

University of Groningen

## Appels met (Kwee)Peren vergelijken

Assië, Chantal; Hondelink, Merit

*Published in:*  
Paleo-aktueel

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2019

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
Assië, C., & Hondelink, M. (2019). Appels met (Kwee)Peren vergelijken. *Paleo-aktueel*, 2019(30), 93-100.

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# PALEO-AKTUEEL

Het Groninger Instituut voor Archeologie presenteert zijn onderzoek

30



In dit nummer oa

## HET GESCHUT VAN DE QUEEN ANNE

EEN RECONSTRUCTIE VAN DE BEWAPENING VAN EEN 18<sup>DE</sup> EEUWS KOOPVAARDIJSCHIP

VERANDERINGEN IN EEN GRAFVELD OP SPITSBERGEN DOOR  
DOOIENDE PERMAFROST

EEN BIJZONDERE VONDST UIT EZINGE

Met de jaarlijkse uitgave van *Paleo-aktueel* geven de medewerkers en studenten van het Groninger Instituut voor Archeologie inzicht in een deel van het lopende onderzoek van het instituut.

*Aan dit nummer werkten mee:* Stijn Arnoldussen, Sabrina Corbellini, Tamara Dijkstra, Henny Groenendijk, Hans Huisman, Lidewijde de Jong, Martijn van Leusen, Johan Nicolay, Annet Nieuwhof, Bert Nijboer, Daan Raemaekers, Iris Rom & Mans Schepers.

*Redactie:* Flip Kramer (coördinatie), Elisabeth van 't Lindenhout & Daan Raemaekers

*Vormgeving en omslagontwerp:* Siebe Boersma

*Correctie Engelse samenvattingen:* Suzanne Needs-Howarth

*Foto omslag:* Dronebeeld van de omgevalen stuurboordzijde van de Queen Anne

(scheepswrak NK 47-II). Foto Yftinus van Popta. Zie artikel van Popta & Han Vastenhou.

ISBN 9789492444981

ISSN 1572-6622

Website: [www.paleo-aktueel.nl](http://www.paleo-aktueel.nl)

*Adres van de redactie*

Rijksuniversiteit Groningen

Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)

Poststraat 6 9712 ER Groningen

Tel.: 050 363 6712

[gia@rug.nl](mailto:gia@rug.nl)

*Adres van de uitgever*

Barkhuis Publishing

Kooiweg 38 9761 GL Eelde

Tel. 050 3080936 fax 050 3080934

[info@barkhuis.nl](mailto:info@barkhuis.nl) [www.barkhuis.nl](http://www.barkhuis.nl)



**rijksuniversiteit  
groningen**

**groninger instituut  
voor archeologie**

© GIA. Inlichtingen:

[www.rug.nl/let/onderzoek/onderzoekinstututen/gia/publications](http://www.rug.nl/let/onderzoek/onderzoekinstututen/gia/publications)

# Paleo-aktueel 30

Rijksuniversiteit Groningen / Groninger Instituut voor Archeologie (GIA)  
University of Groningen / Groningen Institute of Archaeology  
& Barkhuis Publishing  
Groningen, 2019



