

## VIII. NatArk Seminar in Archaeological Science 2023

---

TEMA: Nye naturvidenskabelige analyser og resultater i arkæologien

Fredag 6. oktober 2023, kl. 9-17.30

Møntergården

Mønterstræde 1, 5000 Odense



---

<b>PROGRAM</b>	Abstracts kan findes på <a href="http://natark.dk">natark.dk</a>
<b>Kl. 9.00-10.00</b>	<b>ANKOMST, REGISTRERING og MORGENMAD</b>
Kl. 10.00-10.10	Velkomst ved Jacob Kveiborg, forperson for NatArk, samt praktiske oplysninger.
Kl. 10.10-10.30	<b>E-RHIS.dk: A science base to cultural heritage. What have we been able to do and how do we move it forward in Denmark?"</b> <i>Matthew Collins, Section for Geobiology, Globe Institute</i>
<b>1. Session</b> – ordstyrer Arne Jouttijärvi	
Kl. 10.30-11.00	<b>Optrevling af en dendrokronologisk knude</b> <i>Aoife Daly, Dendro.dk</i>
Kl. 11.00-11.20	<b>Inter- and intra-observer variation in phytolith morphometry</b> Welmoed A. Out <sup>1</sup> , Rand Evett <sup>2</sup> , Kristýna Hošková <sup>3</sup> , Robert C. Power <sup>4</sup> , Javier Ruiz-Pérez <sup>5</sup> , Monica Tromp <sup>6</sup> , Luc Vrydaghs <sup>7</sup> , Kali Wade <sup>8</sup> , Mario Hasler <sup>9</sup> . <sup>1</sup> Department of Archaeological Science and Conservation, Moesgaard Museum, Højbjerg, Denmark <sup>2</sup> Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkely, California, USA <sup>3</sup> Department of Botany, Charles University, Prague, Czech Republic <sup>4</sup> School of Archaeology, University College Dublin, Dublin, Ireland <sup>5</sup> Department of Ecology and Conservation Biology, Texas A&M University, College Station, Texas, USA <sup>6</sup> Southern Pacific Archaeological Research, University of Otago, Dunedin, New Zealand <sup>7</sup> Multidisciplinary Archaeological Research Institute (MARI)-VUB, Brussel, Belgium <sup>8</sup> Atlatl Archaeology Ltd., Lethbridge, Canada <sup>9</sup> Variationsstatistik, Kiel University, Kiel, Germany
Kl. 11.20-11.50	<b>KAFFEPAUSE</b>

## 2. Session – ordstyrer Kirsti Pedersen

- Kl. 11.50-12.10      **Dobbeltradede harpuner antyder senglacial kontinuitet i Præboreal tid**  
*Theis Zetner Trolle Jensen, Section for Molecular Ecology and Evolution, GLOBE Institute*
- Kl. 12.10-12.30      **Potentialet af biomolekylære undersøgelser af vikingetidens får**  
*Jonas Jæger, Center for Textile Research, SAXO, Section for GeoBiology, GLOBE Institute*
- Kl. 12.30-12.50      **Isotopanalyser af aminosyrer: et nyt værktøj i rekonstruktionen af tidligere diæter**  
*Marcello A. Mannino, Afdeling for Arkæologi og Kulturarvsstudier, Aarhus Universitet*
- Kl. 12.50-13.00      Spørgsmål og diskussion
- Kl. 13.00-14.00      **FROKOST**

## 3. Session – ordstyrer Kristian M. Gregersen

- Kl. 14.00-14.20      **Knive, sværd og nagler – ny viden om smedeteknologier og valget af jernkvaliteter i jernalder og vikingetid**  
*Arne Jouttijärvi, Heimdal-archaeometry*
- Kl. 14.20-14.40      **Bronzens farver – om brugen af kobberlegeringers farver i bronzealderen**  
*Simone Bøgh Jensen, Heimdal-archaeometry*
- Kl. 14.40-15.00      **Røntgen mikro CT og anvendelser indenfor kultur- og naturarv**  
*Carsten Gundlach, Department of Applied Mathematics and Computer Science, DTU*
- Kl. 15.00-15.20      **Archaeolab – Nyt center for arkæologisk genstandsforskning**  
*Esben Klinker Hansen, Peter Bye-Jensen, Vejlemuseerne*
- Kl. 15.20-15.50      **KAFFEPAUSE**

