enige soort die zout-tolerant is, de zilte rus, groeit ook in milieus waar de zout-invloed veel geringer is, het is een facultatieve halofyt.

Het onderzoek van de houtspaanders heeft voornamelijk eik opgeleverd. Gezien het gebruik van eik voor leerlooien, is het goed mogelijk dat hier sprake is van sporen van die industriële activiteit, maar de hoeveelheid schors, het deel dat gebruikt wordt voor het looien, is nogal klein.

De beerputten vallen wat betreft datering in twee groepen uiteen. Er zijn drie beerputten onderzocht uit het laatste kwart van de 14e tot de eerste helft van de 15e eeuw, alsmede drie uit de zeventiende eeuw. Er zijn grote verschillen tussen deze twee groepen. Het meest opvallend is het aantal soorten gebruiksplanten, dat in de jongere beerputten aanmerkelijk hoger is. Een onverwacht verschil is de fijnheid van de graanzemelen. De oudere beerputten bevatten grovere zemelen, die daardoor ook beter verder te determineren waren. In de jongere beerputten is daardoor relatief weinig tarwe aangetoond.

Soorten als rijst, komkommer en peper ontbreken in de oudste beerputten, maar zijn ook blijkens een vergelijking met andere vondsten in Nederland nooit in dergelijk vroege monsters aangetroffen.

De aanwezigheid van paradijskorrel of valse peper in twee van de oudere beerputten is samen met de vondst in twee monsters uit Dordrecht de oudste archeobotanische vondst in Nederland. De echte peper, die in de drie jongere beerputten voorkomt, lijkt gezien het "peperduur" zijn ervan op een zekere status van de betreffende bewoners te wijzen.

Het talrijke voorkomen van zaden van maanzaad en venkel in een beerput die heeft toebehoord aan een apotheker hangt ongetwijfeld samen met de vele medicinale toepassingen van deze planten.

Het pollenonderzoek aan de beerputten heeft een aantal soorten gebruiksplanten opgeleverd, die niet als macrorest zijn aangetroffen. In veel monsters komt tuinboon en kruidnagel voor, terwijl kervel zelfs in alle monsters is aangetoond. Eieren van darmparasieten, die ook in de pollenpreparaten aanwezig waren, leverden weer een verschil op tussen de oudere en de jongere beerputten. Spoelworm komt namelijk slechts in de middeleeuwse beerput-monsters voor, zweepworm is in alle monsters aangetroffen.

Wat betreft de sociale status van de beerputten kan in elk geval worden vastgesteld dat alle onderzochte monsters voor hun tijd botanisch gezien rijk waren in soorten gebruiksplanten. Botanische rijkdom hoeft echter nog geen hoge sociale status te betekenen. De archeologische inventaris van de onderzochte beerputten was echter ook zonder uitzondering rijk, terwijl historische bronnen eveneens aangeven dat we rond de Hoogstraat te maken hebben met een rijk deel van Rotterdam.

5 Literatuur

- Bakels, C.C., 1980. Een Sittardse beerput en mestvaalt. *Archeologie in Limburg* 9: 2-3.
- Brink, L.M. van den, 1984. Zaden en vruchten uit middeleeuws Utrecht. Een onderzoek naar zaden en vruchten uit middeleeuwse tonputten en beerputten en een aanvullend parasitologisch onderzoek. Intern rapport Lab. voor Palaeobotanie en Palynologie, RU Utrecht.
- Brink, L.M. van den, 1986. Botanische resten uit de beerput van het hooghuis te Megen. Intern Rapport Gemeentelijke Oudheidkundig Bodemonderzoek 's-Hertogenbosch.
- Brink, L.M. van den, 1988. Zaden en pollen uit een 16e eeuwse beerput uit de Postelstraat. In: H.W. Boekwijt en H.L. Janssen (Eds.). *Kroniek van bouwhistorische en archeologisch onderzoek 's-Hertogenbosch*: p. 113-124.
- Brinkkemper, O., 1993. *Wetland farming in the area to the south of the Meuse estuary during the Iron Age and Roman Period. An environmental and palaeo-economic reconstruction*. Thesis Leiden, 226 pp (= *Analecta Praehistorica Leidensia* 24).
- Brinkkemper, O., 1994. Van buxus tot bolderik. Beerputinhoud uit de Bierstraat (Den Haag) botanisch gezien. *BIAXiaal* 1.
- Brinkkemper, O., 1995a. Een botanisch feestmaal uit Den Haag. Botanisch onderzoek aan een zeventiende eeuwse beerkelder van de opgraving Zuidwal. *BIAXiaal* 10.
- Brinkkemper, O., 1995b. Een fleurig en kruidig Agnietenklooster in Kampen. Botanisch onderzoek aan een beerkelder uit de zestiende eeuw. *BIAXiaal* 11.
- Brinkkemper, O. & H. van Haaster, 1995. RADAR, de relationele archeobotanische database voor Nederland. Handleiding bij versie 1.0. *BIAXiaal* 20.
- Brinkkemper, O. & R. de Man, in druk. Veerse beer onder huis de Struijs. In: E. Vreenegoor (Ed.).
- Brinkkemper, O. & C. Vermeeren, 1994. Mediterrane rijst en oosterse kruidnagels. Botanisch onderzoek aan een beerkelder uit Kampen (1575-1650). *BIAXiaal* 3.
- Cappers, R.T.J., 1994. *An ecological characterization of plant macro-remains of Heveskesklooster (the Netherlands). A methodological approach*. Thesis Groningen, 189 pp.
- Döbken, A.B., A.J. Guiran & M.C. van Trierum, 1992. Archeologisch onderzoek in het Maasmondgebied: archeologische kroniek 1987-1990. *BOORbalans* 2: 271-313.
- Dodoens, R., 1554. *Cruydeboeck*.
- Dongen, R. van, 1987. Zaden- en vruchtenonderzoek. In: J.B. Kist e.a. (Eds.). *Van VOC tot Werkspoor, het Amsterdamse Industrierrein Oostenburg*. Utrecht, p. 83-151.

