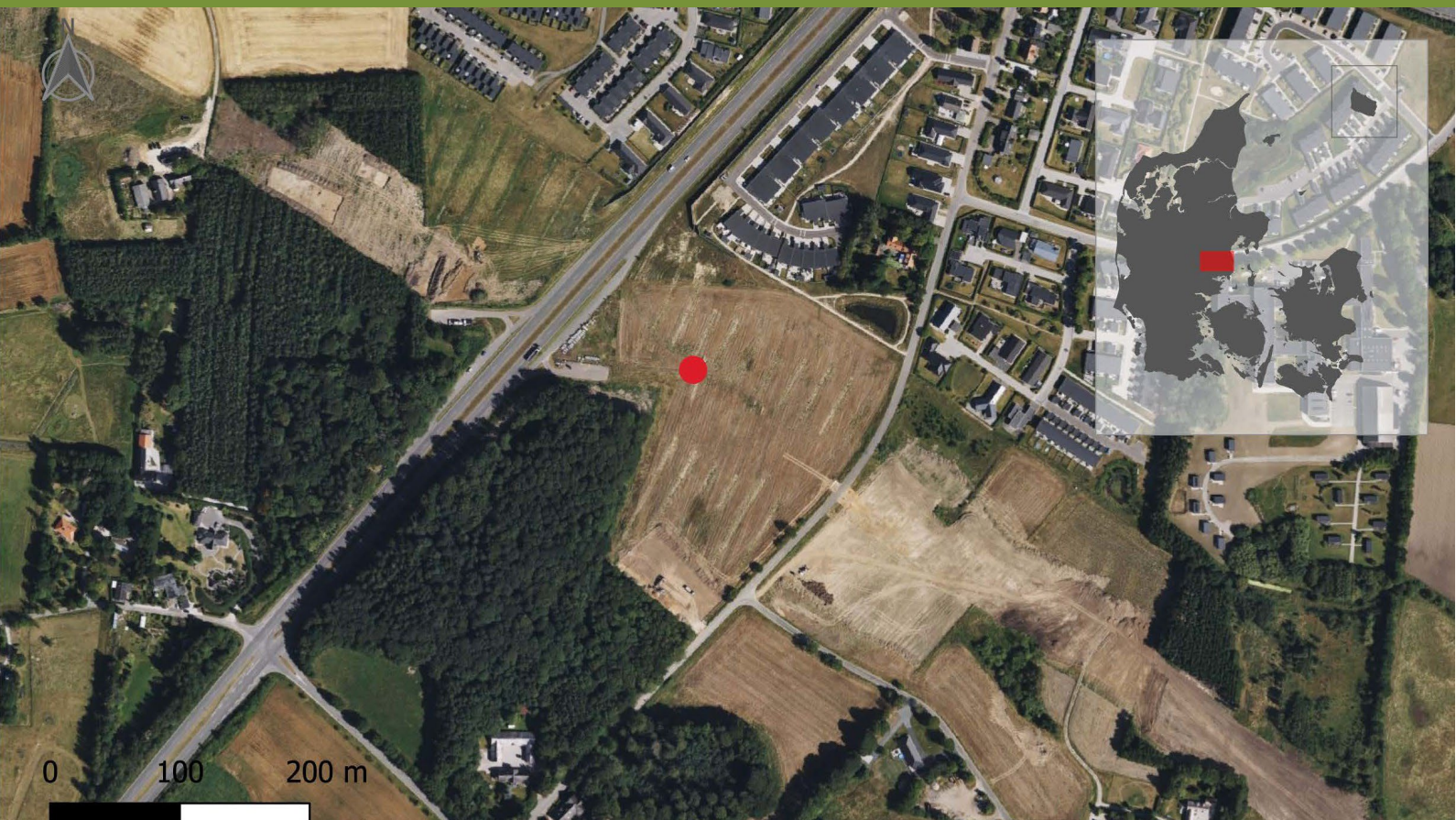


FHM 6141, Administrative grænser (FHM 4296/3252)



Pollenanalyse af syv prøver fra forskellige typer af diger

Havananda Ombashi, ph.d.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard

Nr. 26 2023

FHM 6141, Administrative grænser (FHM 4296/3252)