## 4. Session – ordstyrer Peter Steen Henriksen

- Kl. 15.50-16.20      **Sediment DNA i Grønlandske møddinger – et bevaringsstudie af arkæologien i de to kulturhistoriske UNESCO-områder i Grønland**  
*Anne Marie Høier Eriksen, Miljøarkæologi og Materialeforskning, Nationalmuseet - Udgår*
- Kl. 16.20-16.40      **Stivelse og mikrostruktur i forkullede korn som indikator for forhistorisk maltning og ølbrygning**  
*Adam Cordes, Department of Agroecology, Aarhus Universitet, Flakkebjerg og Nationalmuseet*

- Kl. 16.40-17.00      ***A multi-analytical approach to studying charred foodcrusts from Mesolithic Denmark***  
Jan Dekker, *University of Copenhagen, Denmark and University of York, United Kingdom*
- Kl. 17.00-17.30      **Diskussion** – ordstyrer Jacob Kveiborg
- Kl. 17.30              **Tak for i dag!**
- Kl. 18.00              **Spisning** (Storms Pakhus (egenbetaling))
- 

## **PRAKTISK INFORMATION**

### **Vedr. Oplæg:**

Varighed: 20 min. inkl. spørgsmål.

Oplægget kan holdes på både dansk og engelsk. Hvis oplægget holdes på dansk, beder vi om, at jeres visuelle præsentation (Microsoft PowerPoint) er på engelsk

**Tilmelding:** [info@natark.dk](mailto:info@natark.dk)

Husk at angive evt. fødevarer-allergier, om du er vegetar, og om du/l deltager i fællesspisningen på Storms Pakhus

**Deltagergebyr** (inkluderer frokost, frugt, kage, vand og kaffe/te)

Medlem: kr. 250,-

Studerende: kr. 350,-

Ikke-medlem: kr. 450,-

Beløbet indbetales på: Reg.- og kontonr: 5479-0688190

NB! Husk at anføre navn på betaling. Tilmelding er bindende.

Ikke-medlemmer kan anmode om medlemskab af Natark (2023) ved tilmelding.

**Frist:** Sidste tilmelding og indbetalingsfrist: 18. september

**Adresse:** Møntergården, Museum Odense, Møntestræde 1, 5000 Odense C

**Storms Pakhus:** Odense Street Food, Lerchesgade 4, 5000 Odense C

# Abstracts

---

## **Optrevling af en dendrokronologisk knude**

*Aoife Daly, PhD, Dendro.dk*

Den dendrokronologisk datasæt bygges på analyse af tømmer fra historiske bygninger og fra byggelevn fundet ved udgravning. Det er dette materiale som danner grundlaget for bestemmelse af proveniens af mobile strukturer, dvs., skibe, tønder, kunstgenstande mm. Men handel med tømmer, som byggemateriale, tog til, i Nordeuropa, fra ca. 1500, og tømmer i bygningerne ofte består af importtræ. Den dendrokronologiske datasæt kan derfor være 'kontamineret' af denne import, således at mens det er et super redskab til datering af nye fund, kan være vanskeligt at bruge til proveniensbestemmelse.

I mit TIMBER projekt, finansieret af ERC, ville jeg sortere i dette materiale, ved brug af alternative analysemetoder på træet. Disse resultater gennemgås i dette foredrag.

TIMBER-projektet modtog tilskud gennem Det Europæiske Forskningsråds (EFR's) Horisont 2020-program for forskning og innovation med tilskudsafalenummer 677152.

