

Nationalmuseet, Hoby (FHM
4296/3028)

NPP-analyse af to prøver fra et kulturpåvirket
vandhul



Renée Enevold, ph.d.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 7 2020

Nationalmuseet, Hoby (FHM 4296/3028)

NPP-analyse af to prøver fra et kulturpåvirket vandhul

Renée Enevold, ph.d.

Indholdsfortegnelse

Indledning og datagrundlag	3
Metode	3
Præparation	3
NPP-bevaring	4
NPP-identification	4
Resultater	4
M75369	4
M75370	5
Tolkning og diskussion	6
Konklusion	6
Litteratur	7

Indledning og datagrundlag

I forbindelse med udgravninger ved Hoby, blev der af Cathrine Jessen, Seniorforsker ved Nationalmuseet, udtaget prøver til pollenanalyse fra et kulturpåvirket vandhul. Det blev desuden besluttet samtidig at udtage to prøver til non-pollen palynomorph (NPP) -analyse. Betegnelsen "non-pollen palynomorphs" er en bred betegnelse for alle andre mikroskopiske sub-fossiler, der kan være til stede i prøverne, udover pollen. Det kan f.eks. være mikroskopiske sub-fossiler som svampesporer, alge-celler, insekt-dele eller invertebrat-æg (billede på forsiden). NPP-analysen er i denne undersøgelse tænkt som et supplement til pollenanalysen. Renée Enevold, ph.d. fra Moesgaard Museum, blev kontaktet for at udføre NPP-analysen. Det blev desuden indledende aftalt, at trækulsstøv skulle kvantificeres sammen med de øvrige NPP'er.

Metode

Præparation

Præparationen af prøverne blev udført på Nationalmuseets afdeling for Miljøarkæologi og Materialeforskning af laborant Helle Holbek. Der blev afvejet nogle mindre prøver (ca. 1,6 g) og præparationen foregik efter følgende proces:

- Tilsat 10% HCL og i vandbad i 5 min.
- Vasket i vand, centrifugeret.
- Tilsat 10% NaOH (basisk) i vandbad i 5min.
- Vasket i vand, centrifugeret.
- Filtreret med trådnetsfilter og anvendt 10% HCL til vask i filter på 212 µm.
- Separeret ved tyngdeseperation med sodium polytungstat (SPT, $\rho=2.0$) efter Campbell metoden (Campbell et al., 2016).
- Vasket i 96% ethanol.
- Vasket i 99,9% ethanol.
- Tilsat tert-buthanol og silikonolie.
- Afdampet i varmeskab.

Prøverne blev efterfølgende sendt til Moesgaard Museums afdeling for Konservering og Naturvidenskab. Her blev prøverne hver mikroskopert i 2 x 8 timer ved 1000 ganges forstørrelse. Alle NPP'er, der morfologisk kunne beskrives blev registreret, fotograferet, beskrevet og forsøgt identificeret. Hver NPP blev tildelt et MM-nummer samt en del-sum foruden mulig identifikation. De tildeltedelsummer var:

- Plantefragmenter
- Alger
- Svampesporer
- Oocytter
- Zoofragmenter

Trækulsstøv blev desuden optalt i to størrelsesgrupper: > 10 µm og >20 µm.

NPP-bevaring

Inden præparationen blev prøven tilsat en kalk-tablet med et kendt antal *Lycopodium* sporer. Der blev efter mikroskoperingen, udregnet en NPP-koncentration i forhold til antal talte *Lycopodium* sporer. Formlen til beregning af koncentration af NPP'er i prøven er modificeret efter Birks & Birks 1980.

$$\text{NPP-koncentration} = \left(\frac{\text{Antal registrerede NPP'er}}{\text{Antal talte lycopodium exoticum}} \times \text{Antal tilsatte lycopodium sporer} \right) / \text{gram}$$

Figur 1. Ligning for estimering af NPP-koncentration. Modificeret efter Birks og Birks 1980.

NPP-identification

Identifikation til det laveste taxonomiske niveau muligt blev gjort ved hjælp af publiceret litteratur: f.eks. van Geel et al. 2011; Chambers et al. 2012; Enevold 2018 og Enevold 2019.

Resultater

De to prøver havde forskellig NPP-koncentration. Tabel 1 viser de forskellige nøgletal for estimeringen af koncentrationen. Se Appendix 1 for optællinger, den procentvise fordeling samt billeder af alle fundne NPP-typer.

Tabel 1. Nøgletal for de to analyserede prøver: NPP-sum og koncentration.

