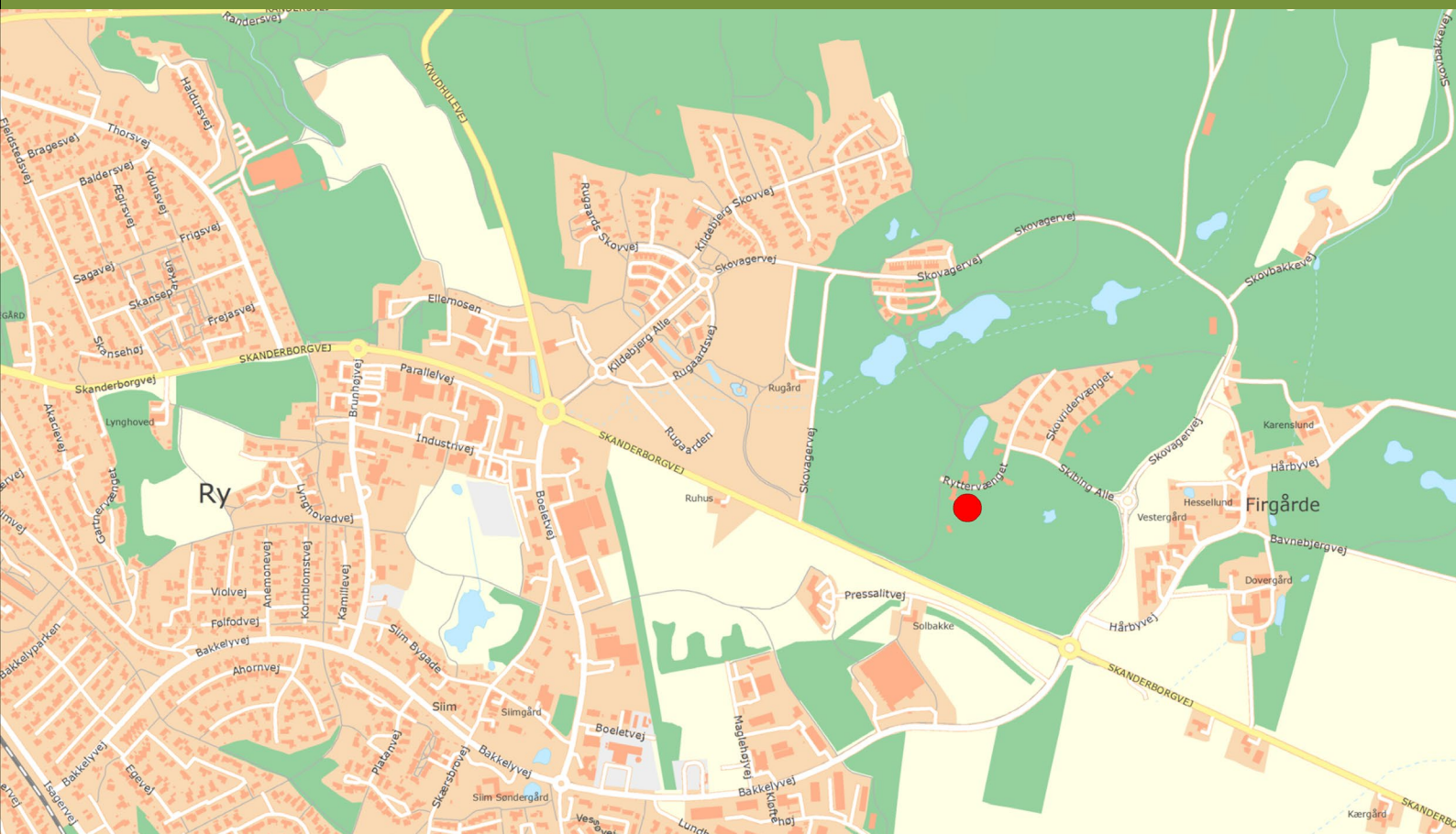


SBM 1383, Firgårde IV, etape II, del 5 (FHM 4296/2642)



Kombineret NPP- og pollenanalyse fra Jernalder-
rødningsbassin

Renée Enevold, ph.d.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 53, 2022

SBM 1383, Firgårde IV, etape II, del 5 (FHM 4296/2642)

