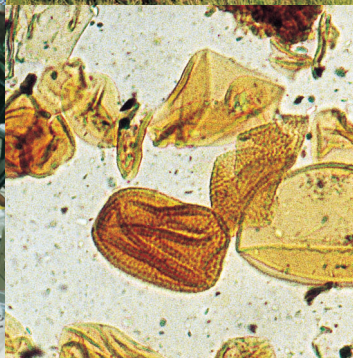
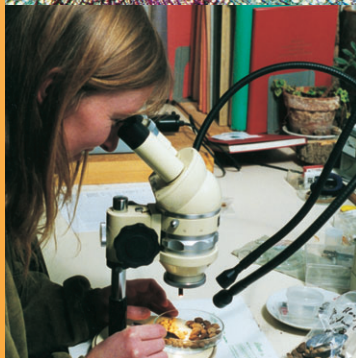
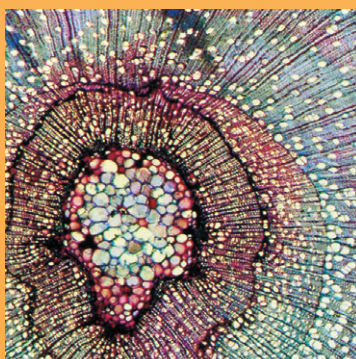


Botanisch en chemisch onderzoek aan een 17^e-eeuwse lakenververij in Gouda

H. van Haaster

m.m.v.
M.R. van Bommel

Juli 2001



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 115

Botanisch en chemisch onderzoek aan een 17^e-eeuwse lakenververij in Gouda

Auteur:

H. van Haaster

Met medewerking van M.R. van Bommel (Instituut Collectie Nederland)

Opdrachtgever:

Gemeente Gouda, Dienst Stadsontwikkeling, Volkshuisvesting en Monumenten

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2001

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

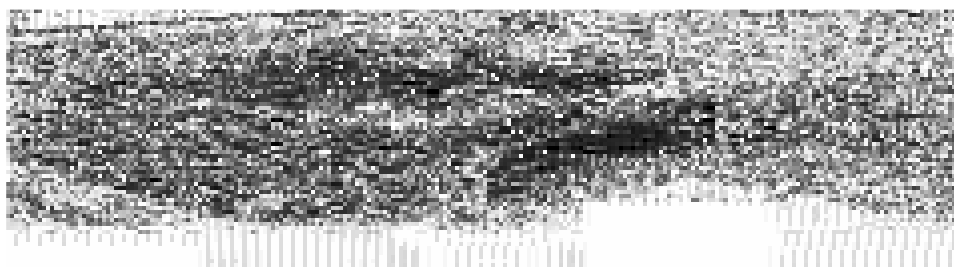
fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

2. Inleiding

In verband met de bouw van een appartementencomplex is in het voorjaar van 1999 archeologisch onderzoek verricht op de locatie Raam 9-23.¹ Dit onderzoek is uitgevoerd door de archeologische vereniging Golda onder leiding van de gemeentelijk archeoloog R. Kok. De Raam ligt aan de rand van de Goudse binnenstad en was oorspronkelijk een gracht die in 1960 is gedempt. Het gebied was vroeger een druk industriegebied. Een aanwijzing daarvoor is bijvoorbeeld de naam zelf, die verwijst naar de ramen waarop de lakenwevers in het verleden hun lakens spanden. Zichtbare overblijfselen van het industriële verleden zijn de panden van de voormalige Plateelbakkerij Zuid-Holland. Ondergronds is echter nog meer terug te vinden van het industriële verleden van de Raam. Zo zijn bij eerder verricht archeologisch onderzoek in diverse panden al grote hoeveelheden pijpenmakersafval gevonden.

De bouw van het appartementencomplex bood een unieke kans om verder onderzoek te doen naar de industriële geschiedenis van de Raam. De meest opvallende vondst tijdens het in 1999 gestarte archeologisch onderzoek bestond uit de funderingen van twee ovenvormige structuren die in een 17^e-eeuws pand werden aangetroffen. Roetaanslag en andere sporen van verhitting toonden duidelijk aan dat het hier ging om stookplaatsen. Deze stookplaatsen werden gestookt vanuit een kelder die via een trapje toegankelijk was. Aangezien sporen van extreme verhitting en pottenbakkersafval ontbraken, werd uitgesloten dat het om pottenbakkersovens ging. Uit de vorm van de stookplaatsen werd afgeleid dat ze gebruikt werden om in ketels vloeistoffen te verhitten.² Ook andere elementen die tijdens de opgraving zijn aangetroffen, wijzen op een productieproces waarbij vloeistoffen gebruikt zijn. Zo is vlak bij de voorgevel een groot rond houten vat aangetroffen, met een diameter van 2,4 m (S137, ton 5), en een houten bak van 1,5 x 1,8 m (S126, zie figuur 1).



Figuur 1 Houten bak (spoor 126) en houten vat (spoor 137) bij de voorgevel van het pand.
Foto: Gemeente Gouda.

¹ De centrumcoördinaat van de vindplaats is 108.165/447.115

² Kok 2000.

Verder zijn in de kelder twee houten tonnetjes gevonden, waarvan één was verbonden aan een houten bak. Achterin het pand zijn drie houten vaten en nog een houten bak van 2,8 x 2,8 m gevonden. In twee van de vaten kwam een houten goot uit, die naar de Raam liep en diende voor aan- en/of afvoer van water.

Uit historische bronnen blijkt dat het pand in 1615 werd gekocht door Jan Gijsbertsz Sas, burgemeester van Gouda en lakenverver. In de houten bak aan de voorgevel (S126) is een lakenloodje met de letters SA aangetroffen, hetgeen een aanwijzing kan zijn dat Sas hier inderdaad met het verven van lakens bezig is geweest. Waarschijnlijk heeft Sas hier een lakenververij laten bouwen toen hij het huis in 1615 kocht.³

Om informatie te verkrijgen over de grondstoffen die in de lakenververij werden gebruikt, zijn uit diverse grondsporen monsters genomen voor archeobotanisch onderzoek. Dergelijk onderzoek is nog niet eerder in Nederland verricht. Archeobotanisch onderzoek naar plantaardige verfstoffen uit archeologische context in het buitenland heeft aangetoond dat dit soort onderzoek belangrijke informatie over het verfproces kan opleveren.⁴ Ook werd verwacht dat onderzoek informatie zou verschaffen over de voedingsgewoonten van de vroegere bewoners van het pand.

Tijdens het botanisch onderzoek is in een aantal monsters materiaal aangetroffen waarvan het vermoeden bestond dat het kleurstoffen zou kunnen bevatten die in de ververij een rol hebben gespeeld. Omdat het materiaal ongeschikt was om op botanische kenmerken te worden geïdentificeerd, is besloten het te laten onderzoeken op chemische samenstelling.

3. Materiaal en methode

3.1 BOTANISCH ONDERZOEK

Het botanisch onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase bestond uit het inventariseren van 22 grondmonsters die tijdens het archeologisch onderzoek waren genomen. Hierbij werd de conserveringstoestand, rijkdom en globale soortensamenstelling van de monsters onderzocht.⁵ Op basis hiervan zijn zes monsters geselecteerd voor een gedetailleerde vervolganalyse, waarvan in dit rapport de resultaten worden besproken. Een overzicht van de geanalyseerde monsters met hun contextgegevens is opgenomen in tabel 1. In figuur 2 wordt in een vereenvoudigde opgravingsplattegrond de positie van aangetroffen structuren weergegeven.