# Inhoud

‘HIER WIL IK NOG NIET DOOD GEVONDEN WORDEN’. BESPIEGELINGEN OVER DE ABSENTIE VAN GRAVEN Iris Rom & Karla de Roest	1
BOUWEN AAN JEZELF DOOR TE BOUWEN VOOR EEN ANDER. EEN ARCHITECTURALE ANALYSE VAN DE GRAVEN UIT DE NOORDELIJKE BEGRAAFPLAATS VAN AYIOS VASILIOS Youp van den Beld	11
MALLIGHEDEN. EEN NOORD-FRANSE GIETMAL IN EEN NEDERLANDS MUSEUM Hannie Steegstra	23
<i>LA TORRETTA DELLA BUFALOTTA</i> : STILLE GETUIGE VAN EEN VERDWENEN LANDSCHAP Remco Bronkhorst & Jorn Seubers	31
GEBRUIKSAANWIJZING NIET INBEGREPEN? ARCHEOHOTSPOTS OPZETTEN IN DE PROVINCIE OVERIJSSSEL Anne Ponten	39
SCHOP, SPADE OF STUURRIEM? EEN BIJZONDERE VONDST UIT EZINGE Annet Nieuwhof & Reinder Reinders	45
DE VENDELHELM UIT HALLUM: WAT DOET DEZE HELM IN FRIESLAND? Johan Nicolay	55
MAKEN EN HANDELEN: MEROVINGISCHE KRALEN UIT HET SITTARD-KEMPERKOUL GRAFVELD GEANALYSEERD Hans Huisman, Marion Aarts, Mirjam Kars, Fardau Mulder, Dominique Ngan-Tillard & Bertil van Os	65
‘VAN KOPER BLIJF JE PROPER, VAN IJZER WORDT JE NIETS WIJZER’: KLOOSTER YESSE, METAALVONDSTEN UIT 2017 EN 2018 Janne van Boldrik & Berna van Wijk	75
VAN BOERDERIJ NAAR KLOOSTER NAAR WEESHUIS. DE GEBRUIKSPANTEN OP HET TERREIN VAN DE ROODE WEESHUISSTRAAT, GRONINGEN Morvenna van Rijn & Frits Vrede	85
APPELS MET (KWEE)PEREN VERGELIJKEN Chantal Assië & Merit Hondelink	93

WAT DOET DIE BRONZEN POT DAAR BIJ DE KEI VAN TIJNJE (FR.)? Vincent van Vilsteren	101
HET GESCHUT VAN DE QUEEN ANNE. EEN RECONSTRUCTIE VAN DE BEWAPENING VAN HET ENGELSE KOOPVAARDIJSCHIP DAT IN DE 18 <sup>DE</sup> EEUW VOOR DE KUST VAN KUINRE VERGING Yftinus van Popta & Han Vastenhoud	111
VERANDERINGEN IN EEN 17 <sup>DE</sup> -EEUWS GRAFVELD OP SPITSBERGEN DOOR DOOIENDE PERMAFROST Maarten Loonen, Femke Bosscher, Han Vastenhoud, Lotte Zanting, Rosanne van Bodegom, Frits Steenhuisen, Sarah Dresscher, Wouter Rooke & Koos de Vries	119
DAT MAG IN DE KRANT! ARCHEOHISTORISCH ONDERZOEK NAAR DE ONDERGANG VAN EEN 19 <sup>DE</sup> -EEUWSE TJALK OP DE ZUIDERZEE Yftinus van Popta	127
WOODAN, DÉ DATABASE VOOR ARCHEOLOGISCH HOUT Stephan Nicolaij & Jelte van der Laan	137

# Appels met (kwee)peren vergelijken

Chantal Assië & Merit Hondelink<sup>1</sup>

Archeobotanisch onderzoek maakt traditioneel gebruik van de analyse van stuifmeel, zaden en vruchten om zicht te krijgen op de voedselsamenstelling en -consumptie in het verleden. Deze plantenresten hebben een hoge overlevingskans, een grote dispersiepotentie en laten zich doorgaans goed determineren (Cappers & Neef 2012, 128). Voor het beantwoorden van vragen over de diversiteit van in het verleden geconsumeerde plantensoorten zorgt het gebruik van deze onderzoeksmethode echter voor een bias in het archeobotanisch archief. Veel blad-, stengel- en knolgewassen worden namelijk geoogst en geconsumeerd in een stadium waarin er nog geen bloemen, vruchten of zaden aan deze planten aanwezig zijn. Archeobotanisch onderzoek treft daarom zelden stuifmeel, zaden en vruchten van deze voedselplanten aan, terwijl historische bronnen aantonen dat ze wel degelijk gegeten werden (bijv. Greig 1996; Hondelink *et al.* 2020 in prep.). Door de focus op de analyse van stuifmeel, zaden en vruchten is de verkregen dataset over voedselplanten niet representatief, en dus niet optimaal voor het reconstrueren van de voedselsamenstelling. Wij zochten naar een alternatieve methode om dergelijke vegetatieve plantendelen in beeld te brengen.