---

## **Dobbeltradede harpuner antyder senglacial kontinuitet i Præboreal tid**

*Theis Zetner Trolle Jensen, Section for Molecular Ecology and Evolution, GLOBE Institute*

Overgangen fra Palæolitikum til Mesolitikum, markeredes ikke kun med et markant skifte i klima, men også i arkæologi. Lokaliteter fra denne overgangsperiode er pga. dårlige bevaringsforhold for organisk materiale vanskelige at datere og derfor at få placeret kronologisk. Derfor er forskellige redskabstyper blevet placeret kronologisk på baggrund af indirekte dateringer eller sammenlignelige fund i f.eks. Tyskland, så som de dobbeltradede harpuner. Følgende foredrag vil berette om nye dateringer og protein baseret artsbestemmelse af sådanne harpuner. Resultaterne viser at genstandstypen, overraskende, ikke dateres til Senpalæolitikum, hvilket altså indikerer kontinuitet af dele af den senglaciale materiel kultur ind i den Holocæne periode.

---

## **Potentialet af biomolekylære undersøgelser af vikingetidens får**

*Jonas Jæger, PhD-stipendiat, Center for Textile Research, SAXO, Section for GeoBiology, GLOBE Institute*

Uld har været et vigtigt råmateriale i vikingetiden. Ikke mindst som led i fremstillingen af sejldug. Hidtil har forskningen indenfor vikingetidens uldtekstiler været fokuseret på fremstilling og analyser af selve tekstilerne men ikke produktionen af selve ulden. Årsagen skal muligvis findes i problematikken med at adskille knogler fra får og geder. Med henblik på at forstå udnyttelsen af får til produktionen af uld undersøges ovicaprine tænder og underkæber fra otte sjællandske lokaliteter. Artsbestemmelse foretages med ZooMS (Zooarchaeology by Mass Spectrometry) og efterfølgende vil der blive foretaget zooarkæologiske analyser af slagtemønstre, samt aDNA- og isotop-analyser for at undersøge arts- og kønssammensætningen af flokkene samt spørgsmål omkring fårenes mobilitetsmønstre og diæt. Resultaterne vil bidrage med ny viden om hvordan vikingetidens fårehold tilpassede sig et øget behov for råmaterialer.

---

## Archaeolab – Nyt center for arkæologisk genstandsforskning

*Esben Klinker Hansen, Museumsinspektør, Vejlemuseerne, Peter Bye-Jensen, PhD og museumsinspektør, Vejlemuseerne*

Arkæometallurgi udforsker metalhåndværkerens gerning som den findes via spor på udgravninger og i de enkelte genstande. Vi kan spore værkstederne gennem jordprøver, men også hver enkelt genstands tidlige biografi, nemlig gennem metallografi og SEM-EDX analyser. Herigennem kortlægges materialernes sammensætning, kvalitet og anvendte teknikker. Grundstoffernes sammensætning giver fingerpeg om materialernes oprindelse og føjer endnu en facet til genstandens tidlige biografi. Arkæometallurgien kan derfor give et væsentligt teknologihistorisk udsagn.

Slidssporsanalyse af flintgenstande er en kendt men måske glemt disciplin indenfor forskningen i genstandsstudier. Archaeolab bruger en ny og videreudviklet version af slidssporsanalysen. Her analyseres flere lag af flintgenstandens informationer, som til sidst kan danne en livsbiografi af genstanden. Denne fortolkning skaber dermed muligheden for et mere nuanceret indblik i f.eks. aktiviteter på en boplads end blot en typologisering af genstandsinventaret

---

## Inter- and intra-observer variation in phytolith morphometry

*International Committee for Phytolith Morphometrics (ICPM):*

*Welmoed A. Out<sup>1</sup>, Rand Evett<sup>2</sup>, Kristýna Hošková<sup>3</sup>, Robert C. Power<sup>4</sup>, Javier Ruiz-Pérez<sup>5</sup>, Monica Tromp<sup>6</sup>, Luc Vrydaghs<sup>7</sup>, Kali Wade<sup>8</sup>, Mario Hasler<sup>9</sup>.*