- Ellenberg, H., 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2^e Ed. *Scripta Geobotanica* 9, 122 pp.
- Esser, E., 1992. Resten van leven: eten om te genezen. Dierlijke en plantaardige resten uit twee beerputten van het Oude en Nieuwe Gasthuis te Delft. Intern Rapport IPP.
- Esser, E. & E.F. Gehasse, 1992. Mestkuilen en beerputten, een biologisch-archeologisch onderzoek. Ongepubliceerd manuscript.
- Haaster, H. van, 1989. Spätmittelalterliche und frühneuzeitliche Pflanzenreste aus der Grabung Hundestraße 9-17 in Lübeck. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte* 16: 271-290.
- Haaster, H. van, in druk a. De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen.
- Haaster, H. van, in druk b. Plantaardige en dierlijke resten uit de Middeleeuwen. De resultaten van het oecologisch onderzoek op het Sint-Janskerkhof. In: H.L. Janssen & H.W. Boekweit (Eds.). *Kroniek van bouwhistorisch en archeologisch onderzoek 's-Hertogenbosch* 2.
- Haaster, H. van, in voorb. Archeobotanisch onderzoek in middeleeuws 's-Hertogenbosch: de overige locaties. (voorlopige titel). Thesis Universiteit van Amsterdam.
- Knörzer, K.-H., 1967. Kornradensamen (*Agrostemma githago* L.) als giftige Beimischung in römerzeitlichen und mittelalterlichen Nahrungsreste. *Archaeo-Physika* 2: 100-107.
- Kooistra, L.I. & K. Hänninen, 1995. Een boeketje uit Nijmegen. Botanische resten uit beer en afval uit de 15e - 20e eeuw. *BIAXiaal* 23.
- Kooistra, L.I., K. Hänninen, H. van Haaster & C. Vermeeren, 1995. Een boeket uit Dordrecht. Botanische resten uit beer en afval uit de 12e - 17e eeuw. *BIAXiaal* 19.
- Küster, H. 1987. *Wo der Pfeffer wächst. Ein Lexikon zur Kulturgeschichte der Gewürze*. Beck, München, 318 pp.
- Kuijper, W.J., 1986. Planten- en dierenresten in laatmiddeleeuwse beerputten op het terrein van het St. Agnietenklooster in Leiden. *Bodemonderzoek in Leiden. Jaarverslag 1984*, p. 131-142.
- Luijten, H., 1992. Zaden en vruchten: overblijfselen van het plantaardige voedsel en de begroeiing van de grachten. In: N. Arts (Ed.). *Het Kasteel van Eindhoven. Archeologie, ecologie en geschiedenis van een heerlijke woning 1420-1676*. Museum Kempenland, Eindhoven, p. 237-244.
- Man, R. de, 1994. Botanisch onderzoek. In: G. Nijs & H. Manschot-Tijdink (Eds.). *Harreveld doorgrond. Historisch-archeologisch onderzoek naar "eene oude haevesaete"*.

- Manders, M., 1992. Zaden uit "Aanloop Molengat". In: P. Kleij (Ed.). *Aanloop Molengat. Vondstgroep leer. Project Aanloop Molengat, tussentijdse rapportage 6*, 51 pp.
- Manders, M., 1993. Twee graanschepen. Een botanische studie van de lading. In: R. Reinders & A. van Hoek (Eds.). *Scheepslading*. Groningen, p. 19-31.
- Paap, N.A., 1983. Economic plants in Amsterdam: qualitative and quantitative analysis. In: M. Jones (Ed.). *Integrating the Subsistence economy. Symposia of the Association for Environmental Archaeology No. 4. BAR International Series 181*: 315-325.
- Punt, W., 1984. Umbelliferae. In: W. Punt & G.C.S. Clarke (Eds.). *The northwest european pollen flora*, IV. Elsevier, Amsterdam, 369 pp.
- Seeman, M., 1986. Oecologisch onderzoek van enkele monsters uit Maastricht. Intern Rapport IPP.
- Slicher van Bath, B.H., 1987. *De agrarische geschiedenis van West-Europa 500-1850*. 6e Ed. Spectrum, Utrecht, 416 pp.
- Vermeeren, C.E., 1990. Botanisch onderzoek van middeleeuwse beerputten uit Kampen. In: H. Clevis en M. Smit (Eds.). *Verscholen in vuil. Archeologische vondsten uit Kampen 1375-1925*. Stichting Archeologie IJssel/Vechtstreek, p. 139-161.
- Vermeeren, C., 1994. Food for thought. Botanisch onderzoek aan het St. Agnietenklooster, een opgraving aan de Zuilingstraat te Den Haag. *BIAXiaal 6*.
- Westhoff, V. & A.J. den Held, 1969. *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme, Zutphen, 326 pp.
- Zeist, W. van, 1987. Plantenresten uit twee beerputten in Groningen. In: A. Carmiggelt, H. van Gangelen, G. Kortekaas en W. van Zeist (Eds.). *Uitgeput Huisraad. Twee Groninger beerputten in historisch-archeologisch perspectief*. Stichting Monument en Materiaal.
- Zeist, W. van, 1992a. Cultuurgewassen en wilde planten. In: P.H. Broekhuizen, H. van Gangelen, K. Helfrich, G.L.G.A. Kortekaas, R.H. Alma en H.T. Waterbolk (Eds.). *Van boerenerf tot bibliotheek*. Stichting Monument en Materiaal, p. 525-541.
- Zeist, W. van, 1992b. De geconsumeerde gewassen. In: H.P. ter Avest e.a. (Eds.). *Opmerkelijk afval. Vondsten uit een 17e eeuwse beerput in Harlingen*. p. 91-97.

Bijlage 1. Botanische macroresten uit vier haardmonsters en een mest/afvallaag (1178) van de eerste stedelijke fase van Rotterdam (1275-1300) uit de Spoortunnel, object 13-26. Tenzij anders vermeld betreft het onverkoelde zaden.