Uit een recente pilotstudie is gebleken dat plantenweefsels diverse diagnostische kenmerken bevatten, bijvoorbeeld waarneembare verschillen in het celpatroon van een plantendeel (Assië 2019). Hierdoor is het mogelijk om families, genera en in veel gevallen ook soorten te onderscheiden. Dit herkenbare celpatroon is vaak nog op subfossiel plantenweefsel aanwezig. Door tijdens dit onderzoek steeds één exemplaar van elke onderzochte plantensoort te bemonsteren,

is eventuele variabiliteit binnen de soorten niet goed in beeld gebracht. Voor toekomstig onderzoek is dit echter wel wenselijk, aangezien eerder onderzoek heeft aangetoond dat bijvoorbeeld de zaadhuid (*testa*) van verschillende soorten uit de Vlinderbloemenfamilie (Fabaceae) variabel is, wat determinaties kan bemoeilijken (Butler 1990).

Om te onderzoeken of de tijdens de pilotstudie opgemerkte verschillen consistent en potentieel diagnostisch zijn, is dit aanvullende onderzoek naar soortvariatie uitgevoerd. Ter illustratie zijn vruchten van appel (*Malus sylvestris*), peer (*Pyrus communis*) en kweeper (*Cydonia oblonga*) geselecteerd. De keus voor deze soorten is gebaseerd op het feit dat de zaden van appel en peer vaak in beerputten worden aangetroffen. Postdepositionele processen bemoeilijken echter het maken van onderscheid. Naast zaden van bovengenoemde soorten zijn subfossiele klokhuisfragmenten in vrijwel iedere beerput aanwezig. In soortenlijsten wordt aangegeven dat deze weefsels aanwezig zijn, maar ze worden zelden gedetermineerd. Dit komt onder andere door een gebrek aan vergelijkingsmateriaal. Het doel van dit artikel is daarom tweeledig. Enerzijds is de potentiële variatie in weefselstructuur binnen deze drie soorten onderwerp van onderzoek. Dit onderzoek gebeurt door preparaten van klokhuisen van meerdere exemplaren per soort te analyseren. Anderzijds wordt bekeken in hoeverre de kenmerken waarneembaar op klokhuisfragmenten van appel, peer en kweeper diagnostisch genoeg zijn om deze soorten van elkaar te kunnen onderscheiden. De in beeld gebrachte diagnostische kenmerken kunnen dan in de toekomst dienen als vergelijkingsmateriaal voor archeobotanici. De hoop is dat archeobotanici in



de toekomst niet alleen de aanwezigheid van klokhuysfragmenten noteren, maar dat zij de fragmenten ook gaan determineren. Tijd dus om appels met (kwee)peren te vergelijken.

## Methoden

Recepten in historische kookboeken bevatten vaak appel, peer en kweeper. Meldingen van rassen komen echter niet vaak voor, waarschijnlijk omdat de variatie enorm was (Knoop 1763). Er is bij de selectie van modern materiaal gekozen voor regulier supermarktfruit. We hebben drie appels, drie peren en twee kweeperen bemonsterd voor het maken van permanente preparaten. Om organisch materiaal permanent op te kunnen slaan, moet het gefixeerd worden. Hierbij vervang je het water in het organische materiaal door een andere vloeistof. Bij dit onderzoek fixeerden we de klokhuysfragmenten doormiddel van een FAA (formalin, acetic acid, alcohol) fixatief. Het organisch materiaal is vervolgens met glycerolgelatine vastgezet op een preparaat en afgedekt met een dekglasje dat werd geseald met nagellak. De verkregen preparaten hebben we gefotografeerd met vergrotingen van 100x en 400x met een Zeiss KS400 Axiovision.

We hebben archeobotanische monsters uit zeven vroegmoderne Delftse beerputten onderzocht op de aanwezigheid van subfossiel weefselmateriaal. Van deze beerputten is 1 liter beer gezeefd over een zeeftoren van 5 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm en 0,25 mm. Tot en met de 0,5 mm fractie zijn steekproefsgewijs weefsels verzameld. Van de subfossiele klokhuysfragmenten hebben we waterpreparaten gemaakt die net als de permanente preparaten gefotografeerd zijn met een Zeiss KS400 Axiovision (vergrotingen 100x en 400x). Daarnaast heeft de eerste auteur macrobotanisch onderzoek uitgevoerd om een soortenlijst te vervaardigen waar het weefselonderzoek mee kan worden vergeleken. Hiervoor zijn de 5 mm tot en met de 1 mm geheel uitgezocht. Van de 0,5 mm en de 0,25 mm is een representatieve steekproef onderzocht.