<sup>1</sup> *Department of Archaeological Science and Conservation, Moesgaard Museum, Højbjerg, Denmark*

<sup>2</sup> *Department of Environmental Science, Policy and Management, University of California, Berkely, California, USA*

<sup>3</sup> *Department of Botany, Charles University, Prague, Czech Republic*

<sup>4</sup> *School of Archaeology, University College Dublin, Dublin, Ireland*

<sup>5</sup> *Department of Ecology and Conservation Biology, Texas A&M University, College Station, Texas, USA*

<sup>6</sup> *Southern Pacific Archaeological Research, University of Otago, Dunedin, New Zealand*

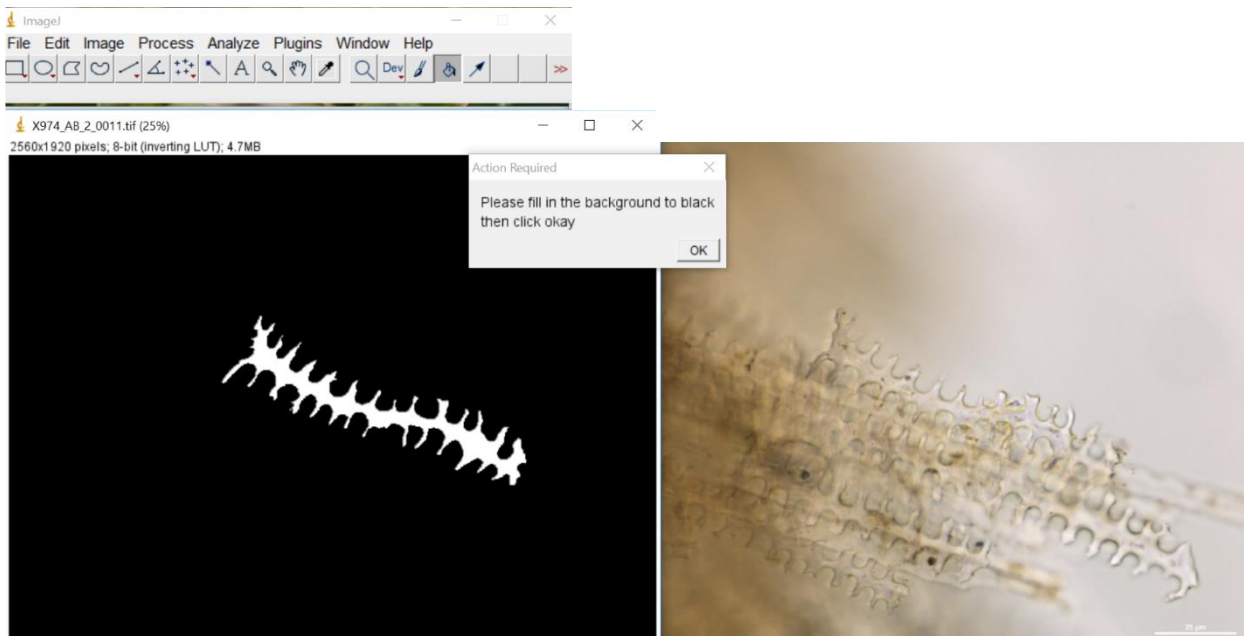
<sup>7</sup> *Multidisciplinary Archaeological Research Institute (MARI)-VUB, Brussel, Belgium*

<sup>8</sup> *Atlatl Archaeology Ltd., Lethbridge, Canada*

<sup>9</sup> *Variationsstatistik, Kiel University, Kiel, Germany*

Phytoliths are microscopic bodies consisting of opal silica ( $\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ ) that are formed in living plants. Due to their inorganic nature, they remain preserved under a wide range of conditions, which makes phytolith analysis very useful for archaeology.