Tabel 1 Gouda, Raam 9-23: overzicht van geanalyseerde botanische monsters

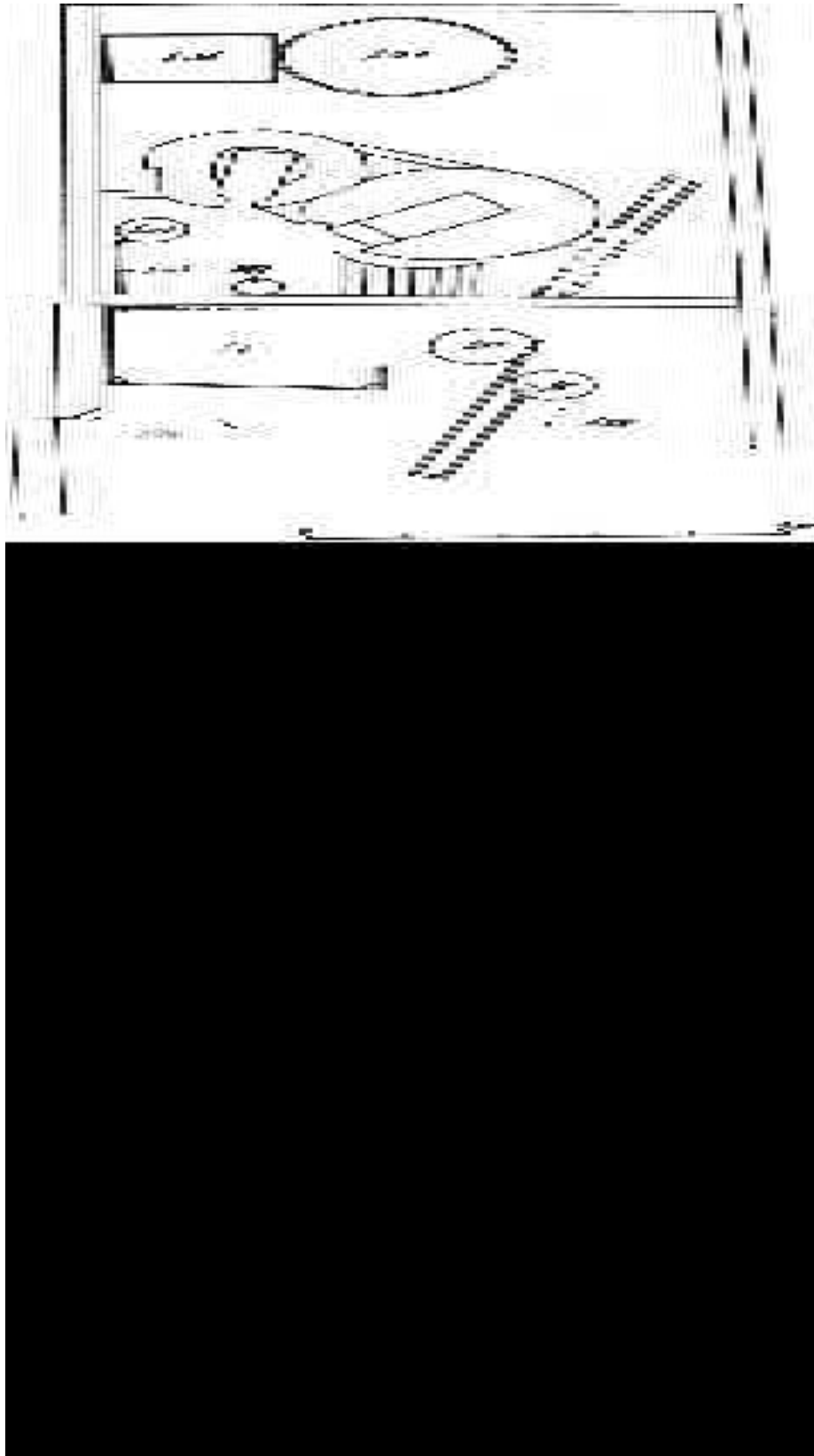
vondstnr.	context	spoor nr.
1-2-25	houten bak	7
1-2-28	ton 1	5
3-5-105	houten bak op ton 4	113
3-3-150	zwarte laag in ton 5	137
3-3-184	donkere laag onder houten bak	126
1-2-41	bruin veen uit gat ton 3a	29

De meeste analyses zijn verricht met een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50 maal. Indien nodig zijn determinaties verricht met een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal. Het botanisch onderzoek in de tweede fase is uitgevoerd door L. Kubiak-Martens (BIAX *Consult*)

³ Kok 1999, 2000.

⁴ Tomlinson 1985, Kenward & Hall 1995, Hall 1999, Bastiaens 1998.

⁵ Hänninen & Van Rijn 2001.



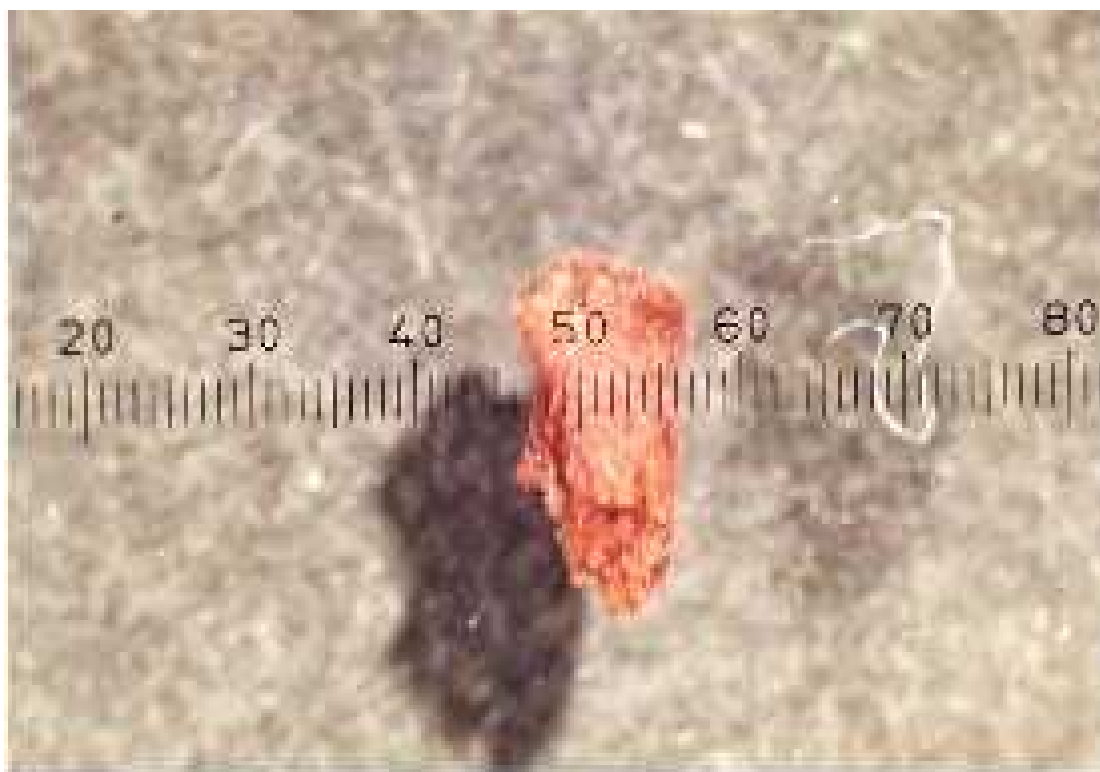
Figuur 2 Vereenvoudigde opgravingsplattegrond van de locatie Raam 9-23.
Schaal: 1:70.

3.2 CHEMISCH ONDERZOEK (door M.R. van Bommel)

Het chemisch onderzoek is uitgevoerd door M.R. van Bommel (Instituut Collectie Nederland). Een overzicht van de geanalyseerde monsters wordt in tabel 2 weergegeven. Het gaat om houtachtig materiaal met een rode kleur dat in meerdere monsters is aangetroffen en waarvan het vermoeden bestond dat het fragmenten van meekrapwortel waren (Figuur 3). Ook is materiaal met een donkerblauwe kleur geanalyseerd (Figuur 4) en zogenaamd aankoeksel dat is aangetroffen in de houten bak die voorin het pand is aangetroffen (spoor 126, Figuur 5 en 6).

Tabel 2 Gouda, Raam 9-23: overzicht van geanalyseerde chemische monsters

vondstnr.	context	spoonr.	objectnr.	omschrijving materiaal
1-2-57	ton	35	2684	materiaal met blauwe kleur
3-5-105	houten bak op ton 4	113	2685	materiaal met rode kleur
3-3-156	houten bak	126	2686	"aankoeksel"



Figuur 3 "Roodachtig" materiaal (meekrap) uit vondstnummer 3-5-105. Vergroting 5x
Foto: M.R. van Bommel, Instituut Collectie Nederland.

Alle monsters zijn geanalyseerd met behulp van *high performance liquid chromatography-photo diode array* (HPLC-PDA) detectie volgens ICN-SOP no. 36. Indigotesten zijn uitgevoerd van objectnummers 2684 en 2686.



Figuur 4 “Blauwachtig” materiaal (indigo) uit vondstnummer 1-2-57. Vergroting 5x.
Foto: M.R. van Bommel, Instituut Collectie Nederland.



Figuur 5 “Aankoesel” uit houten bak (spoor 126). Vergroting 5x.
Foto: M.R. van Bommel, Instituut Collectie Nederland.

3.2.1 *Principe*

Organische kleurstoffen worden geanalyseerd met hoge prestatie vloeistof chromatografie (HPLC). De monsters worden meestal gehydrolyseerd, dat wil zeggen 10 minuten koken in een zoutzuuroplossing, om de kleurstoffen in oplossing te krijgen. Detectie van de kleurstoffen vindt plaats met behulp van een Photo Diode Array detector (PDA). Deze neemt continu van de kleurstoffen absorptiespectra op van 200 tot 700 nm. Componenten met een absorptie onder 325 nm kunnen door het menselijk oog niet worden waargenomen. Alleen componenten met een absorptie boven 325 nm zijn daarom bepalend voor de kleur. De spectra van de componenten in het monster worden vergeleken met spectra van bekende kleurstoffen uit de referentiecollectie van het ICN.

3.2.2 *Methode*

Monstervoorbereiding:

Aan de monsters wordt 100 µl reagens (water/methanol/HCl, 1:1:2 v/v%) toegevoegd gevolgd door hydrolyse in een waterbad van 100°C gedurende 10 minuten. Na hydrolyse wordt het monster drooggedampt en opgelost in 50 µl methanol. De monsters worden gecentrifugeerd (2 min., 2000 rpm), zodat het eventuele neerslag kan worden verwijderd. De oplossing wordt geanalyseerd met HPLC gekoppeld aan PDA-detectie.

HPLC-instellingen:

Kolom Waters Spherisorb ODS-2, 3 µm (100 x 4.6 mm.)

(A) water, (B) methanol, (C) 5 w/v% H₃PO₄ in water

Elutie: 66A/24B/10C: 2 minuten; lineair gradiënt tot 0A/90B/10C in 27 min., 3 minuten aanhouden. Flow: 1.2 ml./min.

Detectie:

Waters PDA 996, 200 tot 700 nm.

4. Resultaten

4.1 BOTANISCH ONDERZOEK

De resultaten van het onderzoek staan weergegeven in bijlage 1.