Pollenanalyse af syv prøver fra forskellige typer af diger

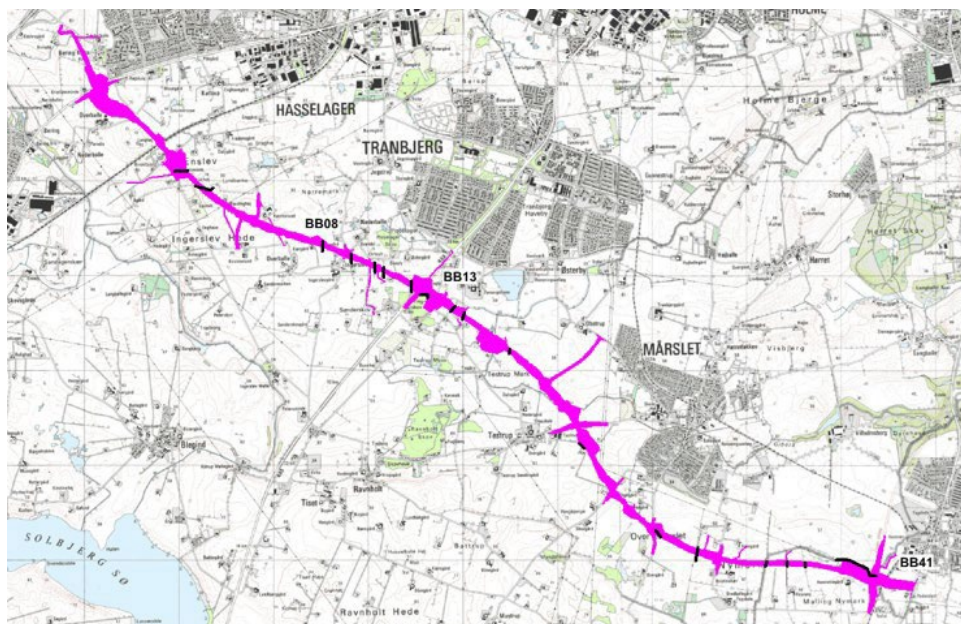
Havananda Ombashi, ph.d.

Indholdsfortegnelse

Indledning og datagrundlag	3
Metode	4
Præparation.....	4
Pollenbevaring.....	4
Pollenidentifikation	4
Inddeling i delsummer	4
Resultater.....	5
Tolkning og diskussion	11
Litteratur og henvisninger	11

Indledning og datagrundlag

Ved udgravningerne af FHM 6141 blev fundet forskellige typer diger i området. Langs et 33 km langt tværsnit blev der udgravet 18 diger, som er markeret med sorte striber (se figur 1). Der blev udtaget 28 prøver til pollen analyse. Disse prøver blev efterfølgende afleveret til Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum. En Kursorisk gennemsyn visede at syv af alle prøver (P1.1, P2.1, P5.1, P10.1, P17.1, P22.1 og P27.1) opfyldte kravene for en videregående pollenanalyse. Tabel 1 viser de typer og alder af digererne, hvorfra pollenprøver stammer.



Figur 1. Kortet af tværsnit med alle diger fra udgravning markeret med sorte stribe.

Pollenprøve nr.	Dige nr.	Typer	Udseende	Alder
P1.1	218	Sogne- og ejerlav	Stendige	Jernalder – 1500 tallet eller Vkt. / Tidlig MA.
P2.1	220	Sogne- og ejerlav	Skrant	Jernalder – 1500 tallet eller Vkt. / Tidlig MA.
P5.1	223	Udskiftning	Skrant	1780 - 1820
P10.1	210	Sogne- og ejerlav	Jorddige	Jernalder – 1500 tallet eller Vkt. / Tidlig MA.
P17.1	231	Sogne	Grøft	Jernalder – 1500 tallet
P22.1	230	Sogne- og ejerlav	Skrant	Jernalder – 1500 tallet eller Vkt. / Tidlig MA.
P27.1	216	Udskiftning	Jorddige	1780 - 1820

Tabel 1. Information om diger, hvorfra de pollenprøver blev udtaget.

Metode

Præparation

Prøverne blev efterfølgende sendt til GEUS i efteråret 2020 for at blive kemisk præpareret hos laboranterne Annette Ryge og Charlotte Olsen. Denne præparation fulgte standard pollen-præparations-procedure (Fægri og Iversen 1975). Afslutningsvis blev prøverne indlejret i silikoneolie.