## Resultaten

### *Determinatiepotentie modern materiaal*

Middeleeuwse en vroegmoderne kookboeken bevatten veel meldingen van appel, peer en kweeper, afkomstig uit de Rozenfamilie (Rosaceae). De vruchten van deze drie soorten vormen een klokhuys. Om een klokhuys te vormen vergroeit de bloembodem met de stampers, waarbij zowel de vruchtwand als de bloembodem zelf vlezig worden. In wezen eten we van een appel dan ook niet de vrucht, maar de vlezig geworden bloembodem. Tijdens het proces van het vergroeiën van de bloembodem met de stampers ontstaat in het geval van appels, peren en kweeperen een vruchtwand die kraakbeen- of perkamentachtig is. Dit is het klokhuys en de correcte botanische term hiervoor is vrucht (Kalkman 2003, 161).

De anatomische kenmerken van het klokhuys van appel zijn al vaker beschreven. Zo is uit literatuur bekend dat het klokhuys van appel bestaat uit vezels die veelal kruisend over elkaar heen liggen (Roth 1977, 543; Gassner 1973, 161). Helaas is de opbouw van het klokhuys van peer en kweeper zelden in vergelijkbaar detail beschreven (Roth 1977, 550; Gassner 1973; 162-163). Daarnaast is meestal alleen beeldmateriaal van een appelklokhuys opgenomen. De afbeeldingen van de klokhuizen van peren en kweeperen ontbreken vaak. Op basis van literatuuronderzoek is het dan ook vrijwel onmogelijk om met duidelijke criteria te komen om de bovengenoemde soorten klokhuys van elkaar te onderscheiden. Op basis van de geprepareerde moderne klokhuysfragmenten waren echter wel enkele potentiële diagnostische kenmerken aan te wijzen. Deze worden per soort kort toegelicht en ondersteund met beeldmateriaal.

### *Appel*

Het klokhuys van appel kenmerkt zich door dikwandige vezels die zowel lang als kort kunnen zijn. De vezels lopen in banen die vaak met elkaar kruisen. Hierdoor ontstaat een chaotisch patroon

(fig. 1). Dit kruislingse patroon, bestaande uit vooral lange vezels, is het meest kenmerkend aan het klokhuis van appels.

### *Kweepeer*

Het klokhuis van kweepeer kent een chaotisch kruislings patroon van over elkaar liggende dikwandige korte en lange vezels. Dit komt overeen met het klokhuis van een appel. In tegenstelling tot appels lijken de korte vezels bij kweeperen frequenter voor te komen (fig. 2). Dit verschil is echter niet altijd even duidelijk zichtbaar.

Hierdoor is het een minder betrouwbaar diagnostisch kenmerk voor een juiste determinatie van subfossiele klokhuisfragmenten van kweepeer. Ter ondersteuning van de determinatie van dergelijk subfossiel weefsel kan gekeken worden naar de aanwezige macroresten. Immers, als de aangetroffen zaden overwegend van appel in plaats van kweepeer zijn, is het aannemelijk dat ook de klokhuisfragmenten aan appel toebehoren. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat zaden van kweepeer zelden herkend worden, omdat ze op de zaden van appel lijken.

Fig. 1. Klokhuis van appel (*Malus sylvestris*). Links 100x vergroot, rechts 400x vergroot.

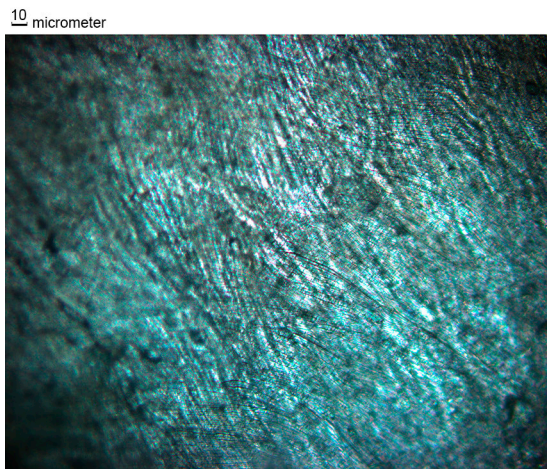


Fig. 2. Klokhuis van kweepeer (*Cydonia oblonga*). Links 100x vergroot, rechts 400x vergroot.