Monsternummer	184	209	210	230	1178	
Volume (l)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Cultuurgewassen						
Avena sativa lemma	-	-	-	-	2	Gekweekte haver kaf
Avena sativa lemma (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
Brassica nigra	282	34	116	2	64	Zwarte mosterd
Brassica nigra (verk)	-	1	-	1	-	Idem, verkoold
Brassica rapa	-	-	-	-	17	Raapzaad
Cerealia indet. (verk)	-	1	-	-	-	Graan
Ficus carica	8	4	-	-	4	Vijg
Fragaria vesca	4	-	-	1	-	Bosaardbei
Juglans regia fr. en minimum aantal hele	5(2)	2(1)	45(8)	-	4(1)	Walnoot fr.
Juglans regia fr. (verk)	-	-	-	1	-	Walnoot fr. verkoold
cf. Juglans regia spermoderm fr.	-	-	1	-	-	Walnoot? vlies
Malus domestica	1	-	1	-	2	Appel
Prunus cf. cerasus fr.	-	2	-	-	-	Zure? kers fr.
Punica granatum	1	-	-	-	-	Granaatappel
Pyrus communis	-	-	-	-	1	Peer
Ribes spec.	-	1	-	-	-	Aalbes/Zwarte bes/Kruisbes
Secale cereale (verk)	-	1	-	-	-	Rogge verkoold
Triticum dicoccum gl.b.	-	-	3	-	66	Emmertarwe kafbasis
Triticum dicoccum sp.f.	-	-	-	-	13	Idem, aartjesbasis
Vaccinium cf. myrtillus	-	-	-	-	4	Blauwe(?) bosbes
Vitis vinifera vrucht (gemin)	-	-	-	-	1	Druif, vrucht gemineraliseerd
Wilde planten						
WATERPLANTEN						
Callitriche spec.	-	-	-	16	-	Sterrekroos
Chara spec. oospore	32	-	16	-	-	Kranswier
Chara spec. oospore (verk)	-	-	-	16	-	Idem, verkoold
Potamogeton spec.	1	-	-	-	-	Fonteinkruid
Potamogeton spec. 2	-	-	1	-	-	Idem
Zannichellia palustris	-	-	-	1	1	Zannichellia
KORTLEVENDE PIONIERS						
Juncus bufonius	64	32	144	16	128	Greppelrus
Juncus bufonius (verk)	-	-	-	16	-	Idem, verkoold
STIKSTOFMINNENDE PIONIERS						
Bidens spec.	2	-	-	-	-	Tandzaad
Bidens tripartita	-	-	2	-	2 fr.	Veerdelig tandzaad
Chenopodium rubrum	-	4	-	-	1	Rode ganzevoet
Polygonum minus	-	-	-	-	1	Kleine duizendknoop
Ranunculus sceleratus	-	2	2	-	-	Blaartrekkende boterbloem
Rumex maritimus	4	-	2	-	-	Goudzuring
ZOMERGRAAN-AKKERONKRUIDEN EN ÉÉNJARIGE RUDERALEN						
Capsella bursa-pastoris	4	-	4	-	-	Gewoon herderstasje
Chenopodium album	4	-	-	1	1	Melganzevoet
Chenopodium ficifolium	-	-	6	-	-	Stippelganzevoet
Chenopodium ficifolium (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
Chenopodium cf. ficifolium (gemin)	4	-	-	-	-	Idem?, gemineraliseerd
Hyoscyamus niger	-	-	-	-	1	Bilzekruid
Polygonum aviculare	-	-	2	-	-	Varkensgras
Polygonum lapathifolium	16	12	6	1	54	Beklierde duizendknoop
Polygonum lapathifolium (verk)	-	1	-	-	-	Idem, verkoold
Polygonum persicaria	-	-	-	-	1	Perzikkruid
Sonchus arvensis	-	-	-	1	-	Akkermelkdistel s.l.

Monsternummer	184	209	210	230	1178	
ZOMERGRAAN-AKKERONKRUIDEN EN ÉÉNJARIGE RUDERALEN (vervolg)						
Sonchus asper	-	-	-	-	12	Gekroesde melkdistel
Sonchus oleraceus	-	-	-	-	4	Brosse melkdistel
Spergula arvensis	-	-	2	-	-	Gewone spurrie
Stellaria media	2	1	11	2	16	Vogelmuur
Stellaria media (verk)	-	-	-	2	-	Idem, verkoold
Urtica urens	-	-	-	-	2	Kleine brandnetel
WINTERGRAAN-AKKERONKRUIDEN						
Agrostemma githago fr.	-	-	5	-	4	Bolderik fr.
Centaurea cyanus fr.	-	-	1	-	-	Korenbloem fr.
Sinapis arvensis	23	52	41	1	51	Herik
Sinapis arvensis (verk)	-	1	-	-	-	Idem, verkoold
Sinapis arvensis hauwfr.	-	-	-	-	6	Idem, hauwfr.
TREDPLANTEN						
Carex cuprina-type (verk)	-	-	-	1	-	Valse voszegge-type
Eleocharis palustris	36	10	22	5	34	Waterbies
Eleocharis palustris (verk)	-	-	-	45	-	Idem, verkoold
Plantago major	4	-	12	1	32	Grote weegbree s.l.
Poa pratensis/trivialis	4	-	64	65	-	Ruw/Veldbeemdgras
cf. Poa pratensis/trivialis (verk)	-	-	-	2	-	Idem?, verkoold
Potentilla anserina (verk)	-	-	-	1	-	Zilverschoon, verkoold
Ranunculus repens-type	1	-	-	-	3	Kruipende boterbloem-type
Ranunculus repens-type (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
OVERBLIJVENDE RUDERALEN						
Urtica dioica	4	4	2	-	2	Grote brandnetel
RIETVEGETATIES						
Alisma spec. embryo	-	-	-	1	-	Waterweegbree embryo
Alisma spec. embryo (verk)	-	-	-	16	-	Idem, verkoold
Berula erecta	-	-	1	-	-	Kleine watereppe
Glyceria fluitans	-	1	2	-	-	Mannagras
Glyceria fluitans (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
Lycopus europaeus	4	-	2	-	-	Wolfspoot
Oenanthe aquatica	3	-	-	-	-	Watertorkruid
Phragmites australis	-	-	-	-	6	Riet
Scirpus lacustris ssp. lacustris	27	11	13	1	23	Mattenbies
Scirpus lacustris ssp. lacustris (verk)	-	-	-	7	-	Idem, verkoold
Sium latifolium	-	-	-	1	-	Grote watereppe
Solanum nigrum	1	-	-	-	-	Zwarte nachtschade
Sparganium erectum	-	-	1	-	1	Grote egelskop
Typha spec.	40	-	66	-	16	Lisdodde
Typha spec. (verk)	-	-	-	16	-	Idem, verkoold
Veronica beccabunga-type	8	-	-	-	-	Waterereprijs-type
OVERBLIJVENDE KWELDERPLANTEN						
Juncus gerardi	180	80	144	64	720	Zilte rus
Juncus gerardi (verk)	-	-	-	336	-	Idem, verkoold
PLANTEN VAN VOCHTIGE GRASLANDEN						
Carex disticha	4	-	14	-	2	Tweerijige zegge
Carex disticha (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
Lythrum salicaria	-	-	4	2	-	Grote kattestaart
Ranunculus acris (verk)	-	-	-	1	-	Scherpe boterbloem, verkoold
Thalictrum flavum (verk)	-	-	-	1	-	Poelruit, verkoold