Pollenbevaring

En indledende kursorisk gennemsyn af alle prøver, blev over to timer pr. prøve, foretaget gennem et gennemlysmikroskop (x1000) af palynolog Renée Enevold, ph.d. Samtidig blev der talt de tilsatte *Lycopodium* sporer. Disse er tilsat inden præparation som tabletter med et kendt antal sporer. Der blev derefter udregnet en pollenkoncentration i forhold til tilsatte *Lycopodium* sporer samt en identificeringsgrad i % for at vurdere prøvens pollenbevaring.

Tabel 2 viser resultatet af pollenscreeningen af prøverne. To prøver blev umiddelbart vurderet egnet efter kriterier forklaret i Enevold (2021), og desuden opfylder fem prøver næsten kravene og var blevet anbefalet til videregående analyse.

Laboratorienr.	Museumsnumre	Beskrivelse	Antal gram	Sum	Lyc.	Konc.	Antal uident.	%
2020-34	FHM 6141 dige 218 P1.1	Sandet ler	2,333	20	36	5086	8	71
2020-35	FHM 6141 dige 220 P2.1	Sandet ler	1,026	44	63	14539	9	83
2020-36	FHM 6141 dige 223 P5.1	Sandet ler	1,083	9	36	4930	1	90
2020-38	FHM 6141 dige 210 P10.1	Sandet ler	1,022	7	36	4064	4	64
2020-39	FHM 6141 grøft 231 P17.1	Sandet ler	1,085	22	88	4921	1	96
2020-42	FHM 6141 dige 230 P22.1	Sandet ler	1,038	29	90	6630	9	76
2020-44	FHM 6141 dige 216 P27.1	Sandet ler	1,022	98	107	19140	16	86

Tabel 2. Data for de gennemsete prøver. Sum = Total terrestrisk pollensum. Lyc. = Antal talte tilsatte *Lycopodium* sporer. Conc. = Estimeret pollenkoncentration (stk. pr. gram). Antal uident. = Antal uidentificerede pollen. % = Identificeringsgrad i procent.

Pollenidentifikation

Der blev til den videregående analyse talt og identificeret et minimum af 300 pollen af terrestrisk oprindelse af palynolog Havananda Ombashi, ph.d. Derudover blev hvert præparat talt til ende for at undgå bias, der kan opstå under dækglasset. Identifikationen af pollen blev foretaget med bestemmelsesnøglen i Fægri & 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 mulige 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 planters økologiske parametre er der dannet følgende delsummer: træer og buske, dværgbuske, tørbundsarter (tørbundsarter og urter med variabel økologi) og kultiverede urter.