One method that is increasingly used to identify phytoliths is morphometry. Several computer-assisted morphometric methods and software programs are currently in use. One method that is commonly employed is the open-source software developed by the International Committee for Phytolith Morphometrics, where users draw masks of phytoliths. An important issue that has received little attention to date is inter- and intra-observer variation stemming from manually drawing such masks. Are data collected by different researcher's equivalent? Are analyses by individual researchers repeatable?



**Image:** Phytolith morphometry of Viking-age oat using the software developed by the International Committee for Phytolith Morphometrics (Ball et al. 2016; Out et al. 2022).

---

## Isotopanalyser af aminosyrer: et nyt værktøj i rekonstruktionen af tidligere diæter

*Marcello A. Mannino, PhD, Afdeling for Arkæologi og Kulturarvsstudier, Aarhus Universitet*

Stabile isotopanalyser af bulkprøver fra knoglekollagen har spillet en voksende rolle i rekonstruktionen af tidligere diæter, lige siden de for 45 år siden blev anvendt til at besvare arkæologiske spørgsmål. Rekonstruktioner af tidligere diæter baseret på bulkkollagen åbner op for forskellige fortolkninger – for eksempel om høje kulstofisotopværdier er et udtryk for udnyttelse af marine ressourcer versus C4-planteforbrug eller om høje kvælstofisotopværdier er resultatet af ferskvandsproteinforbrug eller virkningen af gødning på kvælstofkredsløbet. Dette oplæg præsenterer metoderne og bruger eksempler fra og med relevans for Danmark. Diskussionen vil fremhæve nødvendigheden af en multivævs- og multiisotop-tilgang i biomolekylære anvendelser der har det formål at rekonstruere tidligere kostvaner.

---

## Stivelse og mikrostruktur i forkullede korn som indikator for forhistorisk maltning og ølbrygning

*Adam Cordes, PhD-stipendiat, Department of Agroecology, Aarhus Universitet, Flakkebjerg og Nationalmuseet*

Dette ph.d.-projekt udforsker tidlig maltning og ølbrygning i det Sydsandinaviske område, og i hvilken grad, øl og beruselse var en del af ritualer og socialt liv i de tidlige agerbrugssamfund. På grund af begrænsede bevarede arkæologiske rester fra brygningsprocessen har dette forskningsfelt hidtil primært været baseret på arkæobotaniske bestemmelser. Nylig international fokus og fremskridt har etableret nye måder at identificere malt og ølbrygning i forhistoriske samfund.

Det aktuelle projekt anvender scanning-elektron-mikroskopi (SEM) på forkullede korn fra arkæologiske kontekster ved at kombinere stivelsesegenskaber og cellevægstykker som indikatorer for spiring og maltning. Projektet har et omfattende eksperimentelt fokus, der involverer

maltning og brygning med forskellige gærkilder i både laboratoriefaciliteter og rekonstruerede lerkar over åben ild med det formål, at etablere en moderne referencesamling af forskellige forkullede malt- og brygningsprodukter.

---

## **A multi-analytical approach to studying charred foodcrusts from Mesolithic Denmark**

*Jan Dekker, PhD-stipendiat, University of Copenhagen, Denmark and University of York, United Kingdom*

A combined approach of SEM, proteomics and lipid analysis of foodcrusts from Mesolithic and Neolithic cooking vessels.

There are numerous techniques available in archaeology to research the diet of past populations. Each of these has their own advantages and disadvantages and are typically biased toward a particular component of the diet. The most common method to investigate the organic residues found on cooking vessels has been lipid analysis, which has been employed to study organic residues from a variety of archaeological contexts and has made significant contributions to our understanding of diet in the past. However, lipid analysis is greatly biased towards the detection of fat rich foods and an overreliance on it may blind to other components of diet. We have combined Scanning Electron Microscopy (SEM), protein and lipid residue analysis in order to obtain data on the carbohydrate rich, protein rich and lipid rich resources cooked inside the studied vessels, thus giving us a more comprehensive view of diet in the past.

---