Monsternummer	184	209	210	230	1178	
HEIDE- EN VEENPLANTEN						
<i>Erica tetralix</i>	8	-	-	-	2	Gewone dophei
<i>Erica tetralix</i> blad (verk)	-	16	-	-	-	Idem, blad verkoold
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	-	4	-	-	-	Waternavel
<i>Juncus subnodulosus</i>	24	-	-	-	32	Padderus
<i>Molinia caerulea</i>	-	-	-	16	-	Pijpestrootje
<i>Myrica gale</i>	6	1	-	-	4	Gagel
<i>Ranunculus flammula</i>	4	-	-	-	-	Egelboterbloem
<i>Sphagnum spec.</i> blad	4	-	-	-	-	Veenmos, blad
<i>Sphagnum spec.</i> operculum	4	-	-	-	-	Idem, sporenkapsel fr.
<i>Sphagnum spec.</i> takje	-	-	-	-	1	Idem, takje
BOSSEN EN STRUWELEN						
<i>Betula spec.</i>	-	-	2	-	17	Berk
VARIA						
<i>Agrostis spec.</i>	-	16	32	-	58	Struisgras
<i>Alopecurus spec.</i>	4	-	-	-	-	Vossestaart
cf. <i>Artemisia spec.</i>	-	-	2	-	-	Alsem?
<i>Atriplex patula/prostrata</i>	58	13	22	2	109	Uitstaande/Spiesmelde
<i>Atriplex patula/prostrata</i> (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
<i>Avena spec.</i> (verk)	-	3	-	-	-	Haver, verkoold
cf. <i>Avena spec.</i> (verk)	-	-	1	-	-	Haver? verkoold
<i>Bromus hordeaceus/secalinus fr.</i> (verk)	-	1	-	-	-	Zachte dravik/dreps fr. verkoold
<i>Bromus spec. fr.</i>	1	-	-	-	1	Dravik fr.
cf. <i>Vicia spec.</i>	-	-	-	-	1	Wikke?
<i>Carex hirta/riparia</i>	-	-	-	-	1	Ruige/Oeverzegge
<i>Cirsium arvense</i>	1	2	-	-	1	Akkerdistel
cf. <i>Daucus carota</i> (verk)	-	-	-	1	-	Wilde peen? verkoold
cf. <i>Dipsacus sativus/fullonum</i>	-	-	-	-	1	Kaardebol?
<i>Festuca/Lolium</i> (verk)	-	1?	-	2	-	Zwenkgras/Raaigras verkoold
<i>Juncus effusus</i> -type	8	-	-	-	-	Pitrus-type
Labiatae	-	-	-	-	1	Lipbloemige
<i>Lamium</i>	-	-	-	-	2	Dovenetel
<i>Mentha aquatica/arvensis</i>	-	4	-	-	-	Water-/Akkermunt
<i>Poa spec.</i> (gemin)	4	-	-	-	-	Beemdgras gemineraliseerd
<i>Rumex acetosella</i>	1	-	4	-	2	Schapezuring
<i>Rumex spec.</i>	8	2	3	3	4	Zuring
<i>Rumex spec.</i> (verk)	-	-	-	1	-	Idem, verkoold
<i>Salix spec.</i> knop	-	-	-	-	2	Wilg, knop
Umbelliferae indet.	2	1	-	-	-	Schermbloemige
DIERLIJKE RESTEN						
Leerfragmenten met naaigaatjes	-	-	-	-	3	
<i>Hyalinella/Plumatella</i> statoblast	-	16	-	-	-	Mosdiertje (zoetwaterorganisme)
<i>Lophopus crystallinus</i> statoblast	8	-	-	-	-	Mosdiertje
Eischaal-fragmenten	-	5-s	5-s	-	-	
Mossel-fragment	1	1	1	-	-	
Viswervels	10-s	5-s	10-s	5-s	10-s	

Bijlage 2. Botanische macroresten uit twee geselecteerde mestlagen en een mestkuil (vnr. 398) van de eerste stedelijke fase van Rotterdam uit de Spoortunnel, object 13-28. Tenzij anders vermeld betreft het onverkoelde zaden. -s = geschat aantal.