Resultater

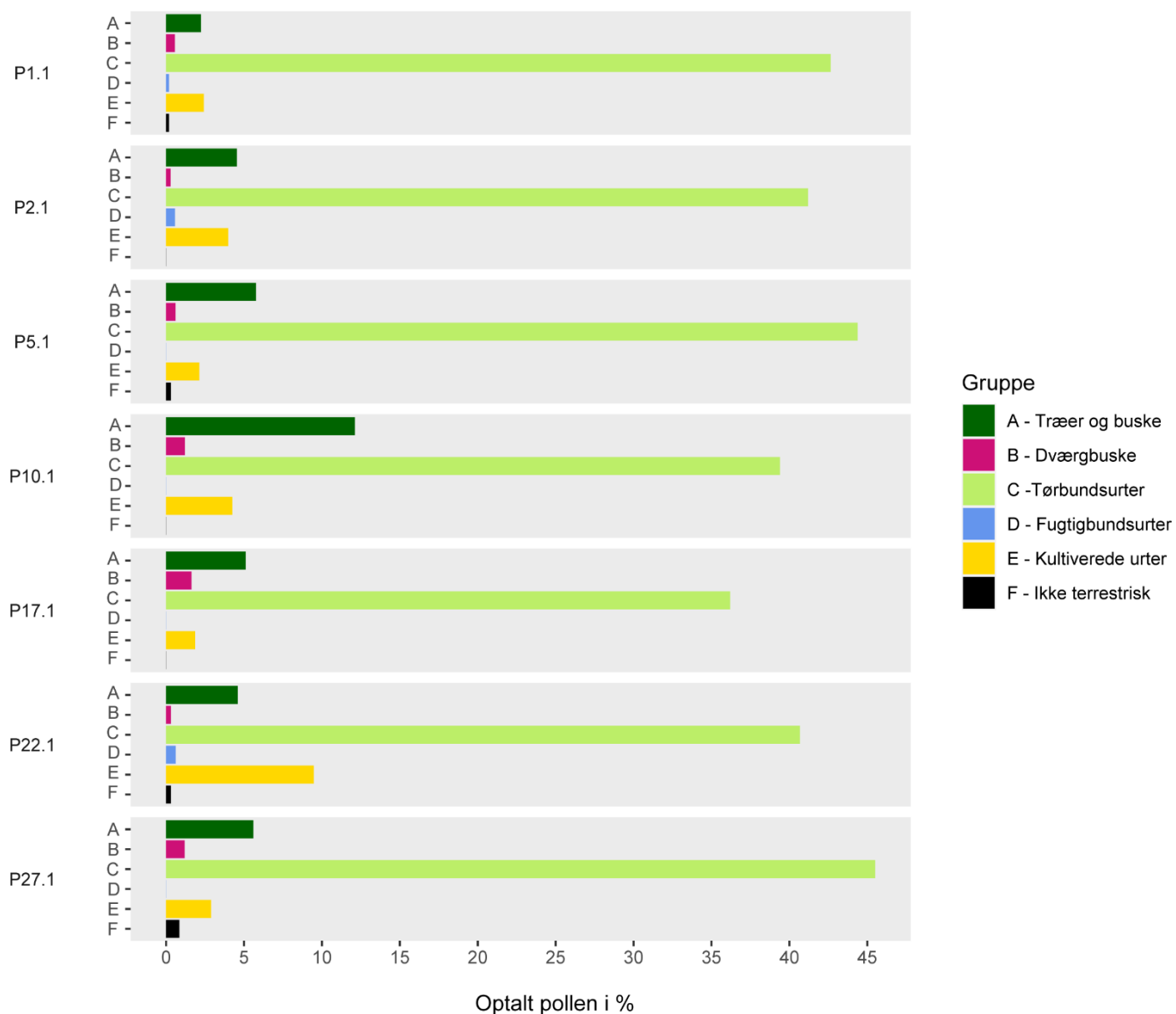
Tabel 3 viser den totale terrestriske pollensammensætning i prøver P1.1, P2.1, P5.1, P10.1, P17.1, P22.1 og P27.1. Desuden viser figur 2 de procentvise økologiske summer pr. prøve. Overordnet er fordelingen på summer ret ens i alle syv prøver, med tørbundsarter, der dominerer (mellem 60% og 90%) og en relativt lav andel af pollen fra tæer og busker (mellem 6% og 32%). Dværgbuske, især bestående af hedelyng, og fugtigbundsarter, især startype, er næsten ikke forekommende (i alle prøver under 2%). Der blev fundet kornpollen i alle prøver, men fordelingen af pollentyper varierer. Andelen af kornpollen i de syv pollenprøver ligger mellem 2% og 13%.

Prøver **P1.1**, **P2.1**, **P10.1**, **P17.1** og **P22.1** hører til i kategorieren "sogne- /ejerlavdigerne" og er særligt ens i den overordnede fordeling af typer, men der er dog enkelte nævneværdige forskelle:

1. Fire af de fem prøver har en relativt lag andel af træpollen (mellem 6% og 12%), hovedsageligt domineret af hassel, el og birk. Kun **P10.1** har en relativ moderat andel af træpollen, hvoraf de meste stammer fra skovfyr (12%), samt en andel af el (9%) og hassel (7%). Der blev fundet en lille andel af pollen fra dværgbuske i alle 5 prøver (mellem 0.3% og 1.8%) og fugtigbundsarter (1% max.) blev nærmeste ikke fundet.
2. Der blev fundet en relativ lag andel af kornpollen i fire af de fem prøver (mellem 2.3% og 6.4%), men en moderat andel af kornpollen i prøve **P22.1** (14%). P1.1, P2.1, P10.1 og P17.1 har en mix af forskellige kornsorter, men de meste kornpollen af **P22.1** kunne desværre ikke bestemmes nærmere.
3. Andelen af tørbundsarter er mellem 72% og 89% i fire af de fem prøver. Kun i prøve **P10.1** er andelen lidt lavere (59.1%). Af disse, består meste pollen af græsser (mellem 40.7% og 45.5%). I prøve P1.1, P10.1, P17.1 og P22.1 er andelen af lancet-vejbred relativt lav (mellem 0.9% og 1.8%), men i **P2.1** er andelen 5.1%. Den største forskel mellem de prøver ligger i mængden af pollen af mælkebøttetype: P1.1, P2.1, P17.1 og P22.1 har en relativ høj andel (mellem 31.2% og 38%). Det er meget lavere i **P10.1**, hvor kun 10% af pollen stammer fra mælkebøttetype.