4.1.1 *Verfplanten*

Tijdens het botanisch onderzoek zijn drie verfplanten aangetoond: meekrap (*Rubia tinctoria*), verfbrem (*Genista tinctoria*) en wouw (*Reseda luteola*).

4.1.1.1 Meekrap

Van meekrap zijn kleine gefragmenteerde delen van de (kleurstofhoudende) wortel gevonden (zie Figuur 3). Vondstnummer 1-2-41 (bruin “veen” uit gat van ton 3a) bestond zelfs voor ca. 75% uit wortelfragmenten van meekrap. Ook in vondstnummer 1-2-28 (ton 1), 3-3-184 (donkere laag onder houten bak op voorzijde perceel) en 3-5-105 (houten bak op ton 4) zijn resten van meekrap gevonden.

Wortelfragmenten van meekrap bevatten te weinig diagnostische kenmerken om een determinatie op anatomisch gronden mogelijk te maken. Uit de chemische analyse (zie paragraaf 3.2) bleek echter dat de roodachtige wortelfragmenten een hoog gehalte aan alizarine en purpurine bevatten. Hoewel andere soorten uit dezelfde plantenfamilie (Rubiaceae) ook alizarine en purpurine bevatten en daarom ook gebruikt kunnen worden als vervanger van meekrap (bijvoorbeeld *Rubia peregrina*, *Galium mollugo*, *Galium*

boreale, *Galium aparine* en *Cruciata laevipes*) bevat alleen meekrap significante hoeveelheden kleurstof.⁶

Bovengrondse stengeldelen van meekrap, die hier overigens niet aangetroffen zijn, kunnen op grond van de epidermisstructuur gedetermineerd worden. Meekrap heeft op de ribben grote multicellulaire stekelharen die zeer specifiek zijn.⁷

4.1.1.2 Verfbrem

Van verfbrem zijn in vondstnummer 3-5-105 (houten bak op ton 4) bladresten gevonden. Deze konden door de karakteristieke structuur van het bladoppervlak worden gedetermineerd. Kenmerkend zijn de lange haren die zich langs de bladrand bevinden en de littekens die achterblijven als de haren afbreken.⁸

4.1.1.3 Wouw

Van wouw zijn in de meeste geanalyseerde monsters zaden gevonden, waarbij vooral vondstnummer 3-5-105 opvalt door het relatief hoge aantal zaden. Wouw is een plant waarvan het blad en de stengel een gele kleurstof leveren. De verwerking van gedroogde wouw, zelfs als die geoogst wordt vóór het rijpen der zaden, hetgeen gebruikelijk is bij gebruik voor verfdoeleinden, resulteert in een explosieve verspreiding van zaden.⁹ Dit is de reden dat de zaden van deze plant in vrijwel elk monster (ook de geïnventariseerde) zijn gevonden. De zaden zelf spelen geen rol in de ververij.

4.1.2 Voedselplanten

In de meeste monsters zijn ook resten van andere gebruiksplanten aangetroffen. Waarschijnlijk gaat het hierbij om consumptieafval van de voormalige bewoners van het pand. We kunnen echter niet uitsluiten dat bepaalde soorten (ook) in de textielververij een rol hebben gespeeld. De meeste resten van voedselplanten zijn aangetroffen in de vondstnummers 1-2-25, 1-2-28 en 1-2-41. Deze monsters zijn alle drie afkomstig uit het achterste gedeelte van het pand.

4.1.2.1 Granen e.d.

In de onderzochte monsters zijn drie graansoorten aangetroffen. Het gaat om haver (*Avena sativa*), gerst (*Hordeum vulgare*) en boekweit (*Fagopyrum esculentum*). Laatstgenoemde soort behoort formeel niet tot de granen, maar is wel een meelleverancier. Vooral in de vondstnummers 1-2-25 en 1-2-28 zijn veel boekweitresten gevonden. Het gaat om de kafresten, ook wel doppen genoemd. In de 17^e eeuw was boekweit voor grote delen van de Nederlandse bevolking een normaal bestanddeel van de voeding.¹⁰ Volgens Stephaan Blankaart, een 17^e-eeuwse botanicus, werd van boekweitmeel met melk en saffraan een pap gemaakt die een verzachtende uitwerking op allerlei gezwollen had. Ook werden er wel brood en koeken van gebakken of bier van gebrouwen en werd het aan duiven en hoenders gevoerd. In de monsters zijn echter voornamelijk kafresten gevonden. De kafresten of doppen werden vroeger gebruikt om allerlei breekbare waren (bijvoorbeeld glaswerk en pijpen) in te verpakken. Vanwege het absorberend vermogen van het kaf werd het ook gebruikt “om kinder-beddekens van te maken, wanneer sy nog des nagts in 't bedde pissen”.¹¹ Of de boekweit ook inderdaad door de vroegere bewoners aan de Raam werd gegeten, of dat het (kaf) voor iets anders werd gebruikt, valt helaas niet meer te achterhalen.

⁶ Hall *et al.* 1984.

⁷ Tomlinson 1985.

⁸ Voor een gedetailleerde beschrijving van de anatomie wordt verwezen naar Tomlinson 1985.

⁹ Grierson 1990: 27.

¹⁰ Burema 1953.

¹¹ Blankaart 1698: 258.

Van haver zijn opvallend veel ongedorste korrels gevonden, vooral in vondstnummer 1-2-25. De vraag is wat de betekenis van deze vondst is. Haver is namelijk geen normaal menselijk voedingsmiddel. Wel werd het veel gebruikt als voedsel voor paarden, koeien en hoenders. Hoewel het meel geen rol in de menselijke voeding speelde, was haver wel belangrijk in de bierbrouwerij. Ook werd het gebruikt om brandewijn van de stoken.¹²

Van gerst zijn slechts drie korrels gevonden.

In sommige monsters zijn grote aantallen graanzemelen gevonden. Het monster uit de houten bak (spoor 7) bestond zelfs voor ca 75% uit zemelen. De aanwezigheid van veel zemelen in combinatie met ander consumptieafval is een aanwijzing dat het materiaal (gedeeltelijk) uit menselijke uitwerpselen bestaat. Er bestaan echter ook verfprocessen waarbij zemelen gebruikt worden (zie paragraaf 3.3.1).

4.1.2.2 Fruit en noten

In de onderzochte monsters zijn vijf soorten uit de categorie fruit en noten aangetroffen. Van de meeste soorten zijn maar enkele zaden, pitten of andere resten gevonden. Dat zijn druif, krent of rozijn (*Vitis vinifera*), vlierbes (*Sambucus nigra*), braam (*Rubus fruticosus*) en hazelnoot (*Corylus avellana*). Opvallend is het grote aantal zaden, bessen en naalden van jeneverbes (*Juniperus communis*) in het monster uit de houten bak (spoor 7). Het is verleidelijk het grote aantal bessen in verband te brengen met het stoken van drank. Volgens Blankaart maakte men in de 17^e eeuw uit de bessen een goede brandewijn.¹³ Jeneverbessen die gerijpt zijn in warme streken bevatten voldoende suiker om het voor de productie van alcohol benodigde fermentatieproces op gang te brengen. Bij bessen die uit koelere streken afkomstig zijn, moet het fermentatieproces op gang gebracht worden met graan. De jeneverbessen worden dan in een later stadium toegevoegd.¹⁴ De combinatie van de vele jeneverbessen met de haver kan dus misschien wel in verband gebracht worden met het stoken van een brandewijn of jenever.

4.1.2.3 Keukenkruiden

Uit deze categorie is alleen karwij (*Carum carvi*) gevonden. Het is een plant die van nature in ons land voorkomt, maar waarvan Stephaan Blankaart in zijn kruidenboek uit 1698 schrijft dat het zaad uit Bohemen, Duitsland en andere streken geïmporteerd wordt. Er bestaan medicinale toepassingen van, maar ook in de normale voeding speelde het een rol. Zo werden de zaden door suikerbakkers wel van een laagje suiker voorzien op de zelfde manier al dat met anijszaad (witte of rode muisjes) gedaan werd.¹⁵

4.1.3 Wilde planten

De meest wilde planten zijn aangetroffen in monsters waarin ook veel consumptieafval is aangetroffen. Dat zijn de vondstnummers 1-2-25 en 1-2-28. Onkruiden die samen met resten van voedingsmiddelen worden aangetroffen, zijn vrijwel zeker afkomstig van graanakkers. Vooral als zemelen hier ook een belangrijk deel van uitmaken. De aanwezigheid van akkeronkruiden in dergelijke context is een bekend verschijnsel. Het wordt veroorzaakt door het feit dat vroeger nog geen chemische onkruidbestrijding werd toegepast. Hierdoor kwamen veel meer wilde planten dan tegenwoordig in akkers voor. Het gaat dan niet alleen om 'echte' akkeronkruiden als klapprozen en korenbloemen, maar ook om soorten die tegenwoordig vooral in andere milieus voorkomen. Dat komt omdat vroeger ook kunstmest nog niet bestond, en de vruchtbaarheid van de akkers op peil werd gehouden met natuurlijke mest. We moeten hierbij niet alleen denken aan stalmest, maar ook aan stadsbeer. Op deze manier kwamen vroeger veel onkruidzaden uit uiteenlopende milieus op de akkers terecht. Veel soorten overleefden de omstandigheden op de akkers

¹² Blankaart 1698: 107.

¹³ Blankaart 1698: 336.

¹⁴ De Cleene & Lejeune 1999: 561.