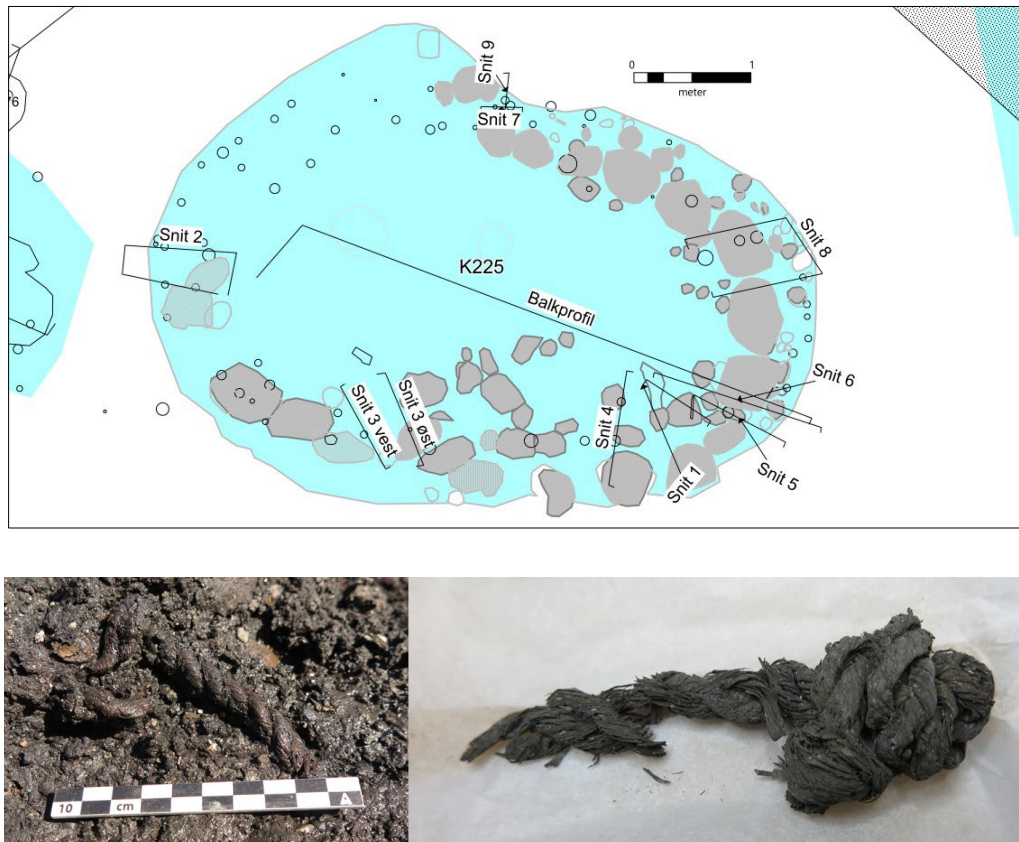
Renée Enevold, ph.d.

Indholdsfortegnelse

Indledning og datagrundlag	3
Metode.....	3
NPP- og pollenbevaring.....	3
Inndeling i delsummer	4
Resultater	5
Tolkning og diskussion	10
Konklusion.....	10
Litteratur	11

Indledning og datagrundlag

Et præparat af reb fra et rødningsbassin blev indleveret på Moesgaard Museums afdeling for konservering og naturvidenskab. Figur 1 øverst viser bassinet i sin helhed, nederst viser rebfragmentet x1081 da det blev fundet (venstre) og efter optagning (højre).



Figur 1 Rebprøve, som var del af X1081, et over 11 cm langt stykke reb med knude eller opvikling i den ene ende. Fremstillet af plantefibre. Foto Museum Skanderborg.

Det blev indledende aftalt, at NPP-bevaringen i seks delprøver fra to rebfragmenter (x1081 og x1082) skulle kursorisk gennemses og vurderes egnede eller uegnede til en dyberegående palynologisk analyse. Der blev derfor taget prøver fra de to reb-fragmenter x1081 (tre delprøver) og x1082 (tre delprøver). Prøverne blev efterfølgende sendt til Hugo de Vries laboratorium ved Amsterdam Universitet for at blive præpareret efter en mild præparationsprocedure (Enevold 2018) hos laborant Annemarie Philip. Præparationen bestod af en let syre- og basebehandling for at disaggregere materialet og en densitetsseparation med sodium- polytungstate (SPT) for at fjerne uorganisk materiale samt større og tungere organisk materiale. Som afslutning på præparationen blev prøverne indlejret i siliconeolie og sendt retur til Moesgaard.