Monsternummer	326	398	703	
Begin-datering	1325	1300	1275	
Eind-datering	1350	1350	1300	
Volume (l)	0,5	0,5	0,5	
Voedselgewassen				
<i>Avena sativa</i> lemma	1	-	-	Gekweekte haver kaf
<i>Brassica nigra</i>	1	-	6	Zwarte mosterd
<i>Brassica rapa</i>	13	2,5	-	Raapzaad
cf. <i>Foeniculum vulgare</i>	1	-	-	Venkel?
<i>Corylus avellana</i> fr.	3(1)	2(1)	-	Hazelnoot fr.
<i>Ficus carica</i>	29	-	2	Vijg
<i>Fragaria vesca</i>	17	-	-	Bosaardbei
<i>Juglans regia</i> fr.	-	1	-	Walnoot fr.
<i>Linum usitatissimum</i>	1	-	2,5	Vlas/Lijnzaad
<i>Malus domestica</i>	3	1	-	Appel
<i>Panicum miliaceum</i> kaf	2	-	-	Gierst kaf
<i>Prunus avium/cerasus</i> fr.	1	2	-	Zoete/Zure kers fr.
<i>Ribes nigrum/rubrum</i> vruchtwand-fr.	1	-	-	Aalbes/Zwarte bes vruchtwand fr.
<i>Ribes spec.</i> zaad	9	2	-	Albes/Zwarte bes/Kruisbes
<i>Rubus fruticosus</i> s.l.	-	-	1	Braam
<i>Rubus idaeus</i>	4	-	-	Framboos
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	1	-	Blauwe bosbes
<i>Vitis vinifera</i>	1	2	-	Druif
Wilde planten				
WATERPLANTEN				
<i>Chara spec.</i> oospore	100-s	16	-	Kranswier oospore
<i>Potamogeton spec.</i>	4	-	1	Fonteinkruid
<i>Zannichellia palustris</i>	3	-	-	Zannichellia
KORTLEVENDE PIONIERS				
<i>Juncus bufonius</i>	200-s	200-s	-	Greppelrus
STIKSTOFMINNENDE PIONIERS				
<i>Bidens spec.</i>	1	-	-	Tandzaad
<i>Bidens tripartita</i>	3	1	1	Veerdelig tandzaad
<i>Polygonum minus</i>	-	-	1	Kleine duizendknoop
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	-	1	Blaartrekkende boterbloem
<i>Rumex maritimus</i>	2	-	3	Goudzuring
ZOMERGRAAN-AKKERONKRUIDEN EN ÉÉNJARIGE RUDERALEN				
<i>Chenopodium album</i>	-	-	1	Melganzevoet
<i>Polygonum aviculare</i>	1	2	-	Varkensgras
<i>Polygonum lapathifolium</i>	20	2	18	Bekliede duizendknoop
<i>Polygonum persicaria</i>	4	-	-	Perzikkruid
<i>Sonchus arvensis/oleraceus</i> fr.	1	-	-	Akker-/Gewone melkdistel
<i>Sonchus asper</i>	1	4	1	Gekroesde melkdistel
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	5	Gewone melkdistel
<i>Stellaria media</i>	8	5	6	Vogelmuur
WINTERGRAAN-AKKERONKRUIDEN				
<i>Agrostemma githago</i> fr.	5	1	9(2)	Bolderik fr.
<i>Anthemis arvensis</i>	-	-	1	Valse kamille
<i>Centaurea cyanus</i> fr.	1	1	-	Korenbloem fr.
<i>Sinapis arvensis</i>	1	-	11	Herik
TREDPLANTEN				
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1	-	-	Geknikte vossestaart
<i>Plantago major</i>	1	-	-	Grote weegbree s.l.
<i>Poa pratensis/trivialis</i>	2	-	-	Ruw/Veldbeemdgras

Monsternummer	326	398	703	
TREDPLANTEN (vervolg)				
Potentilla anserina	4	1	1	Zilverschoon
Ranunculus repens-type	-	1	-	Kruipende boterbloem-type
Ranunculus sardous	-	1	-	Behaarde boterbloem
RIETVEGETATIES				
Alisma plantago-aquatica	-	-	1	Grote waterweegbree
Alisma spec. embryo	2	-	1	Waterweegbree embryo
Carex pseudocyperus urn	1	-	-	Cyperzegge urn
Cladium mariscus	1	-	-	Galigaan
Eleocharis palustris	72	-	9	Waterbies
Glyceria fluitans	-	-	1	Mannagras
Iris pseudacorus fr.	-	1	-	Gele lis fr.
Lycopus europaeus	-	1	-	Wolfspoot
Oenanthe aquatica	-	-	2	Watertorkruid
Oenanthe fistulosa	-	1	2	Pijptorkruid
Phragmites australis	21	-	-	Riet
Rumex hydrolapathum	2	-	-	Waterzuring
Scirpus lacustris	-	7	10	Ruwe/Mattenbies
Scirpus lacustris/maritimus	1	-	10	Ruwe bies/Zeebies
Scutellaria galericulata	-	-	4	Blauw glidkruid
Sium latifolium	-	8	-	Grote watereppe
Sparganium erectum	-	2	-	Grote egelskop
Typha spec.	-	24	1	Lisdodde
OVERBLIJVENDE KWELDERPLANTEN				
Juncus gerardi	800-s	400-s	-	Zilte rus
PLANTEN VAN VOCHTIGE GRASLANDEN				
Carex disticha	1	-	-	Tweerijige zegge
Lythrum salicaria	1	400-s	-	Kattestaart
Prunella vulgaris	1	-	-	Gewone brunel
Senecio aquaticus	1	-	-	Waterkruiskruid
Stachys palustris	-	1	1	Moerasandoorn
HEIDE- EN VEENPLANTEN				
Erica tetralix blad	-	8	-	Dophei blad
Hydrocotyle vulgaris	1	-	-	Waternavel
Myrica gale	22	2	-	Gagel
Ranunculus flammula	8	4	2	Egelboterbloem
Sphagnum spec. blaadje	10-s	5	-	Veenmos blaadje
VARIA				
Atriplex patula/prostrata	6	6	5	Uitstaande/Spiesmelde
Bromus hordeaceus/secalinus	2	4	-	Zachte dravik/Dreps
Carex acuta/nigra	2	-	-	Scherpe/Zwarte zegge
Carex cuprina-type	2	9	-	Valse voszegge-type
Carex oederi s.l.	3	-	-	Dwergzegge
Cirsium arvense	-	1	-	Akkerdistel
Galeopsis spec. fr.	-	1	-	Dauwnetel/Hennepnetel fr.
Juncus articulatus-type	100-s	36	-	Zomprus-type
Leontodon hispidus/saxatilis	-	-	2	Ruige/Kleine leeuwetand
Luzula campestris/multiflora	-	1	-	Gewone/Veelbloemige veldbies
Mentha aquatica/arvensis	7	8	-	Water-/Akkermunt
Rumex spec.	11	3	-	Zuring
Salix spec. knop	5	3	5	Wilg, knop
Solanum nigrum	-	1	-	Zwarte nachtschade
Trifolium spec. bloemfr.	4	-	-	Klaver, bloemfr.
Eischaal-fragment	-	-	5-s	
Mostakje	20-s	-	-	