¹⁵ Blankaart 1698: 166.

niet, maar andere soorten konden zich wel handhaven en gingen deel uitmaken van de akkeronkruidvegetatie. Hierdoor werden veel onkruiden met het graan meegevoerd. Door het ontbreken van goede zaadschoningsmethoden kwamen veel onkruidzaden zo via brood en/of pap uiteindelijk in de beerput of latrine terecht.

Akkeronkruiden bieden in principe de mogelijkheid om iets meer te weten te komen over de gebruikte akkerbouwmethode en de herkomst van het graan. Zo geeft de aanwezigheid van naaldekervel (*Scandix pecten-veneris*) en getande veldsla (*Valerianella dentata*) aan dat het op de Raam gegeten graan (in elk geval gedeeltelijk) afkomstig is uit een gebied met kalkrijke leem- of kleigrond. Vaak worden deze soorten gevonden in combinatie met wintertarwe. De aanwezigheid van eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*), valse kamille (*Anthemis arvensis*), korenbloem (*Centaurea cyanus*), ruige klaproos (*Papaver argemone*) en schapezuring (*Rumex acetosella*) betekent dat een ander deel van het graan afkomstig is uit een voedselarm zandgebied. Waarschijnlijk gaat het hierbij om rogge, waarvan we weliswaar geen resten gevonden hebben, maar waarvan de consumptie door de aanwezigheid van de genoemde akkeronkruiden wel waarschijnlijk is geworden. Ganzebloem (*Chrysanthemum segetum*), een plant die in de 17^e eeuw “vonkelaar” werd genoemd vanwege haar vlamvend gele bloemen, was vroeger een van de meest gevoerde akkeronkruiden. In sommige streken groeiden op de akkers meer ganzenbloemen dan cultuurgewassen. Het meest werd ganzenbloem gevonden op zomergraanakkers, vooral tussen haver en gerst. Aangezien de zaden van ganzenbloem op de Raam duidelijk in combinatie met haver zijn gevonden, is het waarschijnlijk dat ze tussen de haver op de akker hebben gestaan.

Hoewel de aanwezigheid van de meeste onkruiden wel verklaard kan worden door aan te nemen dat ze tussen cultuurgewassen hebben gestaan, kan niet de aanwezigheid van alle gevonden soorten hiermee verklaard worden. Met name de goede vertegenwoordiging van water- en oeverplanten in vondstnummer 3-3-184 vereist een andere verklaring. Het gaat om een donkere laag die is aangetroffen onder de vierkante houten bak voor in het pand (spoor 126). Het is niet onwaarschijnlijk dat het hier gaat om plantensoorten die met grachtwater op de monsterlocatie terecht zijn gekomen. Of dit een aanwijzing is voor het feit dat in de ververij gewerkt werd met water dat uit de toenmalige gracht werd gehaald, is een vermoeden, maar kan helaas niet bewezen worden. In dat geval hadden we immers in meer monsters water- en oeverplanten verwacht.

4.2

CHEMISCH ONDERZOEK

De resultaten van de HPLC analyses en indigo testen staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Gouda, Raam 9-23: resultaten chemisch onderzoek

objectnr.	microscopische observatie	resultaten HPLC	resultaat indigotest	conclusie
2684	Blauw materiaal verontreinigd met aarde/zand	Alizarine Purpurine Xanthopurpurine Indigotine Indirubine	Positief	Indigo en meekrap
2685	Rode stukjes hout	Alizarine Purpurine	--	Meekrap
2686	Bruine brokken met vermoedelijk veel aarde en zand. Hier en daar fel gekleurde deeltjes.	Caesalpinia sappan Alizarine 2 onbekende flavonoides	Negatief	Brazilhout Meekrap Onbekende gele verfstof

In het objectnummer 2684 dat uit blauwachtig materiaal vermengd met zand bestaat (Figuur 4), werd zowel met HPLC als met de indigotest indigotine aangetoond, de hoofdcomponent van indigo. Daarnaast werd ook indirubine, een nevencomponent in indigo, aangetoond met HPLC. De precieze herkomst van de indigo is onbekend daar er op dit moment analytisch gezien geen onderscheid kan worden gemaakt tussen de verschillende soorten indigo. Dit betekent dat de indigo afkomstig kan zijn van wede (*Isatis tinctoria*) en de uit het Verre Oosten afkomstige indigo (*Indigofera tinctoria*).¹⁶ Naast indigo werd ook alizarine en purpurine aangetoond, wat de belangrijkste componenten zijn van meekrap.

In de rode stukjes hout (objectnummer 2685, Figuur 3) werd eveneens alizarine en purpurine aangetoond hetgeen wijst op meekrap.

Het laatste monster (aankoeksel uit houten bak, objectnummer 2686, Figuur 5 en 6) bevatte verschillende kleurstoffen. Dit monster bevat waarschijnlijk de restanten van een verfbak, waarin verschillende kleurstoffen als een koek zijn neergeslagen. Eén van de aangetoonde componenten is specifiek voor Sappanhout (*Caesalpinia sappan*). Daarnaast wijst de aanwezigheid van alizarine erop dat de bak ook gebruikt is voor het verven met meekrap. Behalve deze twee rode kleurstoffen, worden ook twee onbekende gele componenten aangetroffen vermoedelijk flavonoïdes. Veel gele kleurstoffen, zoals wouw (*Reseda luteola*), geelhout (*Rhus cotinus*), verversbrem (*Genista tinctoria*) en Perzische bessen (*Rhamnus* spp.) bestaan uit flavonoïdes. De flavonoïdes die in dit monster zijn aangetroffen zijn echter niet te herleiden tot één van deze kleurstoffen. Flavonoïdes vormen echter een zeer veel voorkomende stofgroep, praktische alle planten bevatten wel in meer of mindere mate flavonoïdes, zodat de exacte herkomst vaak onduidelijk blijft. Daarnaast zijn flavonoïdes niet erg stabiel, er bestaat de mogelijkheid dat de gevonden flavonoïdes afbraakproducten zijn van bekende gele kleurstoffen.



Figuur 6 Detailopname van de blauwzwarte vlekken op "aankoeksel". Vergroting 15x.
Foto: M.R. van Bommel, Instituut Collectie Nederland.

¹⁶ In de 17^e eeuw ook wel 'Pastel van Indien' genoemd.

Onder de microscoop werden op het oppervlak van één van de brokstukken van objectnummer 2686 blauwzwarte vlekken waargenomen (Figuur 6). Deze blauwzwarte vlekken zijn afgeschraapt en getest op indigo. Dit bleek niet aanwezig te zijn. De blauwzwarte vlekken zijn tevens geanalyseerd met behulp van FTIR. Deze analyse gaf eveneens geen resultaat. De samenstelling van deze vlekken is derhalve niet vast te stellen. Het monster bleek gedurende de hydrolyse en de indigotest volledig op te lossen. Het is derhalve niet waarschijnlijk dat het ook nog anorganisch materiaal bevat. Het microscopisch onderzoek, waarmee eventueel anorganisch materiaal kan worden geïdentificeerd, is dan ook achterwege gelaten.

4.3 BEKNOPT GESCHIEDENIS VAN DE AANGETOONDE KLEURSTOFFEN¹⁷

Over de geschiedenis en het gebruik van verfstoffen zijn verschillende handboeken beschikbaar. Hofenk-De Graaff geeft veel informatie over de geschiedenis van verfstoffen.¹⁸ Een handboek van Schweppe geeft behalve veel historische informatie ook informatie over de identificatiemethoden en chemische samenstelling van natuurlijke kleurstoffen.¹⁹ Brunello geeft een goed overzicht over de geschiedenis van het verven in Italië.²⁰ Uit Italië is ook een handboek van Rosetti met veel informatie over de geschiedenis van het textielverven afkomstig.²¹

4.3.1 Meekrap

Meekrap is een plant waarvan de wortels een rode kleurstof leveren. De belangrijkste pigmenten zijn alizarine en purpurine.²² Oorspronkelijk is meekrap afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied en het Nabije Oosten. De cultuur van de plant als leverancier van rode kleurstof heeft echter geleid tot verwildering van de planten, waardoor tegenwoordig ook elders wel meekrap in het wild kan aangetroffen worden.

Meekrap is een van de oudste en meest gebruikte leveranciers van rode kleurstoffen in Europa, Midden-Oosten en India. Tal van Klassieke auteurs schreven al over het gebruik van meekrap. Met meekrap geverfd textiel is aangetroffen in Egyptische graftombes en was bekend in het toenmalige Perzië, Arabië en Mesopotamië. De oudste bewijzen van verven met meekrap zijn gedaan in de Indus vallei, waar 5000 jaar oud textiel is gevonden dat met meekrap bleek te zijn gekleurd.²³

Hoewel meekrap in de Klassiek Oudheid al veel werd gebruikt, lijkt het na de val van het Romeinse Rijk in vergetelheid te zijn geraakt. In Nederland duikt meekrap in de 6^e eeuw weer op. Volgens Blink hield men zich in Friesland toen met de teelt van dit gewas bezig.²⁴ Meekrap werd gebruikt om de vermaarde Friese lakens rood te verven. De Friezen hebben het gewas leren kennen op de markt van St. Denis (Parijs), waar zij regelmatige bezoekers waren. Uit deze plaats zijn ook de vroegste aanwijzingen voor het verven met meekrap voorhanden: de Merovingische koningin Arnegunde kreeg bij haar ter aarde bestelling in St. Denis (tussen 565 en 570) een felrode wollen mantel om.²⁵ Later, vanaf de 14^e eeuw werd de beste kwaliteit meekrap verbouwd in Zeeland en de

¹⁷ Met dank aan M. van Bommel en J. Hofenk-de Graaff (Instituut Collectie Nederland) voor de historische en technische achtergrondinformatie.