Metode

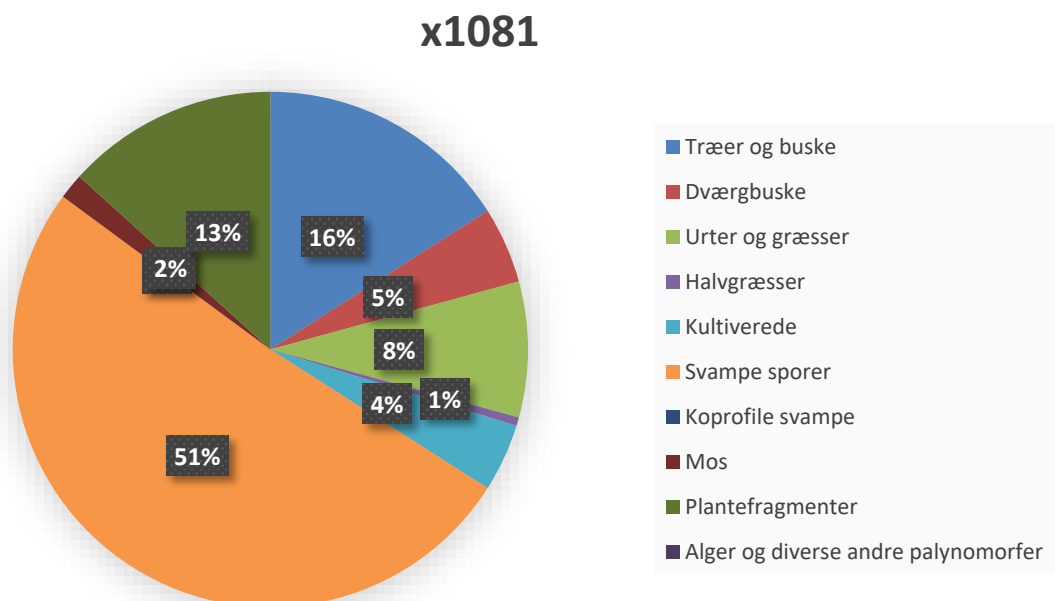
NPP- og pollenbevaring

Der blev indledende identificeret NPP-er og pollen i to timer samtidig med tilsatte *Lycopodium* sporer, der tilsættes inden præparationen som tabletter med et kendt antal sporer i den indledende screening af hver prøve. Der blev derefter udregnet en NPP- og pollenkoncentration for hver prøve i forhold til tilsatte *Lycopodium* sporer samt en identificeringsgrad i % for at vurdere prøvens potentiale (Rapport Enevold 2020). Det blev derefter valgt at analysere to prøver nærmere i en kombineret NPP- og