Bijlage 3. Ellenberg-indicatorwaarden voor de wilde planten (exclusief akkeronkruiden) uit de haard- en mestmonsters. X = indifferent, geen voorkeur. Bij vocht: * = wisselende waterstanden, = = overstromingsindicator.

	Licht	Vocht	Stikstof	Zuur	Zout
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	7	10	8	X	X
<i>Alopecurus geniculatus</i>	9	09=	7	7	1
<i>Berula erecta</i>	8	10*	7	X	1
<i>Bidens tripartita</i>	8	08=	8	X	X
<i>Carex disticha</i>	8	09=	5	7	X
<i>Carex cuprina</i>	6	08	6	7	X
<i>Carex pseudocyperus</i>	7	10	5	6	X
<i>Chenopodium rubrum</i>	8	06	9	X	1
<i>Cladium mariscus</i>	9	10	3	9	X
<i>Eleocharis palustris</i>	8	10*	?	X	X
<i>Erica tetralix</i>	8	08	2	1	X
<i>Glyceria fluitans</i>	7	09=	7	X	X
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	7	09*	2	2	X
<i>Iris pseudacorus</i>	7	10	7	X	X
<i>Juncus bufonius</i>	7	07*	X	3	X
<i>Juncus subnodulosus</i>	8	08	X	9	1
<i>Lycopus europaeus</i>	7	09=	7	X	X
<i>Lythrum salicaria</i>	7	08=	X	7	X
<i>Molinia caerulea</i>	7	07*	2	X	X
<i>Myrica gale</i>	8	09	2	3	X
<i>Oenanthe aquatica</i>	7	10	6	7	X
<i>Oenanthe fistulosa</i>	7	09=	5	7	X
<i>Phragmites australis</i>	7	10*	5	7	1
<i>Plantago major</i>	8	05	6	X	1
<i>Polygonum minus</i>	7	08	8	4	X
<i>Potentilla anserina</i>	7	06*	7	X	1
<i>Prunella vulgaris</i>	7	X	X	4	X
<i>Ranunculus acris</i>	7	X	X	X	X
<i>Ranunculus flammula</i>	7	09*	2	3	X
<i>Ranunculus repens</i>	6	07*	X	X	X
<i>Ranunculus sardous</i>	8	08=	7	X	1
<i>Ranunculus sceleratus</i>	9	09=	9	7	1
<i>Rumex hydrolapathum</i>	7	10	7	7	X
<i>Rumex maritimus</i>	8	09=	9	8	1
<i>Scirpus lacustris ssp. lacustris</i>	8	11	5	7	X
<i>Scutellaria galericulata</i>	7	09=	6	7	X
<i>Senecio aquaticus</i>	7	08	5	4	X
<i>Sium latifolium</i>	7	10	8	7	X
<i>Solanum nigrum</i>	7	05	8	7	X
<i>Sparganium erectum</i>	7	10	5	X	X
<i>Stachys palustris</i>	7	07*	7	7	X
<i>Thalictrum flavum</i>	7	08*	?	8	X
<i>Urtica dioica</i>	X	06	8	6	X
<i>Zannichellia palustris</i>	6	12	6	7	2

Bijlage 4. Botanische macroresten uit zes beerputten uit de Spoortunnel, object 13-28. Tenzij anders vermeld betreft het onverkoelde zaden. Bij monster 264 is een extra liter over 2 mm gezeefd en onderzocht. De resultaten daarvan zijn met (+x) opgegeven. -s = geschatte aantallen.