¹⁸ Hofenk-de Graaff 1992.

¹⁹ Schweppe 1992.

²⁰ Brunello 1973.

²¹ Rosetti 1540.

²² Schweppe 1992.

²³ Forbes 1964.

²⁴ Blink 1902, 202.

²⁵ Körber-Grohne 1988, 421.

aangrenzende zeekleigebieden van Vlaanderen en West-Brabant.²⁶ In de 17^e eeuw bezat Zierikzee de grootste meekrapmarkt van Europa.²⁷

Meekrap werd verbouwd op zogenaamde bedden, die keer op keer aangeaard worden om zoveel mogelijk wortels te verkrijgen. De bodem moest rijk aan kalium zijn, wat gunstig is voor een hoog gehalte aan kleurstof. De planten werden daarom goed bemest met modder en stadsbeer.²⁸ Meestal werden de planten na drie jaar geoogst, maar als de prijzen gunstig waren, gebeurde dit ook wel na twee jaar.²⁹

Na de oogst werden de wortels met hete lucht gedroogd in speciale droogschuren, ook wel ‘meestoven’ genoemd. Nadat de wortels waren gedroogd, gedorst (van schors ontdaan), gezeefd en gereinigd, werden de gezuiverde worteldelen, de ‘racine’, op een eest nagedroogd. Ten slotte werd de racine tot poeder gestampt door middel van een met een rosmolen voortbewogen stampinrichting in een zogenaamd stamphuis.³⁰

Bij het verven met meekrap was veel water nodig. Om te zorgen dat de kleurstof zich goed hechtte aan de wol, moest deze eerst worden gebeitst. Dit gebeurde door koken (enige uren!) van de wol in water waaraan zemelen en aluin waren toegevoegd. Omdat voor grote delen van het proces (vuil) grachtwater werd gebruikt, werden de zemelen toegevoegd als waterzuiveraar. De zemelen konden door hun grote oppervlak veel vuildeeltjes uit het water adsorberen. Hierdoor werd het uiteindelijke verfresultaat helderder van kleur. Het verven gebeurde door de kleurstof op te lossen in een vat met handwarm water. Vervolgens werd de gebeitste wol toegevoegd en het water langzaam verhit tot het bijna kookte. Het water mocht niet gaan koken om te voorkomen dat de kleur dof en bruinachtig werd. Dit werd veroorzaakt door het in de kleurstof aanwezige purpurine dat actief wordt bij hoge temperaturen. In de laatste vijf minuten werd het water wel tot kookpunt verhit omdat zo een goede kleurvastheid werd verkregen. Vervolgens werd het textiel gespoeld in ruim water (kanaal, gracht) waarna het gewassen werd in kokend water waaraan urine was toegevoegd. Als laatste werd het textiel in heet water gewassen.³¹

Vondsten van meekrapwortel zijn nog niet eerder in Nederlandse archeologische context gedaan. Wel zijn vondsten bekend uit Gent en York.³²

4.3.2

Brazielhout

Brazielhout is een verzamelnaam voor verschillende zogenaamde rode houtsoorten (*redwoods*) uit het geslacht *Caesalpinia*.³³ Pernambucohout (*Caesalpinia christa*) is oorspronkelijk afkomstig uit Jamaica en Brazilië. Brazielhout *sensu stricto* (*Caesalpinia braziliensis*) is afkomstig uit Brazilië. Sappan- en Lima hout (*Caesalpinia sappan*) zijn afkomstig uit het Verre Oosten. Perzikhout (Peach wood, *Caesalpinia echinata*), komt uit Midden- en Zuid-Amerika en Jamaicaans roodhout (Jamaica red wood, *Caesalpinia vesicaria*) uit het Caribische gebied.

Hout met de naam Brazielhout was al lang voor de ontdekking van Zuid-Amerika in Europa bekend. Omstreeks 1190 beschreef de Spanjaard Kimichi al verfhout dat hij *Bresil* of *Brasil* noemde. Deze woorden zijn afgeleid van het woord *braza* dat vrij vertaald gloedvol betekent. In de tijd van Marco Polo (1271-1295) was er Brazielhout uit Java in Europa bekend. Later, omstreeks 1350 werden ook andere soorten Brazielhout in het Verre Oosten ontdekt. Toen Cabral in 1500 de oostkust van het tegenwoordige

²⁶ Bieleman 1992, 54.

²⁷ Slicher van Bath 1960, 298.

²⁸ Wiskerke 1952.

²⁹ Bieleman 1992, 54.

³⁰ Bieleman 1992, 117.

³¹ De Nie 1936.

³² Resp. Bastiaens 1998, Tomlinson 1985.

³³ Schaeffer 1937.

Brazilië ontdekte en daar grote hoeveelheden rode houtsoorten (Brazielhout!) tegenkwam, noemde hij het nieuwe land *Terra de Brazil*.³⁴

In *De Volmaakte Verwer* uit 1733 wordt Brazielhout samen met meekrap genoemd, waaruit kan worden afgeleid dat het destijds een belangrijke verfstof was. Brazielhout werd geïmporteerd in grote blokken.³⁵ Om de in het hout aanwezige kleurstof brasiline te kunnen oxideren tot brasileïne was toetreding van zuurstof nodig. Het hout moest daarom fijngemalen of fijngehakt worden. Dit werd gedaan in speciale verfmolens.³⁶

Het verven met brazielhout gebeurde door een hoeveelheid kalk in een vat met water te doen. Na stevig roeren en de oplossing vervolgens te laten rusten waardoor de niet oplosbare kalk bezonk, werd de heldere oplossing overgedaan in een ander vat. In dit vat werd het brazielhout gekookt. Na toevoeging van een beitsmiddel (aluin en/of verschaalde urine) werd de te verven wol of textiel in de oplossing gedaan.³⁷

4.3.3 Indigo en wede

Indigo is een van de oudste verfstoffen. Over het gebruik van de naam 'indigo' bestaat enige verwarring. Het probleem is dat de eigenlijke (blauwe) kleurstof geleverd kan worden door de wede (*Isatis tinctoria*) en de indigo (*Indigofera tinctoria*).³⁸ De ontwikkeling van synthetische indigo in de 19^e eeuw maakt de zaak nog ingewikkelder. Omdat zowel de gebruikte verfmethode als de gebruikte kleurstof bij wede, indigo en synthetische indigo identiek zijn, is het niet mogelijk om bij pigment- of textielvondsten onderscheid te maken.³⁹ Wede en (natuurlijke) indigo kunnen echter onderscheiden worden van synthetische indigo door de aanwezigheid van indirubine. Deze stof is aangetoond in het materiaal van de Raam, hetgeen natuurlijk niet verwonderlijk is omdat synthetische indigo in de 17^e eeuw nog niet bestond.

Wede is een plant waarvan de bladeren een blauwe kleurstof leveren. Zij is oorspronkelijk afkomstig is uit het Nabije Oosten. Vandaar heeft de cultuur van deze plant als kleurstofleverancier zich al heel vroeg naar West- en Noord-Europa verspreid. De oudste Europese vondst is gedaan in een grot in Zuid-Frankrijk. Deze vondst dateert uit de Jonge Steentijd (Neolithicum, ca. 2000-5500 v. Chr.). Uit de IJzertijd zijn vondsten uit Engeland, Nederland, Denemarken en Noord-Duitsland bekend.⁴⁰

De vroegste schriftelijke bewijzen voor het gebruik van wede als verfplant dateren uit de Klassieke Oudheid. Plinius schrijft in zijn *'Historia Naturalis'* dat de krijgers in Gallia hun lichamen met wede beschilderden. Caesar schrijft iets vergelijkbaars in *'De Bello Gallico'*. Volgens Dodoens (1554) werd wede "... tot vele plaetsen van Vlaenderen op goede vette ackers ghesayet...". Volgens Lindemans was de teelt van wede in de Zuidelijke Nederlanden niet zo uitgebreid. Er werd ook veel wede uit naburige landen geïmporteerd waar de teelt uitgebreider schijnt te zijn geweest.⁴¹ De Italiaanse diplomaat Lodovico Guicciardini vermeldt bijvoorbeeld dat de haven van Antwerpen in de 16^e eeuw elk jaar 40.000 balen wede invoerde.⁴²

Nadat in 1560 de tropische indigo werd ontdekt moest de wede langzamerhand het veld ruimen voor het nieuwe product. De inlandse wede werd in eerste instantie nog door importverboden beschermd omdat het als een bedreiging werd gezien voor de binnenlandse teelt, maar halverwege de 17^e eeuw werd het gebruik van de tropische

³⁴ Schaeffer 1937.

³⁵ Haak 1733.

³⁶ Perkin *et al.* 1918. In verfmolen 'De Kat' op de Zaanse Schans is nog een in werking zijnde houthak- en maalinstallatie te zien.

³⁷ Ploss 1962.

³⁸ Hofenk-De Graaff 1984.

³⁹ Schweppe 1992.

⁴⁰ Körber-Grohne 1987: 412, Cappers 1994.

⁴¹ Lindemans 1952 : 257.

⁴² Guicciardini 1566.

indigo overal toegestaan. De blauwe pigmenten die op de Raam zijn aangetoond kunnen dus, ook gezien de datering, afkomstig zijn van zowel wede als indigo. Tropische indigo werd geïmporteerd in de vorm van blokken. Gezien het feit dat het op de Raam gevonden brokje waarin de indigotine en indirubine zijn aangetroffen ook alizarine en purpurine bevat (beide afkomstig uit meekrap), gaat het met zekerheid niet om een deel van een geïmporteerd blok tropische indigo. Waarschijnlijk betreft het neerslag die is ontstaan doordat in de ton zowel met blauw als rood is geverfd. Dit was vroeger een geëigende manier om “zwart” te verven. Dit werd gedaan door eerder rood geverfd textiel na te verven met blauw.