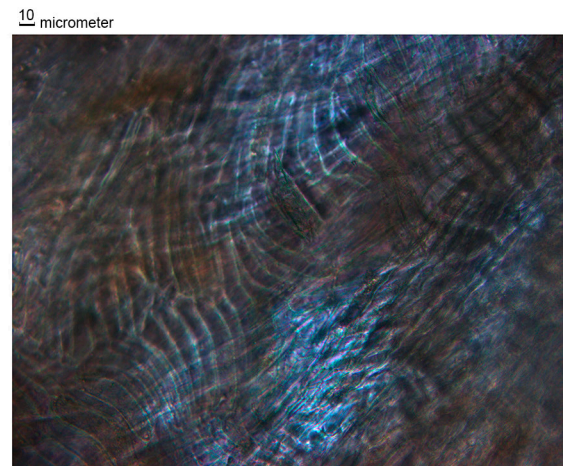
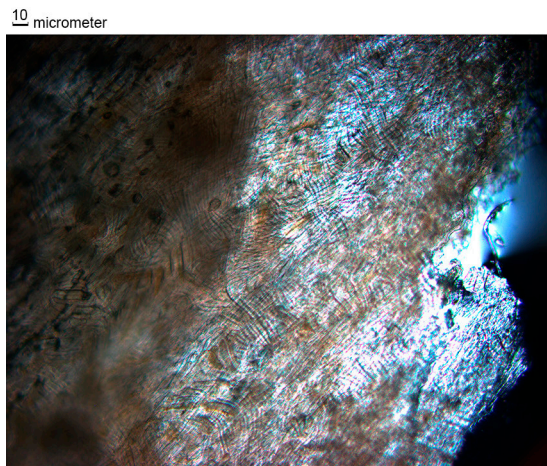
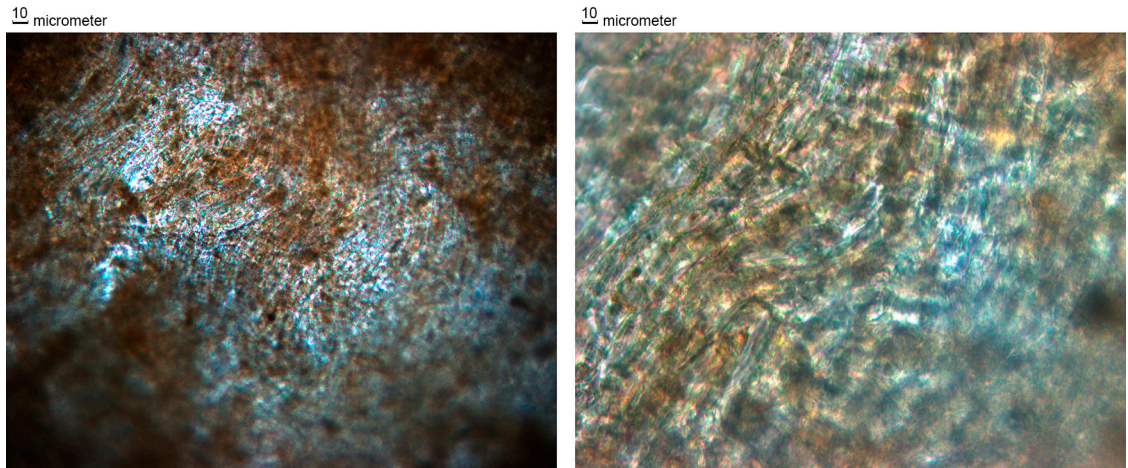


Fig. 3. Klokhuis van peer (*Pyrus communis*). Links 100x vergroot, rechts 400x vergroot.