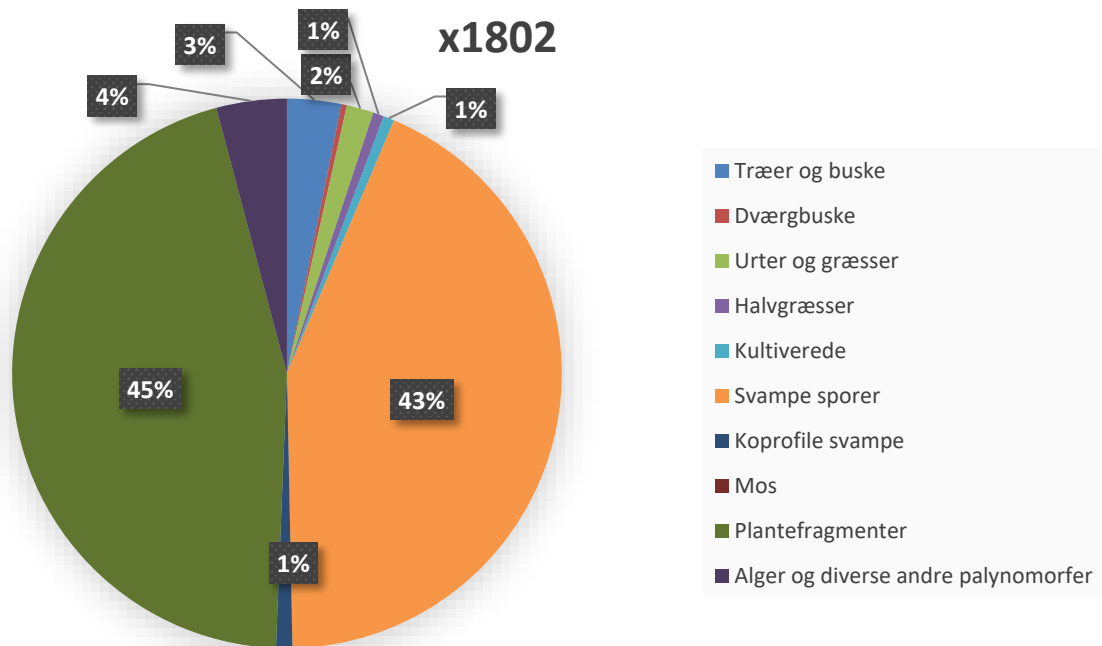
pollenanalyse. Til analysen blev der identificeret NPP'er og pollen i 10 timer pr. prøve af Renée Enevold. Pollenidentificeringen blev baseret på bestemmelsesnøglen i Fagri & Iversen (1975), beskrivelser og billedmateriale i Beug (2004) samt sammenligning med referencesamlingen på Afdelingen for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum. Alle pollen blev identificeret til lavest mulig taxa, dvs. familie, slægt, type (grupper af slægter eller arter) eller art, og navngivet i henhold til Birks (1973). Kornpollen blev identificeret på baggrund af vægstruktur samt størrelse og form af pollenkornets forskellige elementer (Andersen 1979).

Inddeling i delsummer

På baggrund af de fundne NPP'er og pollens økologiske affinitet er der dannet følgende delsummer: træer og buske, dværgbuske, urter og græsser, halvgræsser, kultiverede urter, svampesporer, koprofile svampe, mos, plantefragmenter samt alger og diverse andre palynomorfer. Figur 2 og 3 viser kagediagrammer af den samlede fordeling i de to prøver. Tabel 1 viser den originale optælling samt den procentvise fordeling af alle NPP- og pollentyper i prøverne.



Figur 2 Lagkagediagram, der viser den samlede fordeling af NPP'er og pollen i prøve x1081



Figur 2 Lagkagediagram, der viser den samlede fordeling af NPP'er og pollen i prøve x1802

Resultater

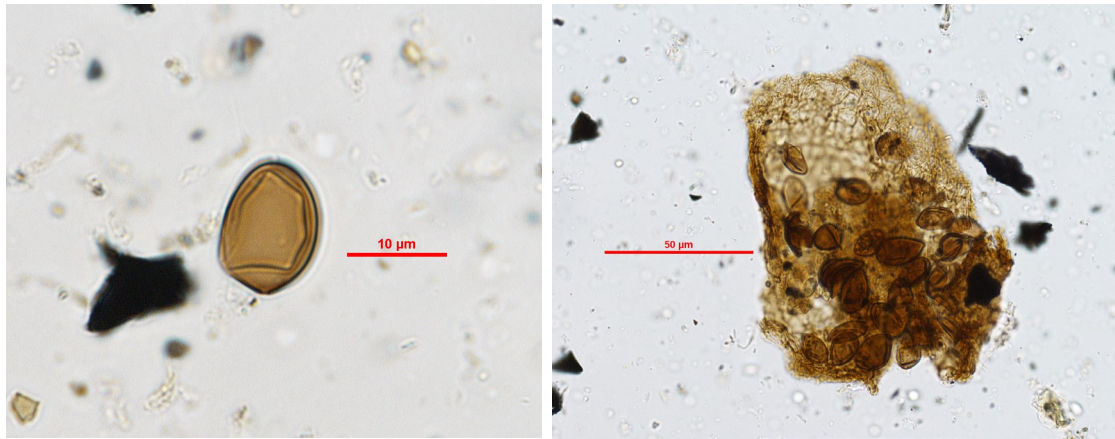
I x1081 blev der fundet en høj frekvens af svampesporer, særligt en lille svampespore der kunne identificeres til Ascomycetes (fig. 4). Denne udgjorde 49,5 % af de 51,1 % af svampesporer uden nærmere bestemmelse. Derudover blev der fundet en relativ høj frekvens pollen fra træer og buske (16 %). Det var særligt pollen fra hassel (8 %), men også el, birk, eg, lind og fyr var repræsenteret. Plantefragmenter (NPP) i prøven udgjorde 13 % og det var mest fragmenter af typen MM-487 (Fig. 5). Urter og græsser udgjorde 8,5 %. Heraf var det mest græsfamilien, der var repræsenteret (5,3 %). Der blev fundet en relativ høj andel af pollen fra kultiverede urter, mest uidentificerede kornpollen (4,3 %).