Museums-numre	Antal afvejede gram	Total NPP sum	Antal talte lycopodium-sporer	Antal talte objektglas	Antal tabletter tilsat	Indhold pr.tablet (stk)	Koncentration (stk/gram)
M75369	1,6542	215	37	3	1	19855	69746
M75370	1,6643	97	70	3	1	19855	16531

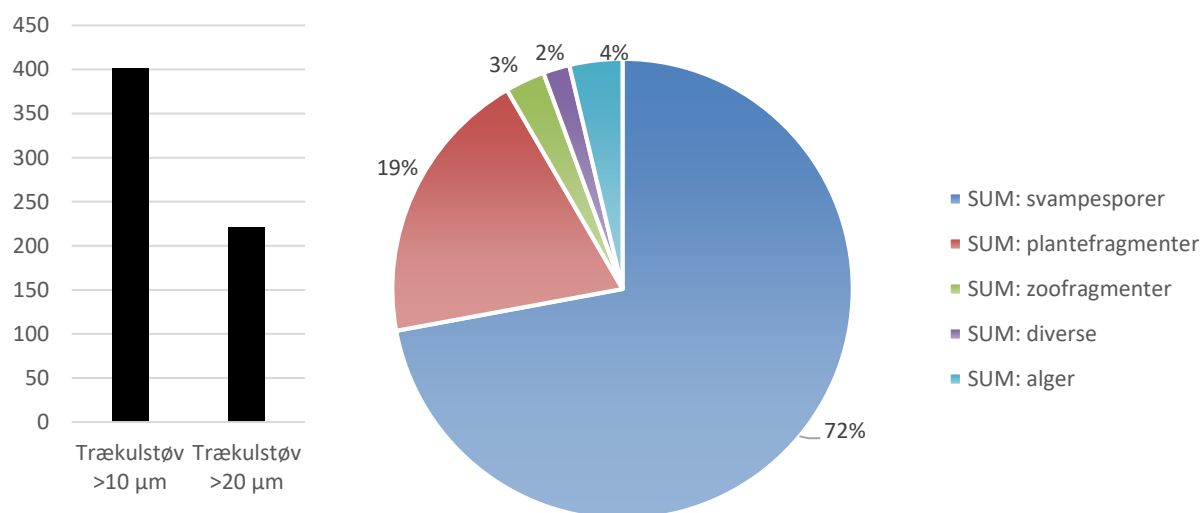
M75369

Denne prøve udviste en høj koncentration af NPP'er (tab. 1). Der blev registreret i alt 215 stk. Det var især svampesporer, der var rigt repræsenteret med 72 % af det samlede antal NPP'er. Gruppen af svampesporer inkluderer sporer fra koprofile svampe såsom *Sporormiella* sp. (9 %)¹ og *Podospora* type (3 %). Desuden blev der fundet 10 % af sporer tilhørende familien Sordariaceae, der inkluderer koprofile svampe. Sporer fra *Chaetomium* sp. blev fundet med 14 %. Disse er fortrinsvist cellulose-nedbrydere, og de trives, hvor der er rigeligt med organisk materiale. Derfor findes de ofte sammen med sporer fra de koprofile svampe på planterester og ekskrementer (Læssøe og Petersen, 2019).

¹ Alle procenter er udregnet på basis af total NPP-sum

Plantefragmenter udgjorde 19 % af NPP-summen, heriblandt var der et enkelte fragment af *Hordeum* sp. epidermis samt mulig *Rhinanthus* sp. inderintegument. Derudover blev der fundet en smule *Rotifera* munddele, som udgjorde størstedelen af gruppen af zoofragmenter i denne prøve, og mulige celler fra grønalgefamilien Desmidiaceae. Trækulstøvsfragmenterne fordelte sig i to grupper med hhv. 400% (>10µm) og 220% (>20µm). Disse procenter for trækulstøv er udregnet i forhold til total NPP-sum, uden at være inkluderet i selve summen.