Het verven met wede en indigo is fundamenteel anders dan het verven met de andere aangetoonde kleurstoffen. Indigotine is namelijk een zogenaamde kuipkleurstof. Kuipkleurstoffen zijn niet in water oplosbare kleurstoffen die in een alkalisch bad (de “kuip”) eerst moeten worden gereduceerd tot een oplosbaar zogenaamd leuco-derivaat. Bij het verven met wouw of indigo verandert de oplossing hierdoor van kleurloos in geel. De te verven wol of textiel wordt vervolgens in de oplossing gedaan, waarna bij droging aan de lucht de leuco-indigo oxideert en blauw wordt. Dit proces wordt herhaald totdat de gewenste kleurintensiteit bereikt is.⁴³

Het blauw dat de wede of de indigo leverde, werd ook gebruikt als basis om groen te verven. Omdat er geen goede natuurlijke groene kleurstof bestaat, kon vroeger alleen groen geverfd worden door eerst met wede of indigo blauw te verven en daarna met wouw geel te verven. Omdat wede en indigo kuipkleurstoffen zijn en wede een beitskleurstof is, vereiste het groen verven dus het toepassen van twee fundamenteel verschillende verfprocessen.

Omdat de lichtechtheid van indigo en wede veel groter is dan van wouw, heeft oorspronkelijk groengeverfd textiel, de neiging om na verloop van tijd blauw te worden.

4.3.4

Wouw

Wouw is een plant waarvan het blad en de stengel een gele kleurstof leveren. De belangrijkste pigmenten zijn luteoline en apigenine.⁴⁴ De plant is oorspronkelijk afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied. De cultuur van de plant als leverancier van kleurstoffen heeft echter tot verwildering in andere delen van de wereld geleid. Zo groeit de wouw in ons land op relatief droge, warme, kalkrijke standplaatsen in Zuid-Limburg, langs de rivieren, in de duinen en langs spoorwegen.⁴⁵

De geschiedenis van wouw gaat ver terug. In meeroevernederzettingen uit het Neolithicum zijn regelmatig zaden van de plant gevonden. Het is echter niet zeker of deze zaden afkomstig zijn van planten die voor de gele kleurstof gebruikt werden, of dat de zaden met zaaigoed van andere cultuurgewassen uit het Middellandse-Zeegebied geïmporteerd zijn.⁴⁶ Aangezien de vondsten in Noordwest-Europa rond het begin van de jaartelling tot Romeinse contexten beperkt zijn, lijkt het er sterk op dat de Romeinen de wouw in onze streken hebben geïntroduceerd. Hoewel de aanwijzingen voor wouw in de Klassieke literatuur onduidelijk zijn, waren de eigenschappen als verfleverancier ongetwijfeld bij de Romeinen bekend. Hiervan getuigen de vondsten in Romeinse forten in het Rijnland, en in de inheems-romeinse nederzetting bij Maastricht.⁴⁷

In de Middeleeuwen werd wouw in Europa een zeer belangrijke verfplant. In 1200 was het op de markt van Florence te koop en werd het beschouwd als de beste verfplant voor geel.⁴⁸ Wouw werd vaak verbouwd rond belangrijke centra van tapijtindustrie zoals Doornik, Brussel en Gent.⁴⁹ In oude verfrecepten uit het begin van de 17^e eeuw wordt

⁴³ Cassebaum 1965-1968.

⁴⁴ Schweppe 1992.

⁴⁵ Weeda *et al.* 1999: 271.

⁴⁶ Körber-Grohne 1988: 417.

⁴⁷ Pals 1997: 35.

⁴⁸ Leix 1936.

⁴⁹ Ysselstein 1936.

wouw geroemd vanwege zijn sterke lichtechtheid, die beter was dan het geel van de verfbrem of Perzische bessen.⁵⁰

Wouw werd op de markt gebracht in bundels van gedroogde planten. De beste kwaliteit kleurstof werd geleverd als de planten geoogst werden voordat de zaden gerijpt waren. Desondanks leidt de verwerking van wouw tot een explosieve verspreiding van zaden.⁵¹ Het gebruik van wouw kan daarom door archeobotanisch onderzoek gemakkelijk worden aangetoond. Gezien het grote aantal zaden dat op de Raam is gevonden, is het aannemelijk dat ter plaatse wouw is verwerkt. De gedroogde wouw werd gekookt in water waaraan potas en verschaalde urine werd toegevoegd om de kleurstof uit de planten te onttrekken. De verfplossing werd vervolgens afgegoten en in vaten bewaard.⁵²

Om een goede lichtechtheid te verkrijgen, moest wol eerst gebeitst worden met aluin en wijnsteen.⁵³ Daarna werd de wol gedroogd en vervolgens met water weer natgemaakt en in het verfbad gedaan. De temperatuur van het verfbad mocht niet boven de 70 °C uitkomen omdat de kleur anders te dof werd en een bruinachtig karakter kreeg.⁵⁴ Dit werd veroorzaakt door de aanwezigheid van een tweede kleurstof die boven de 70 °C actief werd. Na afloop van het verven werd de wol gespoeld en gekookt in een oplossing van weedas en verschaalde urine om de kleur op te helderen.⁵⁵ Tot slot werd de wol gekookt in een zeepoplossing en gespoeld.

Soms werd meekrap toegevoegd aan het verfbad. In dit geval was minder wouw nodig om een goede kleur te verkrijgen. Dit werd gedaan omdat meekrap aanzienlijk goedkoper was dan wouw. Het spreekt voor zich dat de resulterende kleur dan meer oranje werd. In Nederland werd deze praktijk verboden tussen 1384 en 1541. Hierna was dit weer wel toegestaan omdat meekrap een zeer kleurechte kleur leverde.⁵⁶

Behalve geel kon met wouw ook groen geverfd worden. Dit werd gedaan door eerst een basis te leggen met wede of indigo. Hierna werd met wouw geel geverfd. Bij dit proces werd het wel toegestaan meekrap aan de verfplossing toe te voegen omdat een goede lichtechte kleur werd verkregen tegen relatief lage kosten.

Om de gele kleur op te helderen werd ook wel geelwortel (*Curcuma longa*) toegevoegd, hoewel de kleurechtheid van geelwortel zeer slecht is. Om zijdegroen te verven moest dit proces in omgekeerde volgorde uitgevoerd worden. Dus eerst met wouw verven en daarna met wede of indigo. Door koper en ijzerzouten toe te voegen konden brons-bruine en olijfkleurige accenten worden aangebracht.⁵⁷

Vondsten van wouw worden in archeologische context regelmatig gedaan. In Nederland dateren de meeste vondsten uit de (post)Middeleeuwen.

4.3.5 Perzische bessen

De flavonoiden die in het aankoeksel in de houten bak zijn aangetroffen, kunnen in theorie ook afkomstig zijn van Perzische bessen. Dit zijn de gedroogde onrijpe bessen van verschillende soorten struiken uit de wegedoornfamilie (Rhamnaceae), bijvoorbeeld de vroeger uit Smyrna en Aleppo geïmporteerde *Rhamnus amygdalinus*, *R. oleoides* en *R. saxatilis* of de uit Frankrijk afkomstige *R. alaternus* en *R. infectiorus*. Ook de bessen van de in ons land inheemse wegedoorn (*Rhamnus catharticus*) leveren de gele kleurstof.⁵⁸

De zogenaamde Perzische bessen werden al in de Klassieke Oudheid gebruikt om textiel geel te verven. De beste kwaliteit bessen werd geïmporteerd uit het toenmalige Perzië, waar

⁵⁰ De Nie 1936.

⁵¹ Grierson 1990: 27.

⁵² Binz 1936.

⁵³ Reinking & Ataloya 1937.

⁵⁴ Boot 1820.

⁵⁵ Weedas is potas van wede (*Isatis tinctoria*).

⁵⁶ De Nie 1936.

⁵⁷ Padfield & Landi 1964.

⁵⁸ Schweppe 1992, Harborne & Mabry 1982.

ze speciaal voor verfdoeleinden werden gekweekt. Ook in Zuid-Frankrijk, Italië en Spanje werden Perzische bessen verbouwd.⁵⁹

In Middeleeuwse verfrecepten uit Duitsland, Frankrijk en Italië worden Perzische bessen genoemd als basis voor het verven van groene kleur. Dit werd bereikt door het textiel een speciale voorbehandeling met aluin te geven.⁶⁰

Uit historische bronnen blijkt dat in Europa voornamelijk wouw als gele kleurstof gebruikt werd. Dit maakt het minder waarschijnlijk dat de flavonoïdes uit het aankoeksel van Perzische bessen afkomstig zijn.

Vondsten van Perzische bessen zijn niet uit archeologische context bekend.