Prøver **P5.1** og **P27.1** hører til i kategorieren af udskiftning og har en lidt andre pollensammensætning end de andre prøver:

1. Begge prøver (P5.1 og P27.1) har en andel af træpollen af 14%, der er domineret af hassel (4% og 5.6%). **P5.1** også har en lidt høj andel af skovfyr (5.8%). Træpollen i **P27.1** bestående af birk (1.5%), eg (1.5%), pil (0.8%) og lidt elm (0.2%). Værdierne for dværgbusker svarer til værdierne i de prøver fra sogne- or ejerlavsdiger, og varierer mellem 0.6% og 1.4%.
2. Begge prøver har en tilsvarende mængde af tørbundsarter som de andre prøver (+/-80%), men fordelingen af typer varierer. **P5.1** har den højeste andel af mælkebøttetype i alle prøver (44.4%), hvilket muligvis hænger sammen med den lavere antal pollen af græsser (22.8%). Ved **P27.1** er værdierne omvendt: pollen af mælkebøttetype er den laveste (16.6%) og græsser er relativt høj (45.5%). Værdier af lancet-vejbred er også relativt høj (4.6%) i **P27.1**.
3. Begge prøver har omtrent det samme antal kornpollen, men i **P5.1** er 2.5% identificeret som bygtype og 0.6% som hvede. I **P27.1** er kun 0.2% identificeret som bygtype, 0.2% til hvede og 0.3% til rug. De resterende kornpollen i P5.1 og P27.1 kunne desværre ikke bestemmes nærmere (0.6% og 2.9%).



Figur 2. Histogrammer viser pollensammensætning af alle syv prøver, fordelt i grupper, som stammer fra delsummer. Gruppe F (ikke terrestrisk) omfatter spores af *Sphagnum* (mos).

Tabel 3. Den totale terrestriske pollensammensætning og identifikation til nærmeste taxa for alle syv prøver.

FHM 6141 Pollensammensætning

TYPER	DANSK NAVN	P1.1	P2.1	P5.1	P10.1	P17.1	P22.1	P27.1	P1.1%	P2.1%	P5.1%	P10.1%	P17.1%	P22.1%	P27.1%
<i>Alnus</i>	El	7	12	9	30	11	4	20	1.3	3.4	2.7	9.1	2.6	1.2	3.4
<i>Betula</i>	Birk	2	0	4	5	2	1	9	0.4	0.0	1.2	1.5	0.5	0.3	1.5
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	12	16	13	24	17	5	33	2.2	4.5	4.0	7.3	3.9	1.5	5.6
<i>Corylus/ Myrica</i>	Hassel eller Mosepors	1	2	0	0	0	0	2	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Fagopyrum</i>	Boghvede	0	2	0	0	0	0	0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	6	6	19	40	22	15	4	1.1	1.7	5.8	12.1	5.1	4.6	0.7
<i>Quercus</i>	Eg	1	0	0	2	0	0	9	0.2	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.5
<i>Salix</i>	Pil	2	2	0	0	0	1	5	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8
<i>Tilia</i>	Lind	1	0	1	0	0	0	0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Ulmus</i>	Elm	0	0	0	5	0	1	1	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.3	0.2
Træer og buske		32	40	46	106	52	27	83	6.0	11.4	14.0	32.1	12.1	8.3	14.1
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng	3	0	2	4	7	1	7	0.6	0.0	0.6	1.2	1.6	0.3	1.2
<i>Empetrum nigrum</i>	Revling	0	0	0	1	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Ericaceae	Lyngfamilien	0	1	0	1	0	0	1	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2
Dværgbuske		3	1	2	6	7	1	8	0.6	0.3	0.6	1.8	1.6	0.3	1.4
<i>Carex type</i>	Startype	1	2	0	0	0	2	0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
Fugtigbundsarter		1	2	0	0	0	2	0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
<i>Cereale undiff.</i>	Uidentificerede kornpollen	13	14	2	14	8	31	17	2.4	4.0	0.6	4.2	1.9	9.5	2.9