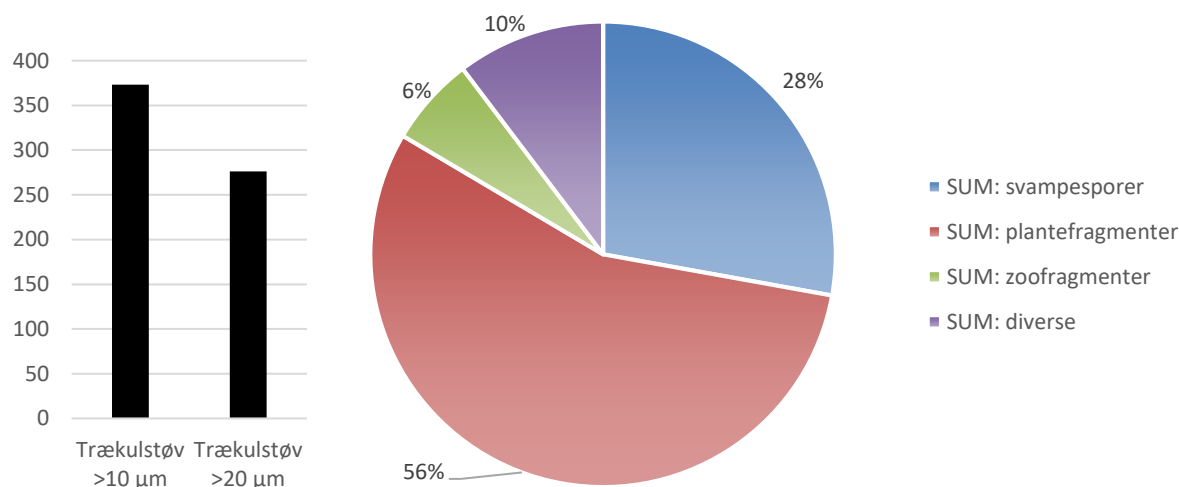
M75369



Figur 2. Oversigt over fordelingen af de forskellige NPP-grupper samt trækulstøv i prøve M75369.

M75370

Denne prøve havde en lavere koncentration af NPP-er (tab.1). Der blev registreret i alt 99 stk. Fordelingen af de forskellige NPP-grupper var også anderledes. Her var det især plantefragmenter, der var hyppige med 56 % af den totale NPP-sum. Det mest hyppige plantefragment var MM-487 (15 %), der desværre ikke kan identificeres nærmere (Enevold, 2019). Desuden blev der fundet stigeformede perforationsplader. Af svampesporer blev der fundet 8 % af mulige *Chaetomium* sporer, men ikke nogen sporer fra de koprofile svampe. Der blev til gengæld fundet to æg fra spoleorm. Begge æg var af en størrelsesorden, der stemmer overens med *Trichuris trichiura*, der parasiterer på menneske eller *Trichuris suis*, der parasiterer på svin (Brinkkemper og van Haaster, 2012). Fordelingen af kulstøvsfragmenter er meget lig den, man så i prøve M75369.



Figur 3. Oversigt over fordelingen af de forskellige NPP-grupper samt trækulstøv i prøve M75370.

Tolkning og diskussion

Prøverne var relativt godt bevaret. Dog var der en del meget fine dele af udefinerbart materiale, der forstyrrede billedet, hvilket kan ses på fotoene i Appendix 1. Indholdet af trækulstøv var højt, og det gjorde prøverne yderligere svære at tælle. Sammensætningen af NPP-er varierede mellem de to prøver. I prøve M75369 blev der fundet en del svampesporer fra koprofile svampe, hvilket kunne indikere, at denne prøve indeholder ekskrementer fra planteædere. Fundet af *Hordeum* sp. underbygger dette. Der kunne dog være mange potentielle kilder til dette plantefragment. En andel af mulige celler far en grønlig kunne indikere en vådbundspåvirkning evt. via græssende kvæg i vådbundsområder. M75370 indeholdt et par æg fra spoleorm. Denne kunne stamme fra menneskelig afføring. I denne prøve blev der derimod ikke fundet sporer fra koprofile svampe eller alger, der kunne henlede tankerne på vådbund og kvæghold. Der blev til gengæld fundet stigeformede perforationsplader, der indikerer tilstedeværelsen af løvtræ. Begge prøver havde et forholdsvist højt indhold af trækulstøv, hvilket kunne indikere at der var tale om husaffald.

Konklusion

Det lykkedes ikke vha. NPP-sammensætningen at komme frem til en endelig konklusion med hensyn til oprindelse af materialet i prøverne. Dog var der stærke indikationer på at prøve M75369 kunne indeholde husdyrgødning og indikationer, der pegede imod et evt. mere menneskepåvirket materiale i prøve M75370.

Litteratur

Brinkkemper og van Haaster, 2012. Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples. *Review of Palaeobotany and Palynology* 186: 16–21

Cugny C, Mazier F, Galop D (2010) Modern and fossil non-pollen palynomorphs from the Basque mountains (western Pyrenees, France): the use of coprophilous fungi to reconstruct pastoral activity. *Vegetation History and Archaeobotany* 19:391-408

Enevold R (2018) *Non-pollen palynomorphs as predictors of past environments – an exploration of the methodology and its potential in Danish soils and sediments*. I PhD thesis from the Graduate School of Science and Technology, Aarhus University.

Enevold, R., Rasmussen, P., Løvschal, M., Olsen, J. & Odgaard, B.V. (2019). Circumstantial evidence of non-pollen palynomorph palaeoecology - a 5,500 year NPP record from forest hollow sediments compared to pollen and macrofossil inferred palaeoenvironments. *Vegetation History and Archaeobotany* 28(2): 105-121.

<https://link-springer-com.ez.statsbiblioteket.dk:12048/article/10.1007/s00334-018-0687-6>

Geel, B.v. and Aptroot, A., 2006. Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82: 313-329

Læssøe, T. og Petersen, J.H., 2019. *Nordeuropas svampe*. Gyldendal. København.