### Peer

Klokhuisen van peer bevatten vezels die minder dikwandig zijn. Ook zijn de vezels overwegend lang en veelal parallel gerangschikt: er is zelden sprake van vezels die kruislings over elkaar heen liggen. Hierdoor ziet een perenklokhuis er minder chaotisch uit (fig. 3) en biedt het daardoor meer perspectief voor correcte determinatie. De vergelijking van verschillende klokhuisexemplaren liet echter zien dat ook in het aantal kruislingse banen enige variatie kan voorkomen. Al met al kan worden gesteld dat de afwezigheid van kruisende banen het meest geschikte diagnostische kenmerk is en dat de bijkomstigheid van lange, dunwandige vezels de determinatie bevestigt.

### Vergelijking met subfossiel materiaal

De bovenstaande vastgestelde diagnostische kenmerken zijn gebruikt voor het determineren van

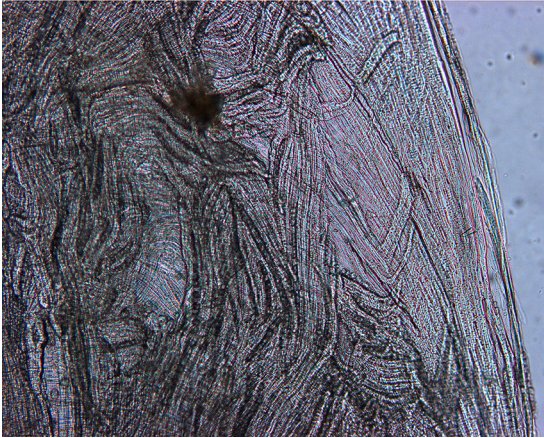
de verkregen subfossiele klokhuisfragmenten uit de Deltse beerputten. Tabel 1 toont de resultaten van het weefselonderzoek en het onderzoek aan zaden. Figuur 4 toont aan de linkerkant modern materiaal en aan de rechterkant subfossiel materiaal afkomstig uit de beerputmonsters. Postdepositionele processen hebben het onmogelijk gemaakt om de meerderheid van de aangetroffen zaden van appel en peer tijdens dit onderzoek tot op soortniveau te determineren. Zo was het celpatroon van de zaden te verveerd en waren enkele zaden gemineraliseerd. Deze mineralisatie heeft ervoor gezorgd dat niet alleen de celstructuur onherkenbaar was geworden, maar dat zelfs de vorm van het zaad veranderd was. In tegenstelling tot de zaden bevatten de aangetroffen klokhuisfragmenten wel een duidelijk herkenbaar celpatroon. Op basis van dit celpatroon konden de klokhuisfragmenten worden

**Tabel 1.** Resultaat met betrekking tot aanwezige macroresten en weefselfragmenten van appel, peer en kweepeer in de zeven onderzochte beerputmonsters met vondstnummers 14, 98, 22, 64, 179, 17 en 161. Van de aanwezige klokhuisfragmenten is alleen presentie genoteerd door middel van een stip.

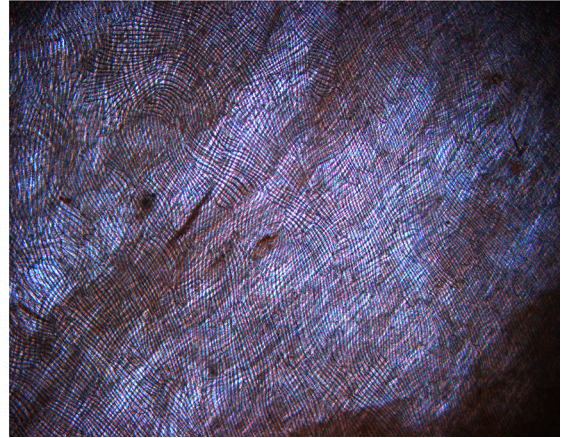
			14	98	22	64	179	17	161
Appel/Peer	Malus sylvestris/Pyrus communis	zaad	1	±2	6	13	7	1	5
Appel	Malus sylvestris	klokhuis	•	•	•	•	•	•	•
Peer	Pyrus communis	klokhuis	•	•	•	•			
cf. Kweepeer	cf. Cydonia oblonga	klokhuis	•						

Fig. 4. Aan de linkerkant zijn moderne klokhuisen weergegeven, aan de rechterkant subfossiele klokhuisen afkomstig uit de beerputmonsters. Boven: appel (*Malus sylvestris*), vergroting 100x. Midden: peer (*Pyrus communis*), vergroting 100x. Onder: (cf.) kweeper (*Cydonia oblonga*), vergroting 400x.