4.3.6 *Verfbrem*

Verfbrem is een lage struik die van nature in een groot deel van Europa voorkomt, met uitzondering van de noordelijkste, westelijkste en zuidelijkste delen. In Nederland is de plant tegenwoordig vrij zeldzaam. Ze wordt nog het meest aangetroffen in kalkarme duinvallen op de waddeneilanden. Vroeger werd de plant gebruikt als leverancier van gele kleurstof. Al in de prehistorie werd de plant daarom gebruikt om wol te kleuren. Volgens Plinius, die de plant beschrijft in zijn "*Historia Naturalis*" werd de plant destijds in de Apennijnen geoogst. In Engeland, Duitsland en Frankrijk was het de enige leverancier van gele kleurstof vóórdat de wouw in de Middeleeuwen geïntroduceerd werd. Omdat verfbrem een groenachtig gele kleur levert, werd het meestal gebruikt om textiel dat al blauw was gekleurd, groen te verven.⁶¹ In de Volmaakte Verwer uit 1733 is te lezen dat verfbrem alleen gebruikt werd om in combinatie met blauw groen te verven.⁶²

Vondsten van verfbrem zijn in Nederlandse archeologische context niet eerder gedaan. Wel zijn vondsten uit York bekend.⁶³

4.3.7 *Geelhout*

Geelhout of fustic is oorspronkelijk het kernhout van de Venetiaanse sumach (*Rhus cotinus*), een stuik die onder andere in het Middellandse-Zeegebied en het Nabije Oosten voorkomt. Na de ontdekking van Amerika in 1494 is ook het hout van *Quebracho colorado*, een Zuid-Amerikaanse boomsoort in Europa als geelhout verkocht.

In de Middeleeuwen is geelhout wel gebruikt in de verfindustrie hoewel dat niet op grote schaal gebeurde. De lichtechtheid van de kleur is namelijk slecht.⁶⁴ Vooral na het beschikbaar komen van wouw, dat een veel betere gele kleur leverde, werd geelhout nauwelijks meer gebruikt.⁶⁵ De kans dat de op de Raam aangetoonde flavonoïdes van geelhout afkomstig zijn, lijkt dus heel klein.

5. Conclusies

Het onderzoek aan het materiaal uit de lakenververij van Jan Gijsbertsz Sas aan de Raam in Gouda heeft veel informatie opgeleverd over de verfstoffen die in de lakenververij werden gebruikt. Tevens is iets bekend geworden over de voedingsgewoonten van de vroegere gebruikers van het pand en kon worden aangetoond dat men zich in het pand niet alleen met verven bezig hield maar mogelijk ook met het stoken van brandewijn.

Het gecombineerde botanisch en chemisch onderzoek heeft het gebruik van een flink aantal kleurstoffen aangetoond.

⁵⁹ Menzi 1956.

⁶⁰ Ploss 1962.

⁶¹ Perking & Everest 1918.

⁶² Haak 1733.

⁶³ Tomlinson 1985.

⁶⁴ Padfield & Landi 1964.

⁶⁵ Boot 1820.

Er zijn bewijzen gevonden voor verven met rood (meekrap en brazielhout), geel (wouw en verfbrem) en blauw (wede en/of indigo). Uit het feit dat een brokje blauw materiaal naast indigotine en indirubine (uit wede of wouw) ook alizarine en purpurine (uit meekrap) bevatte, kan worden afgeleid dat mogelijk ook “zwart” is geverfd.

Met de wouw kan geel geverfd zijn, maar het kan ook gebruikt zijn om eerder blauw gekleurd textiel groen te maken.

In het zogenaamde aankoeksel uit de houten bak (spoor 126) zijn brazielhout, meekrap en een onbekende gele verfstof aangetoond. Hoewel in het aankoeksel dunne laagjes zichtbaar zijn, zijn deze niet afzonderlijk geanalyseerd. Het lijkt voor de hand te liggen dat de verfstoffen na elkaar tijdens verschillende processen zijn gebruikt, maar zekerheid is daarover niet te geven. Mogelijk kan een gedetailleerd onderzoek naar de samenstelling van de verschillende laagjes daarover uitsluitsel geven.

Van de aangetroffen flavonoïden kon niet achterhaald worden uit welke grondstof ze precies afkomstig zijn. Ze kunnen uit de aangetoonde wouw komen, maar ook uit verfbrem, geelhout, Perzische bessen of zelf nog andere planten.

Afgaande op de hoeveelheid aangetroffen resten, lijken meekrap en wouw de meest toegepaste kleurstoffen te zijn geweest.

In de lakenververij zijn twee fundamenteel verschillende verfprocessen gebruikt. Brazielhout, meekrap en wouw zijn zogenaamde beitskleurstoffen. Dit zijn kleurstoffen die in water oplosbaar zijn, maar waarbij beitsmiddelen (bijvoorbeeld aluin, verschraalde urine) nodig zijn om de kleurstoffen in de textielvezels te fixeren. Het blauwverven met wede en/of indigo vereist de toepassing van een geheel ander proces. De betreffende kleurstof (indigotine) is namelijk een zogenaamde kuipkleurstof die niet in water oplosbaar is. De stof moet eerst in een alkalisch bad (de “kuip”) worden gereduceerd tot een in water oplosbaar zogenaamd leuco-derivaat. De textiel die in een oplossing van dit produkt wordt behandeld, verkrijgt pas na droging aan de lucht de vereiste blauwe kleur. Het zwart verven (eerst rood dan blauw) vereist dus toepassing van twee fundamenteel verschillende processen na elkaar. Beide processen vereisen veel specialistische kennis en het gebruik veel warm en koud water.

In de grote houten bak achterin het pand is een combinatie van grote hoeveelheden haver en jeneverbessen aangetroffen die mogelijk wijst op het stoken van brandewijn. Mogelijk heeft de verver die vanwege zijn overige werkzaamheden over de juiste infrastructuur beschikte, zich een keer laten verleiden tot het stoken van brandewijn in één van zijn ketels.

Behalve over de beroepsmatige activiteiten van de verver, zijn we door het botanisch onderzoek ook iets te weten gekomen over de voedingsgewoonten. Zo zijn er (afgezien van de hierboven genoemde haver) twee meelproducten met zekerheid aangetoond: boekweit en gerst. Van de boekweit kan niet met zekerheid worden vastgesteld of die in de voeding een rol heeft gespeeld of dat de doppen als verpakkings- of absorptiemateriaal werden gebruikt. Uit de onkruidanalyse is gebleken dat mogelijk ook rogge gegeten is. Daarnaast is een aantal soorten fruit en noten aangetroffen. Het gaat om druif, krent of rozijn, vlierbes, braam, hazelnoot en jeneverbes. Tijdens het eerder verricht inventariserend onderzoek is in andere monsters ook kroosjespruim, kers, framboos, vijg, bes, aardbei, appel of peer en mogelijk tamme kastanje en hennep gevonden. Ook kon een keukenkruid worden aangetoond: karwij.

Geconcludeerd kan worden dat het botanisch en chemisch onderzoek elkaar goed hebben aangevuld. Chemisch onderzoek is een waardevolle onderzoeksmethode, maar als het gaat om materiaal uit (Nederlandse) archeologische context heeft deze methode een nadeel. De meeste natuurlijke kleurstoffen worden namelijk aangetast onder vochtige en zure omstandigheden. Alleen indigo en purper blijven onder deze omstandigheden stabiel. Ook botanisch onderzoek kent zijn beperkingen als het gaat om het aantonen van verfpanten, omdat veel resten weinig diagnostische kenmerken meer bezitten na malen, koken etc. van de grondstoffen. Juist de combinatie van botanisch en chemisch onderzoek heeft in het onderzoek op de Raam een mooi resultaat opgeleverd.

6. Literatuur

- Bastiaens, J., 1998: Verven met wouw en meekrap. Archeobotanisch onderzoek van de Korenmarkt te Gent, Stadsarcheologie 22 (2), Gent, 43-50.
- Bieleman, J., 1992: *Geschiedenis van de landbouw in Nederland 1500-1950*, Meppel etc.
- Binz, A., 1936: Altes und Neues über die technische Verwendung des Harnes, *Angewandte Chemie*, 49, 355-360.
- Blankaart, S., 1698: *Den Nederlandschen Herbarius*, Amsterdam (herdruk 1980, Groningen).
- Blink, H., 1902: *Geschiedenis van den Boerenstand en den Landbouw in Nederland*, Groningen.
- Boot, G., 1820: *De Verwer*, Dordrecht.
- Brunello, F., 1973: *The art of Dying in the History of Mankind*, Vicenza.
- 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.
- Cassebaum, H., 1965-1968: Der Ursprung der Indigofärberei, *Mellian Textilberichte*, Teil 1-10.
- Cleene, M. de & M.C. Lejeune 1999: Compendium van rituele planten in Europa, Gent.
- Dodoens, R., 1554: *Cruydeboeck*, Antwerpen.
- Forbes, R.J., 1964: *Studies in Ancient Technology IV*, Leiden.
- Grierson, S., 1990: Traditional Scottish Dyestuffs and their possible Identification from Archaeological Deposits, in: D.E. Robinson (ed.), *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology, Symposia of the Association for Environmental Archaeology no. 9, Roskilde Denmark 1988*, København, 25-32.
- Guicciardini, L., 1566: *Descrizione di tutti i Paesi-Bassi*, Vertaling Kiliaen, 1568.
- Haak, D., 1733: *De volmaakte Verwer*, Leiden.
- Hall, A.R., 1999: Adding colour to the story: recognising remains of dyeplants in medieval archaeological deposits, In: M. Dewilde, A. Eryvncck & A. Wielemans (eds.), *Ypres and the medieval cloth industrie in Flanders* (Archeologie in Vlaanderen, Monografie 2, Asse Zellik), 101-107.
- Hall, A.R., P.R. Tomlinson, R.A. Hall, G.W. Taylor & P. Walton 1984: Dyeplants from Viking York, *Antiquity* 58, 58-60.
- Hänninen, K. & P. van Rijn 2001: *Botanisch onderzoek aan een 14^e-eeuwse haven en een 17^e-eeuwse lakenververij te Gouda*, BIAAX Consult Rapport 48.
- Harborne, J.B. & T.B. Mabry 1982: *The Flavonoids: Advances in Research*, London.
- Hofenk-De Graaff, J.H., 1992: *Geschiedenis van de textieltechniek*, Amsterdam.
- Kok, R., 1999: Een zeventiende eeuwse industrie aan de Raam, *Monumentenzorg & Archeologie gemeente Gouda, Nieuwsbrief 17*.
- Kok, R., 2000: Gouda: Raam 9-23, Archeologische Kroniek van Holland 1999, in: R. Proos (red.), *Archeologische Kroniek van Zuid-Holland, Holland 32*, 371-373.