FHM 6141 Pollensammensætning

P1.1 P2.1 P5.1 P10.1 P17.1 P22.1 P27.1 P1.1% P2.1% P5.1% P10.1% P17.1% P22.1% P27.1%

		P1.1	P2.1	P5.1	P10.1	P17.1	P22.1	P27.1	P1.1%	P2.1%	P5.1%	P10.1%	P17.1%	P22.1%	P27.1%
<i>Hordeum</i> type	Bygtype	2	0	7	1	1	5	1	0.4	0.0	2.1	0.3	0.2	1.5	0.2
<i>Secale cereale</i>	Rug	0	0	0	0	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Triticum</i> type	Hvede	2	1	2	2	0	2	1	0.4	0.3	0.6	0.6	0.0	0.6	0.2
<i>Triticum/Avena</i> type	Havre eller Hvede	4	5	0	3	0	5	0	0.7	1.4	0.0	0.9	0.0	1.5	0.0
<i>Hordeum</i> type eller <i>Secale cereale</i>	Bygtype eller Rug	2	1	3	3	0	0	1	0.4	0.3	0.9	0.9	0.0	0.0	0.2
Kultiverede urter		23	21	14	23	9	43	22	4.3	6.0	4.3	7.0	2.1	13.1	3.7
<i>Achillea</i> type	Rølliketype	0	0	0	0	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Apiaceae	Skærmbloomstfamilien	1	1	0	0	0	0	2	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Artemisia</i>	Bynke	2	0	0	1	0	2	0	0.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0
Asteraceae	Kurveblomstfamilien	4	0	2	1	1	0	9	0.7	0.0	0.6	0.3	0.2	0.0	1.5
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	9	5	2	0	3	0	5	1.7	1.4	0.6	0.0	0.7	0.0	0.8
Caryophyllaceae	Nellikefamilien	0	0	0	0	0	2	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
<i>Centaurea jacea</i> type	Alm. Knopurttype	0	0	0	0	2	0	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0
<i>Cerastium</i> type	Hønsetarm	0	2	0	2	2	0	10	0.0	0.6	0.0	0.6	0.5	0.0	1.7
Chenopodiaceae	Salturtfamilien	0	0	2	2	1	2	3	0.0	0.0	0.6	0.6	0.2	0.6	0.5
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøttetype	204	102	146	33	156	102	98	38.0	29.0	44.4	10.0	36.2	31.2	16.6
<i>Cirsium</i>	Tidsel	9	3	0	1	0	1	3	1.7	0.9	0.0	0.3	0.0	0.3	0.5
<i>Cladium</i> type	Avbknippetype	0	1	0	0	0	0	0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FHM 6141 Pollensammensætning

		P1.1	P2.1	P5.1	P10.1	P17.1	P22.1	P27.1	P1.1%	P2.1%	P5.1%	P10.1%	P17.1%	P22.1%	P27.1%
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	4	6	23	11	25	3	11	0.7	1.7	7.0	3.3	5.8	0.9	1.9
Filipendula	Mjødurt	0	0	0	0	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Gentianaceae	Ensian-familien	0	0	0	1	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
<i>Humulus/Cannabis</i>	Humle/Hamp	0	0	0	3	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0
Melampyrum	Kokvede	1	0	0	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Percicaria maculosa</i> type	Fersken Pileurttype	0	0	0	0	3	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.3
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancet-Vejbred	9	18	6	5	7	3	27	1.7	5.1	1.8	1.5	1.6	0.9	4.6
Poaceae	Græsfamilien	229	145	75	130	155	133	268	42.6	41.2	22.8	39.4	36.0	40.7	45.5
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurttype	0	0	0	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
<i>Polypodium</i>	Engelssød	3	1	10	1	2	2	4	0.6	0.3	3.0	0.3	0.5	0.6	0.7
<i>Potentilla</i> type	Potentiltype	1	0	0	0	0	0	0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne	0	0	0	0	1	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
<i>Ranunculus</i>	Ranunkel	1	0	0	1	2	1	2	0.2	0.0	0.0	0.3	0.5	0.3	0.3
<i>Saxifraga hirculus</i> type	Gul Stenbræktype	0	0	0	0	3	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
<i>Scleranthus</i>	Knavel	0	1	0	0	0	0	0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Senecio</i> type	Brandbæger	0	0	0	0	0	0	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
<i>Silene</i> type	Limurttype	0	0	0	0	0	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
<i>Spergularia</i> type	Hindeknætype	0	0	0	3	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0
<i>Succisa pratensis</i>	Djævelsbid	0	3	0	0	0	0	2	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