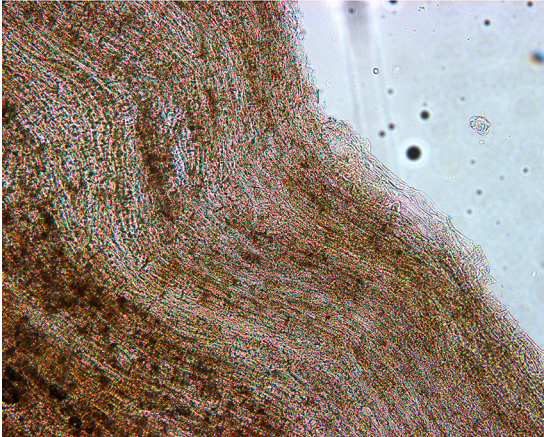
10 micrometer



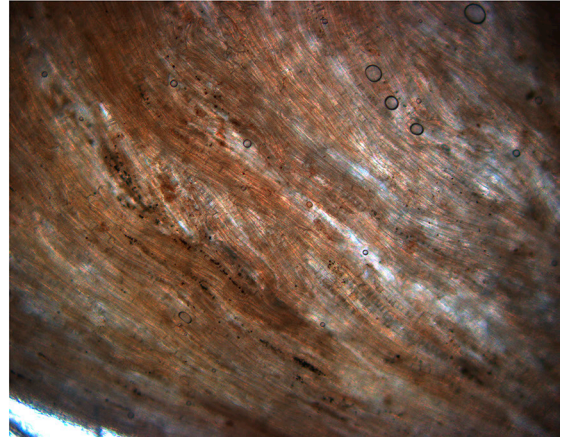
10 micrometer



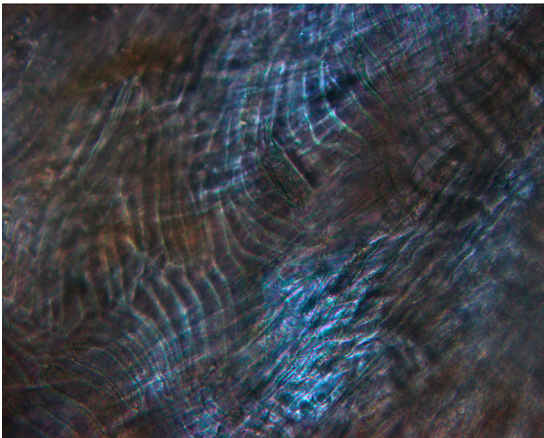
10 micrometer



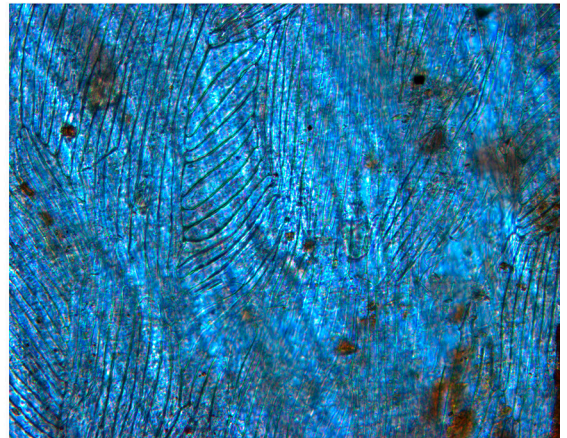
10 micrometer



10 micrometer



10 micrometer



onderverdeeld in appels en peren en mogelijk een enkele kweeper. Opvallend is dat klokhuisfragmenten van appel in alle monsters aanwezig zijn, maar dat peer slechts is aangetroffen in vier van de zeven onderzochte monsters. Tot op soort te determineren klokhuisfragmenten zijn ook aanwezig in de monsters waarin zich minder dan vijf zaden bevonden (monsters met vnr 14, 17 en 98).