Monsternummer	59	264	265	717	727	961	
Volume (l)	1,5	1,5(+1)	1,5	2,5	1,5	2,5	
Begin-datering	1325	1400	1400	1600	1600	1600	
Eind-datering	1375	1450	1450	1675	1650	1700	
Voedsel- en gebruiksplanten							
MEELVRUCHTEN							
Cerealìa stro?	1	-	-	-	-	-	Graan stro?
Cerealìa velletjes	20000-s	20000-s	4000-s	5000-s	700-s	10000s	Graan velletjes
Fagopyrum esculentum fr.	1	2	2	2	5-s	3	Boekweit, fragment
Oryza sativa kaf	-	-	-	5	11	5	Rijst, kaf
Panicum miliaceum kaf	-	5(+4)	3	16	40-s	30	Gierst, kaf
Secale cereale	100-s	10-s	100-s	10-s	-	-	Rogge
Triticum spec.	10-s	-	10-s	100-s	-	-	Tarwe
VRUCHTEN EN NOTEN							
Cornus mas	-	-	-	-	2	-	Gele kornoelje
Corylus avellana fr.	5	2	-	-	1	2	Hazelnoot fragment
Corylus avellana spermoderm	-	-	-	-	-	2	Idem, vlies
Cucumis sativus	-	-	-	-	1	-	Komkommer/augurk
Ficus carica	50-s	400-s	400-s	180-s	800-s	8000-s	Vijg
Fragaria vesca	2	20-s	50-s	400-s	600-s	2000-s	Bosaardbei
Juglans regia fr.	-	-	4	-	-	7	Walnoot, fragment
Malus domestica	64	24(+31)	15	8	20-s	10	Appel
Malus domestica endocarp fr.	20-s	40(+80)	40-s	50-s	2	14	Idem, klokhuisfragment
Mespilus germanica	10-s	27(+26)	12	4	20-s	1	Mispel
Morus nigra	1	80-s(+175)	50-s	6	20-s	50-s	Zwarte moerbei
Prunus avium	-	13(+17)	1	-	16	7	Zoete kers
Prunus cerasus	1	48(+60)	38	4	20	20	Zure kers
Prunus cerasus fr.	-	10-s	20-s	-	-	-	Idem, fragment
Prunus domestica ssp. domestica	-	5(+8)	1 fr.	1	15	11	Pruim s.s.
Prunus domestica ssp. insititia	-	-	1	-	1	-	Kroosjes-pruim
Pyrus communis	66	59(+23)	61	20-s	3	30-s	Peer
Pyrus communis bloemkelk	3	2	-	-	-	3	Idem, bloemkelk
Pyrus communis steencellen	80-s	40-s	200-s	-	20-s	21	Idem, steencellen
Ribes nigrum bloembasis	-	-	-	-	3	3	Zwarte bes, bloembasis
Ribes rubrum bes (gemin.)	-	-	-	-	2	3	Idem, bes (gemin.)
Ribes rubrum bloembasis	-	-	-	-	20-s	9	Aalbes, bloembasis
Ribes rubrum vruchtwand fr.	-	-(+1)	-	-	-	1	Idem, vruchtwand-fr.
Ribes spec.	-	2(+1)	5	50-s	700-s	200-s	Bes
Ribes uva-crispa vruchtwand fr.	-	-	-	30-s	-	11	Kruisbes, vruchtwand-fr
Rubus caesius	-	-	-	2	-	4	Dauwbraam
Rubus fruticosus s.l.	28	24	19	2	-	5	Braam
Rubus idaeus	-	9	19	1	20-s	44	Framboos
Vaccinium myrtillus	130-s	12	31	-	5-s	6	Blauwe bosbes
Vitis vinifera	50-s	100-s(+)	50-s	200-s	500-s	200-s	Druif
Vitis vinifera vruchtwand fr.	-	2	-	10-s	-	-	Idem, vruchtwand-fr.
GROENTEN, KRUIDEN EN SPECERIJEN							
Aframomum melegueta	-	3(+3)	1	1	-	-	Paradijskorrel
Aframomum melegueta fr.	-	-(+1)	2	-	-	-	Idem, fragment
Apium graveolens	1	1?	-	-	-	1	Selderij
Coriandrum sativum	1	1(+1)	1 fr.	1	6	1	Koriander
Foeniculum vulgare	-	3(+3)	8	50-s	1	8	Venkel
Humulus lupulus	-	2(+1)	1	-	-	-	Hop
Piper nigrum (gemin.)	-	-	-	1	1	-	Peper (gemineraliseerd)
Piper nigrum fr.	-	-	-	10	1	3	Idem, fragment

Monsternummer	59	264	265	717	727	961	
GROENTEN EN KRUIDEN (vervolg)							
Portulaca oleracea ssp. sativa	-	-	-	-	-	1	Postelein
Valerianella dentata	-	1	-	-	-	-	Getande veldsla
Valerianella locusta	-	-	-	-	3	-	Gewone veldsla
OLIERIJKE ZADEN							
Brassica nigra	-	20-s	-	-	-	6	Zwarte mosterd
Brassica nigra fr.	1	200-s	200-s	20-s	80-s	10-s	Idem, fragment
Brassica rapa	-	-	2	-	-	2	Raapzaad
Cannabis sativa	1	-	1? fr	-	1	2	Hennep
Linum usitatissimum	-	2	-	-	-	-	Lijnzaad/Vlas
Papaver somniferum	-	-	8	300-s	-	1	Slaapbol
VERFPLANTEN							
Reseda luteola	13	-	1	-	-	-	Wouw
SIERPLANTEN							
Buxus sempervirens bladfr.	-	-	-	2	-	-	Buxus, bladfragment
Wilde planten							
WATERPLANTEN							
Chara spec. oospore	-	-	10	-	-	-	Kranswier
Potamogeton spec.	-	1	1	-	-	-	Fonteinkruid
STIKSTOFMINNENDE PIONIERS							
Rumex maritimus	-	-	-	-	-	6	Goudzuring
ZOMERGRAAN-AKKERONKRUIDEN EN ÉÉNJARIGE RUDERALEN							
Anthemis cotula	-	2	2	-	-	-	Stinkende kamille
Asperugo procumbens	-	-	-	-	-	-	
Chenopodium album	8	6	7	-	20-s	12	Melganzevoet
Chenopodium ficifolium	-	-	1	-	-	-	Stippelganzevoet
Echinochloa crus-galli	-	-	-	5	1	2	Hanepoot
Hyoscyamus niger	-	-	-	3	1?	-	Bilzekruid
Polygonum aviculare	-	1	10	-	-	2	Varkensgras
Polygonum lapathifolium	6	14	4	-	2	4	Beklierde duizendknoop
Senecio vulgaris	1	-	-	-	-	-	Klein kruiskruid
Setaria pumila	-	-	-	-	4	1	Geelrode naalbaar
Setaria verticillata/viridis	-	-	-	-	-	1	Krans-/Groene naalbaar
Sonchus asper	-	-	-	-	-	2	Gekroesde melkdistel
Spergula arvensis	-	-	-	-	1	1	Gewone spurrie
Stellaria media	-	4	4	-	2	2	Vogelmuur
Thlaspi arvense	-	-	-	-	1	-	Witte krodde
Urtica urens	-	2	-	-	-	-	Kleine brandnetel
WINTERGRAAN-AKKERONKRUIDEN							
Agrostemma githago	-	-	4	-	-	-	Bolderik
Agrostemma githago fr.	160-s	400-s	700-s	40-s	20-s	80-s	Idem, fragment
Centaurea cyanus fr.	10-s	5	13	3	20-s	15	Korenbloem, fragment
Neslia paniculata hauwtje	-	-	-	-	2	-	Vinkenzaad, hauwtje
Polygonum convolvulus	-	-(+1)	1	-	2	3	Zwaluw tong
Ranunculus arvensis	-	-	-	-	-	1	Akkerboterbloem
Raphanus raphanistrum hauwfr.	-	-	2	3	-	-	Knopherik, hauwfragment
Sinapis arvensis	1	8	40-s	-	3	11	Herik
Viola cf. arvensis	-	1	-	-	-	-	Akker(?) viooltje
TREDPLANTEN							
Plantago major	-	-	-	1	-	-	Grote weegbree s.l.
Poa pratensis/trivialis	5	1	-	-	-	-	Ruw/Veldbeemdgras
Ranunculus repens-type	-	-	-	-	1	-	Kruipende boterbloem-type
Ranunculus sardous	-	-	1	-	-	-	Behaarde boterbloem
OVERBLIJVENDE RUDERALEN							
Galium aparine	-	-	1	-	-	2	Kleefkruid
Lapsana communis	1	-	-	-	-	2	Akkerkool