FHM 6141 Pollensammensætning

		P1.1	P2.1	P5.1	P10.1	P17.1	P22.1	P27.1	P1.1%	P2.1%	P5.1%	P10.1%	P17.1%	P22.1%	P27.1%
<i>Trifolium repenstype</i>	Hvidkløver	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Trifolium arvensis</i>	Harekløver	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Urtica</i>	Nælde	0	0	0	0	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Valeriana</i>	Baldrian	0	0	0	0	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Tørbundsarter		477	288	266	195	363	253	471	88.8	81.8	80.9	59.1	84.2	77.4	80.0
Terrestrisk pollensum		536	352	328	330	431	326	584	100	100	100	100	100	100	100

Tolkning og diskussion

Pollensammensætning af alle syv prøver angiver en åbent landskab, domineret af græsser med lidt hede. Der blev fundet indikationen til relativt få træer, som hovedsagelig er hassel, el og skovfyr, samt spredte forekomster af eg, lind, pil og/eller elm. I alle prøver blev fundet en variation af arter/typer som kan være en indikator for menneskelig forstyrrelse.

Det mest tydelige spor af menneskelig forstyrrelse kommer fra kornpollen, som findes i et relativt lavt antal i alle prøver (med nogle flere i P22.1). De fleste kornpollen kunne desværre ikke bestemmes til kornsort, men bygtype og hvede blev fundet i alle prøver. Rug blev med sikkerhed identificeret i P27.1. Et enkelt fund af boghvede i P2.1, som er en typisk senmiddelalderafgrøde (Bakels 1999), indikerer muligvis at pollen fra P2.1 stammer fra denne periode. Der blev også fundet indikationen til dyrkning af humle eller hamp i P10.1.

Desuden er der forskellige tørbundsarter, som kan være indikatorer til menneskelig forstyrrelse i form af f.eks. ruderaer eller ukrudt i dyrkede marker. Disse inkluderer pollen af korsblomsterfamilien og lancetvejbred (fundet i alle prøver), tidsel og ranunkel (fundet i næsten alle prøver) og et enkelt fund af vejpileurtype i P27.1. Derudover blev der fundet et markant højt antal af mælkebøttetyper i fem af de syv prøver, men kun relativt lidt lavere mængden i P10.1 og P27.1. Den knytter sig ofte til ruderaer og andre steder nær bebyggelse, men kunne også været en indikator til græsningsoverdrev i området (Behre, 1981; Birks *et al.*, 1988), hvor dyregræsning fører til et bestemt udvalg af planter. I kombination med de andre prøver og fundkonteksten, indikerer de høje andelen af mælkebøttetype sandsynligvis forstyrrelse fra digerne.

Litteratur og henvisninger

- Andersen, S.T.** 1979. *Identification of wild grass and cereal pollen*. Danmarks geologiske undersøgelser. Årbog 1978, pp. 69-92. København.
- Behre, K.-E.** 1981. *The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams*. Pollen et spores 23, pp. 633-672.
- Beug, H.-J.** 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angren ende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München.
- Birks, H.H., Birks, H.J.B., Kaland, P.E. and Moe, D.** eds. 1988. *The cultural landscape: past, present and future*. Cambridge University Press.
- Enevold, R.** 2021. *Vurdering af pollenbevaringen i 12 jordprøver fra FHM 6141, Administrative Grænser. (FHM 4296/3123)*. Afdeling for Konservering of Naturvidenskab, Moesgaard Museum.
- Florenzo, A., Marignani, M., Rosati, L., Fascetti, S. & Mercuri, A.** 2015. *Are Cichorieae an indicator of open habitats and pastoralism in current and past vegetation studies?* Plant Biosystems 149, pp. 154-165.
- Fægri, K. & J. Iversen.** 1975. *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard. Copenhagen.
- Hansen, K.** 2002. *Dansk Feltflora*. 1. udgave, 10. oplag. Nordisk Forlag A/S, Copenhagen.
- Mikkelsen, V.M.** 1980. *Planteøkologie og Danske plantesamfund*. DSR-forlag. Den. Kgl. Veterinær- og landbohøjskole. København.

MOMU

MOESGAARD MUSEUM

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.