I x1082 blev der også fundet en høj frekvens af svampesporer (43 %), næsten udelukkende den lille spore fra Ascomycetes, også kaldet NPP1 i tabel 1. Prøven adskiller sig fra x1081 ved, at der desuden blev fundet enkelte sporer fra koprofile svampe såsom *Sordaria*-type. (Fig. 6), *Sporormiella* (Fig. 7) samt *Cercophora*-type (Fig. 8). Derudover blev der fundet en del lavere frekvens af pollen fra træer og buske (3 %), dog er de samme typer repræsenteret som i x1081, samt en langt højere frekvens af plantefragmenter (45,2 %), igen næsten udelukkende MM-487 (44,9 %). Enkelte celler fragmenter fra alger (Fig. 9) samt et sommerfugleskæl (Fig. 10) blev også fundet i denne prøve.

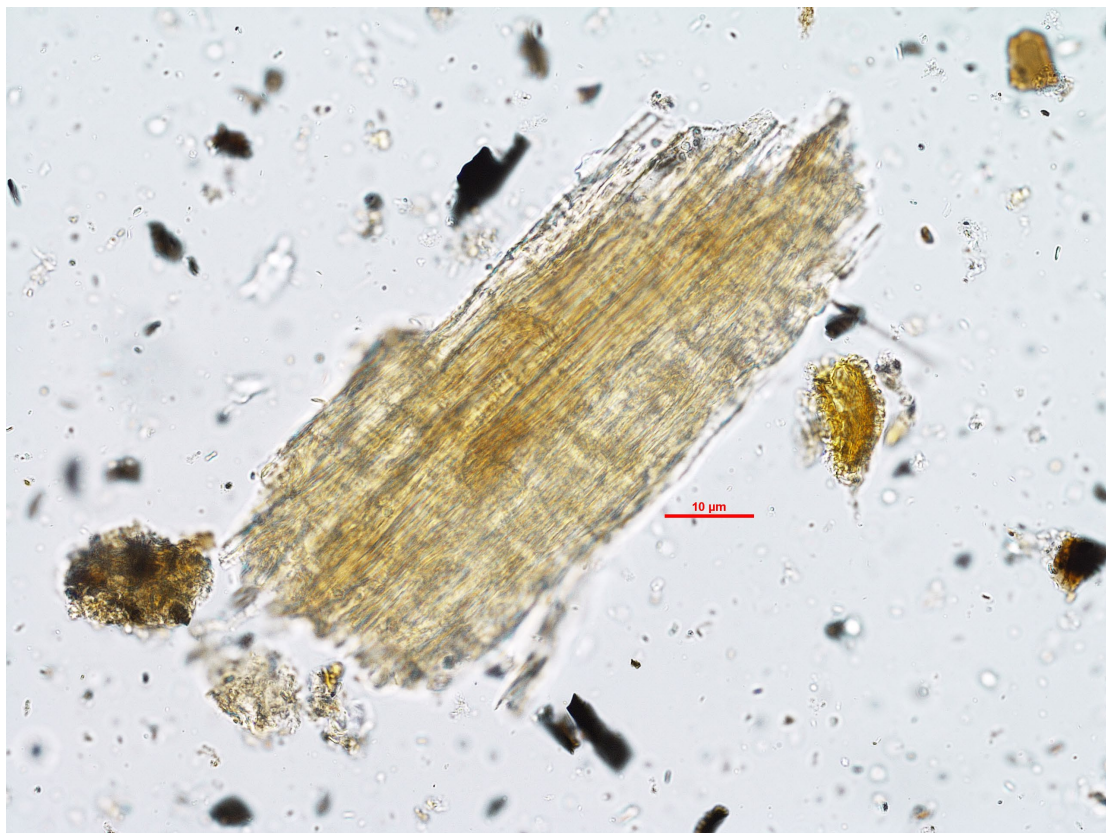
I begge prøver blev der fundet et enkelt kornpollen, der kunne identificeres til *Hordeum*-typen (byg-typen, fig. 11) samt et eller flere kornpollen, der ikke kunne bestemmes nærmere, hhv. 7 i x1081 og 1 i x1082.