- Körber-Grohne, U., 1988: *Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie*, Stuttgart.
- Leix, A., 1936: Färberei im Mittelalter, Handelwege und Färbermärkte in Mittelalter, *Ciba Rundschau* 1.
- Lindemans, P., 1952: *Geschiedenis van de landbouw in België*, Antwerpen.
- Menzi, K., 1956: Die Kunst des Färben vor Perkin. *S.V.F Fachorgan* 11, 547-576.
- Nie, W.J.L. de, 1936: *De ontwikkeling der Noord-Nederlandse textielververij van de veertiende tot de achttiende eeuw*, thesis, Leiden.
- Padfield, T & S. Landi 1964: The Light-fastness of Natural Ddyestuffs, *Studies in Conservation* 11, 181-196.
- Pals, J.P. 1997: Introductie van cultuurgewassen in de Romeinse Tijd, in: A.C. Zeven (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 25-51.
- Perkin, A.G. & A.E. Everest 1918: *The Natural Colouring Matters*, London.
- Ploss, E.E., 1962: *Ein Buch von Alten Farben; Technologie der Textielfarben im Mittelalter mit einem Ausblick auf die festen Farben*, Heidelberg.
- Posthumus, N.W., 1910-1922: Bronnen tot de geschiedenis van de Leidsche textielnijverheid, Den Haag.
- Reinking, K. & Ataloya, A.E., 1937: Zur Entstehung und Frühgeschichte der Türkischrots, *Mellian Textilberichte*, 2, 382-385; 459-460; 532.
- Rosetti, G., 1540: *Plictho del arte de tentori che insegna tenger pani telle banbasi et sede si per larthe maggiore come per la commune*, Venezia.
- Schaeffer, G., 1937: Die Färbhölzer, *Ciba Rundschau*, 47.
- Schweppe, H., 1992: Handbuch der Naturfarbstoffe, *Ecomed Verlagsgesellschaft*, Landsberg etc., 229-234.
- Slicher van Bath, B., 1960: *De agrarische geschiedenis van West-Europa 500-1850*, Utrecht etc.
- Tomlinson, P.R., 1985: Use of Vegetative Remains in the Identification of Dyeplants from Waterlogged 9th-10th century AD Deposits at York, *Journal of Archaeological Science* 12, 269-283.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1, Deventer.
- Wiskerke, C., 1952: De geschiedenis van het meekrap bedrijf in Nederland, *Economisch-Historisch Jaarboek* 25, 1-144.
- Ysselsteyn, G.T. van, 1936: Geschiedenis der tapijtweverijen in de Noordelijke Nederlanden : bijdrage tot de geschiedenis der kunstnijverheid, Leiden.

Bijlage 1

Gouda, Raam: resultaten van het archeobotanisch onderzoek
Tenzij anders vermeld, gaat het om onverkoolde zaden (s.l.)
Legenda: + = weinig, ++ = veel, +++ = zeer veel, cf. = gelijkend op,
v = verkoold.

Put	1	1	1	3	3	3
Vlak	2	2	2	3	3	5
Volgnr	25	28	41	150	184	105
Monster	2	3	29	18	34	12

Gebruiksplanten

Verfplanten

Genista tinctoria, epidermis	.	.	.	.	.	+	Verfbrem
Rubia tinctorum, wortel	.	+	75%	.	+	++	Meekrap
Reseda luteola	.	.	2	7	2	ca.50	Wouw

Granen e.d.

Avena sativa, graan+kaf (v)	.	.	.	.	1	.	Haver
Avena sativa, bloemdek	+++	1	.	.	.	.	Haver
Avena sativa, bloembasis	+++	.	.	.	.	.	Haver
Cerealia indet., zemelen	75%	++	++	.	+	.	Granen indet.
Fagopyrum esculentum	++	++	+	.	+	.	Boekweit
Hordeum vulgare (v)	.	.	.	.	3	.	Gerst

Fruit en noten

Corylus avellana	.	.	.	.	1fr	.	Hazelaar
Juniperus communis	.	42	.	.	.	.	Jeneverbes
Juniperus communis, bessen	++	2	.	.	.	.	Jeneverbes
Juniperus communis, naalden	+	14	.	.	.	.	Jeneverbes
Rubus fruticosus	.	.	.	.	1	.	Gewone braam
Sambucus nigra	.	1	.	.	.	.	Gewone vlier
Vitis vinifera	.	.	2	.	.	.	Druif/krent/rozijn

Keukenkruiden

Carum carvi	.	11	.	.	.	.	Echte karwij
-------------	---	----	---	---	---	---	--------------

Onkruiden

Planten van voedselrijke akkers en tuinen

Agrostemma githago	+++	++	++	.	.	.	Bolderik
Chenopodium polyspermum	.	1	.	.	.	.	Korrelganzenvoet
Fallopia convolvulus	++	+	+	.	.	.	Zwaluwtong
Fallopia convolvulus (v)	.	.	.	.	1	.	Zwaluwtong
Scandix pecten-veneris	++	1	.	.	.	.	Naaldekervel
Stellaria media	.	5	.	1	1	.	Vogelmuur
Urtica urens	.	.	.	.	1	.	Kleine brandnetel
Valerianella dentata	2	.	.	.	.	.	Getande veldsla

Planten van matig voedselrijke akkers en tuinen

Anthemis arvensis	+	+	.	.	.	.	Valse kamille
Centaurea cyanus	+++	++	+	.	.	.	Korenbloem
Chrysanthemum segetum	++	.	.	.	.	.	Gele ganzenbloem
Papaver argemone	1	1	.	.	.	.	Ruige klaproos
Scleranthus annuus	1	.	.	.	.	.	Eenjarige hardbloem
Setaria glauca, kafresten	.	.	+	.	.	.	Geelrode naaldaar

Vervolg bijlage 1 Gouda, Raam: resultaten van het archeobotanisch onderzoek

Put	1	1	1	3	3	3
Vlak	2	2	2	3	3	5
Volgnr	25	28	41	150	184	105
Monster	2	3	29	18	34	12

Tredplanten

Polygonum aviculare	+	.	+	.	7	.	Gewoon varkensgras
---------------------	---	---	---	---	---	---	--------------------

Planten van voedselrijke ruigten

Anthemis cotula	++	.	.	.	.	.	Stinkende kamille
Atriplex patula/prostrata	+	3	.	.	2	.	Uitstaande-/spiesmelde melde
Chenopodium album	.	4	.	.	.	.	Melganzenvoet
Persicaria lapathifolia	++	1	.	.	2	.	Beklierde duizendknoop

Planten van storingsmilieus

Hydrocotyle vulgaris	.	1	.	.	1	.	Gewone waternavel
Leontodon autumnalis	1	.	.	.	.	.	Vertakte leeuwentand
Ranunculus flammula	.	.	.	.	2	.	Egelboterbloem
Ranunculus sceleratus	.	1	.	.	2	.	Blaartrekkende boterbloem

Water- en oeverplanten

Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	2	.	Grote waterweegbree
Carex acuta/elata	.	.	.	.	6	.	Scherpe-/stijve zegge
Carex flava type	.	.	.	.	2	.	Gele zegge
Menyanthes trifoliata	.	.	1	.	.	.	Waterdrieblad
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	1	.	Pijlkruid
Schoenoplectus tabernaemontani	.	1	.	.	1	.	Ruwe bies
Typha cf. latifolia	.	.	.	1	.	.	Grote lisdodde?

Graslandplanten

Knautia arvensis	++	.	+	.	.	.	Beemdkroon
Leucanthemum vulgare	.	4	.	.	.	.	Gewone margriet
Lychnis flos-cuculi	.	1	.	.	.	.	Echte koekoeksbloem
Prunella vulgaris	2	1	.	.	.	.	Gewone brunel
Ranunculus acris/bulbosus/repens	.	.	.	.	7	.	Boterbloem
Rumex acetosella	+++	14	.	.	.	.	Schapezuring

Heide- en veenplanten

Erica tetralix, blad	1	3	2	.	.	1	Gewone dophei
Erica tetralix, takjes	.	.	+	.	.	+	Gewone dophei
Eriophorum, epidermis	.	.	.	.	.	++	Wollegras (G)
Potentilla erecta	.	.	1	.	.	.	Tormentil
Sphagnum, blad	.	.	.	.	.	++	Veenmos

Planten van bosranden en struwelen

Glechoma hederacea	.	.	.	.	1	.	Hondsdrif
Lapsana communis	++	.	.	.	.	.	Akkerkool
Urtica dioica	.	.	.	.	1	.	Grote brandnetel

Bomen

Alnus glutinosa	.	.	.	.	1	.	Zwarte els
-----------------	---	---	---	---	---	---	------------