## Conclusie

Deze studie vormt een verdiepend onderzoek op een afgeronde pilotstudie. Er is onderzocht of er consistente diagnostische verschillen zichtbaar zijn tussen de klokhuizen van appel, peer en kweeper. Hiervoor hebben wij recente en subfossiele klokhuisfragmenten geprepareerd en geanalyseerd. Op basis van de onderzochte moderne klokhuizen is gebleken dat de klokhuizen van appels en kweeperen op elkaar lijken. Wel komen in kweeperklokhuizen meer korte vezels voor dan in appelklokhuizen. Het klokhuis van peer wordt gekenmerkt door weinig kruisende vezels. Hierdoor zijn peerklokhuizen te onderscheiden van die van appel en kweeper. Bij het bestuderen van het subfossiele materiaal viel op dat het celpatroon goed geconserveerd is, beter dan het celpatroon van de zaden. Hierdoor zijn deze klokhuisresten nog steeds bruikbaar voor determinatie op soortniveau. Het merendeel van deze subfossiele klokhuisfragmenten kon na microscopisch onderzoek worden toegeschreven aan appel, peer en - in een enkel geval - kweeper.

De resultaten van de pilotstudie en het aanvullende onderzoek zijn veelbelovend. Het is echter zeer wenselijk om het onderzoek naar variatie binnen soorten uit te breiden, zodat de vastgestelde

kenmerken kunnen worden aangescherpt en waar nodig kunnen worden aangepast. Dit onderzoek laat in ieder geval de potentie zien van deze aanvullende methode om meer voedselplanten in beeld te brengen. Het is aan te bevelen om naar aanwezige klokhuisfragmenten in archeobotanische monsters te kijken, aangezien determinatie tot op soort vaak mogelijk blijkt te zijn. Dit is met name raadzaam als door postdepositionele processen de zaden van appels en (kwee)peren onherkenbaar geworden zijn. Op basis van bovenstaande bevindingen kan hoe dan ook worden gesteld dat dit onderzoek zijn vruchten heeft afgeworpen.

## Comparing apples, quinces and pears

*While establishing the identification possibilities of subfossil plant tissues derived from cesspits, the following question arose: is variation within species a limiting factor for establishing diagnostic characteristics? In order to answer this question core fragments of modern fruits of Apples, Quinces and Pears were examined. These fragments are frequently encountered during archaeobotanical analyses of cesspits. However, they are rarely identified to a species level, due to a lack of criteria for identification. This study also aims to provide criteria for identification in addition to visual reference material. A comparison of modern and subfossil remains revealed that the characteristics of Apple and Quince show similarities, which complicates the identification possibilities of these two species. However, it is possible to distinguish between the core fragments of Apple and Pear.*

## Noten

1. Rijksuniversiteit Groningen, Groninger Instituut voor Archeologie, Poststraat 6, 9712 ER Groningen.

## Literatuur

- Assië, C., 2019. *Plantenweefsels ontrafeld. Pilotstudie naar de potentie van histologisch onderzoek binnen de archeobotanie*, MA-thesis. Rijksuniversiteit Groningen.
- Butler, E.A., 1990. *Legumes in antiquity: A micro-morphological investigation of seeds of the viciae*, PhD. University College Londen.
- Cappers, R.T.J. & R. Neef, 2012. *Handbook of plant palaeoecology*, Groningen, Barkhuis publishing.
- Gassner, G., 1973. *Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Lebensmittel*, Mainz, Gustav Fischer Verlag.
- Greig, J., 1996. Archaeobotanical and historical records compared - a new look at the taphonomy of edible and other useful plants from the 11th to the 18th centuries ad. *Circaea* 12, 211-247.
- Hondelink, M.M.A., C. Assië & R.T.J. Cappers, 2020. *Leaf, Stem, Root? The added value of plant tissue analysis within archaeobotanical cesspit research reconstructing past food consumption practices*, artikel in voorbereiding.
- Kalkman, C., 2003. *Planten voor dagelijks gebruik. Botanische achtergronden en toepassingen*, Utrecht, KNNV uitgeverij.
- Knoop, J.H., 1763. *Pomologia, dat is beschryvingen en afbeeldingen van de beste soorten van appels en peeren*. Leeuwarden, A. Ferwerda. (Facsimile: Utrecht UB, MAG : LMU ZH 122 dl 1-3 Con).
- Roth, I., 1977. *Fruits of angiosperms. Encyclopedia of plant anatomy*, Berlijn-Stuttgart, Gebrüder Borntraeger.