Tabel 1 Den originale optælling samt den procentvise fordeling for alle NPP- og pollentyper fundet i prøverne x1081 og x1082

Latinsk navn	Dansk navn	Gruppe	x1081	x1802	x1081	x1802
POLLEN						
<i>Alnus</i>	El	a	5	3	2,7	1,0
<i>Betula</i>	Birk	a	3	1	1,6	0,3
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	a	15	2	8,0	0,6
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	a	4	1	2,1	0,3
<i>Quercus</i>	Eg	a	2	2	1,1	0,6
<i>Tilia</i>	Lind	a	1	1	0,5	0,3
	∑ Træer og buske	a	30	10	16,0	3,2
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng	b	9	1	4,8	0,3
	∑ Dværgbuske	b	9	1	4,8	0,3
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	c	2		1,1	0,0
<i>Cerastium</i> type	Hønsetarm	c	1		0,5	0,0
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøttetype	c	1	1	0,5	0,3
<i>Hedera helix</i>	Efeu/Vedbend	c		1	0,0	0,3
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancet-Vejbred	c	1		0,5	0,0
Poaceae	Græsfamilien	c	10	2	5,3	0,6
<i>Ranunculus</i>	Ranunkel	c	1		0,5	0,0
<i>Solanum nigrum</i>	Sort natskygge	c		1	0,0	0,3
	∑ Urter og græsser	c	16	5	8,5	1,6
<i>Carex</i> type	Startype	d	1	2	0,5	0,6
	∑ Halvgræsser	d	1	2	0,5	0,6
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen	e	7	1	3,7	0,3
<i>Hordeum</i> type	Bygtype	e	1	1	0,5	0,3
	∑ Kultiverede urter	e	8	2	4,3	0,6
NPPs						
NPP 1		f	93	135	49,5	43,0
NPP 4		f	2		1,1	0,0
Rund mørk spore		f	1		0,5	0,0
MM-1		f		1	0,0	0,3
	∑ Svampe sporer	f	96	136	51,1	43,3
MM-34		k		1	0,0	0,3
Sporormiella		k		1	0,0	0,3
NPP 10		k		1	0,0	0,3
	∑ Koprofile svampe	k	0	3	0,0	1,0
Mos celler		m	3		1,6	0,0
	∑ Mos	m	3		1,6	0,0
MM-468		p	1		0,5	0,0
NPP 2		p	1		0,5	0,0
NPP 3		p	1		0,5	0,0
MM- 446		p	1		0,5	0,0
MM-487		p	21	141	11,2	44,9
NPP 11		p		1	0,0	0,3
	∑ Plantefragmenter	p	25	142	13,3	45,2
NPP 5		x		1	0,0	0,3
NPP 6		x		4	0,0	1,3
NPP 7		x		6	0,0	1,9
NPP 9		x		2	0,0	0,6
	∑ Alger og diverse	x	0	13	0,0	4,1
			188	314	100,0	100,0