Monsternummer	59	264	265	717	727	961	
RIETVEGETATIES							
Eleocharis palustris	1	-	-	-	-	-	Waterbies
Lycopus europaeus	1	-	2	-	-	-	Wolfspoot
Oenanthe fistulosa	-	1	-	-	-	-	Pijptorkruid
Rumex hydrolapathum	20-s	-	-	-	-	-	Waterzuring
Scirpus lacustris s.l.	19	1	-	1	-	-	Ruwe bies
Sparganium erectum	1	-	-	-	-	-	Grote egelskop s.l.
KWELDERPLANTEN							
Juncus gerardi	80-s	4	-	-	-	-	Zilte rus
Scirpus maritimus	-	-	1	-	-	-	Zeebies
VOCHTIGE GRASLANDEN							
Carex cf. disticha	-	-	-	-	-	1	Tweerijige (?) zegge
HEIDEN EN VENEN							
Calluna vulgaris blad	-	-	-	-	5-s	-	Struikhei, blad
Calluna vulgaris takje	-	-	2	-	2	-	Idem, takje
Erica tetralix blad	-	-	10	-	30-s	-	Dophei, blad
Menyanthes trifoliata	-	-	-	-	1	-	Waterdrieblad
Sphagnum spec. blad	40-s	20-s	40-s	-	5-s	1	Veenmos, blad
Sphagnum spec. takje	5	-	-	-	-	-	Idem, takje
Myrica gale knop	1	-	-	-	-	-	Gagel, knop
BOSSEN							
Moehringia trinervia	-	-	-	2?	-	-	Drienermuur
VARIA							
cf. Achillea millefolium	-	-	1	-	-	-	Duizendblad?
Agrostis spec.	2	-	-	-	-	-	Struisgras
Atriplex patula/prostrata	3	10	12	-	1	9	Uitstaande/Spiesmelde
Bromus hordeaceus/secalinus	100-s	10-s	++	+	-	-	Zachte dravik/Dreps
Carex acuta/nigra	1	-	-	-	-	-	Gewone/Zwarte zegge
Carex cf. elongata	1	-	-	-	-	-	Elzen (?) zegge
Carex oederi s.l.	-	-	-	-	-	1	Dwergzegge
Cerastium spec.	-	-	-	-	1	-	Hoornbloem
Cirsium arvense	-	1	1	-	-	-	Akkerdistel
Galeopsis bifida/speciosa/tetrahit	-	-	-	-	-	1	Dauwnetel/Hennepnetel
Juncus articulatus-type	-	16	20	-	-	-	
Juncus spec.	-	-	-	-	1	-	Rus
Knautia arvensis fr.	-	4	1	-	1	6	Beemdkroon, fragment
Leontodon hispidus/saxatilis	7	-	-	-	-	-	
cf. Liliaceae?	-	2	1	-	-	-	Lelie-achtige?
Medicago lupulina peul	-	1	1	-	-	1	Rupsklaver, peul
cf. Medicago lupulina (onv)	-	-	1	-	-	-	Rupsklaver? (onverkoold)
cf. Mentha non aquatica/arvensis	-	-	-	4	-	-	Munt?
Mostakje	10-s	-	-	-	-	-	
Phalaris arundinacea	-	-	-	1	-	-	Rietgras
cf. Phragmites australis stengel	1	-	-	-	-	-	Riet? stengel
Rhinanthus spec.	1	-	-	-	1	15	Ratelaar
Rumex acetosella	20-s	-	7	-	20-s	8	Schapezuring
Rumex spec.	3	1	4	1	-	-	Zuring
Salix spec. knop	1	-	-	-	-	-	Wilg, knop
Silene cf. gallica	-	-	-	-	-	1	Franse (?) silene
Silene spec.	-	1	2	1	2	2	Silene/Koekoeksbloem
Solanum nigrum	-	3	5	-	-	1	Zwarte nachtschade s.l.
Stellaria aquatica	-	1	-	-	-	-	Watermuur
Torilis cf. japonica	-	-	2	-	-	-	Hegge (?) doornzaad
Umbelliferae (gemin.)	-	-	-	-	4	-	Schermbloemige (gemin.)
cf. Vaccinium spec.	1	-	-	-	-	-	Bosbes?

Monsternummer	59	264	265	717	727	961	
VARIA (vervolg)							
Veronica cf. chamaedrys	-	-	-	3	-	-	Gewone (?) ereprijs
Vierkante "besbasis"	7	-	1	-	-	-	
Dierlijke resten e.d.							
Eischaal fr.	-	-	3	-	-	-	
Oryzophilus spec. kop	-	-	2	-	-	-	Graanklander, kop
Mytilus edulis fr.	-	20-s	1	-	-	-	Mossel
Raja clavata huidtand	-	-	-	-	1	-	Stekelrog, huidtand
Sepsidae pop	-	-	100-s	-	-	-	Wenkvlieg, pop
Glasscherven	-	-	-	10-s	-	-	
Kraal	-	-	-	-	-	1	
Weefsel fr. (gemin.)	-	-	-	2	-	1	