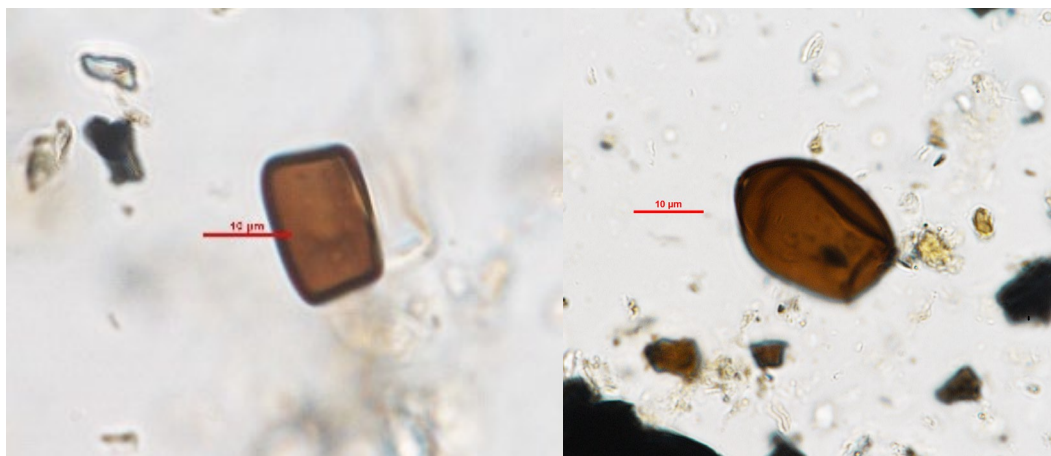
Figur 3 NPP 1, lille svampespore identificeret til Ascomycetes. Venstre: en enkelt spore, forstørrelse x1000. Højre: en samling af sporer i et fragmenteret frugtleme, forstørrelse x400. Foto Renée Enevold.



Figur 4 Plantefragmentet MM-487. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.



Figur 5 Svampespore fra koprofil svamp af typen *Sordaria*-type. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.



Figur 6 Svampespore fra koprofil svamp af slægten *Sporormiella*. Figur 7 Svampespore fra koprofil svamp af typen *Cercophora*-type. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.



Figur 8 Ikke nærmere bestemt celle mulig fra alge. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.



Figure 9 Sommerfulgeskæl fundet i x1082. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.



Figure 10 *Hordeum* type pollen. Forstørrelse x1000. Foto Renée Enevold.

Tolkning og diskussion

De to fragmenter fra reb i rødningsbassinet udviste de samme hovedtræk i sammensætningen af NPP-er og pollen. Det var særligt plantefragmentet MM-487 og den lille svampespore NPP1, der var de dominerende typer og derfor også vigtige for tolkningen. Den lille spore kunne identificeres til at tilhøre Ascomycetes, sæksporesvampene, men ikke nærmere. Sæksporesvampene inkluderer bl.a. svampe, der har en særlig præference for en bestemt plantevært. Desværre kunne den lille spore NPP1 ikke identificeres nærmere, og der kan derfor ikke findes en vært. Gruppen inkluderer også de koprofile svampe, og der blev i den ene prøve fundet ascosporer, der kunne identificeres til tre forskellige typer, alle fra koprofile svampe. Sammensætningen indikerer derved, at der har været et meget højt næringsniveau i bassinet. MM-487, der tidligere er fundet i både forhistoriske og moderne ferskvandssøer med græsningstryk (Enevold 2018). De er muligvis forbundet med gødskning eller græsning omkring bassinet. Pollensammensætningen indikerer hasselkrat, kornhåndtering og græsningsoverdrev (Mikkelsen 1980).

Konklusion

Der blev desværre ikke fundet indikation på, hvad rebet har siddet omkring/været brugt til i sammensætningen af NPP-er og pollen. Til gengæld kunne noget tyde på, at der har været en påvirkning fra dyregødning i vandet, fra kanten af bassinet eller direkte i forbindelse med rebet.

Litteratur

- Andersen, S.T. 1979. *Identification of wild grass and cereal pollen*. Danmarks geologiske undersøgelser. Årbog 1978, pp. 69-92. København.
- Beug, H.-J. 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München.
- Birks, H.J.B. 1973. *Past and present vegetation on the Isle of Skye. A palaeoecological study*. Cambridge Press, London. Pp. 225-226.
- Birks, H.J.B. & H.H Birks 1980. *Quaternary Palaeoecology*. Edward Arnold. London.
- Behre, K.-E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et spores* 23, pp. 633-672.
- Enevold, R. 2018. Non-pollen palynomorphs as predictors of past environments – an exploration of the methodology and it's potential in Danish soils and sediments. PhD thesis. Graduate school of science and technology, Århus Universitet.
- Fægri, K. & J. Iversen. 1975. *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard. Copenhagen.
- Mikkelsen, V.M. 1980. *Planteøkologi og Danske plantesamfund*. DSR-forlag. Den Kgl. Veterinær- og landbohøjskole. København.



Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.