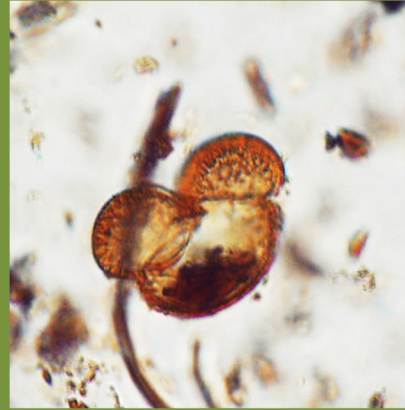
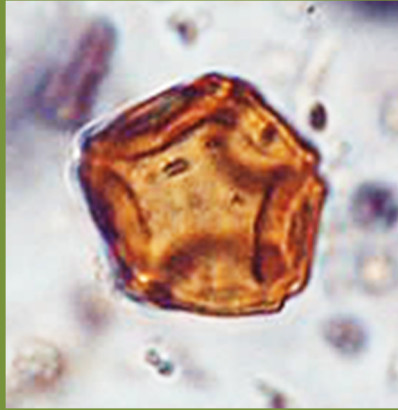


Karleby 194, Falbygden, Sverige (FHM 4296/2337)



Pollenanalyse af 20 prøver fra profil ved mellemneolitisk boplads

Malene Kjærsgaard Sørensen, cand.scient.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 13 2017

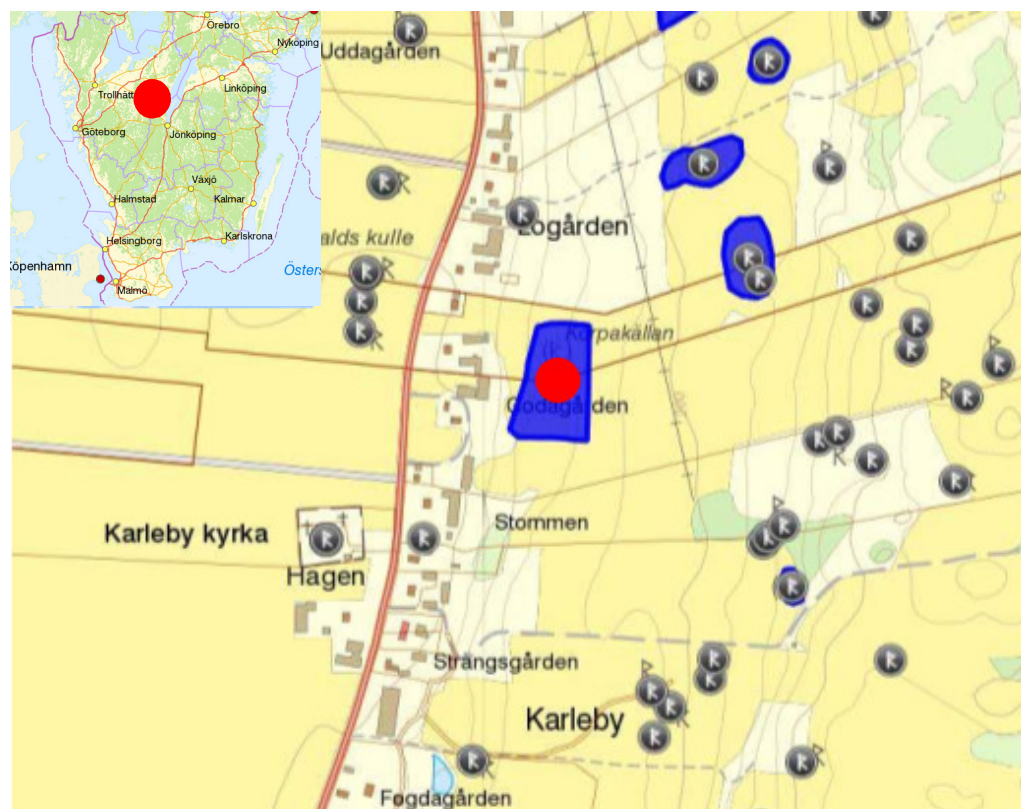
Pollenanalyse af 20 prøver fra profil ved mellemneolitisk boplads

Karleby 194, Falbygden, Sverige

Malene Kjærsgaard Sørensen, cand.scient.

Indledning og datagrundlag

I forbindelse med udgravningen af en mellemneolitisk boplads i Karleby, Falbygden, Västergötland i sommeren 2016 blev der udtaget en række jordprøver med henblik på pollenanalyse. Profilet, hvorfra jordprøverne stammer, ligger i udgravningsfeltet Karleby 194 (N 58° 9' 8,01", E 13° 38' 32,84" (WGS84)) (figur 1) og stammer fra en lavning nær en mellemneolitisk boplads. Sedimentet er formentligt afsat i en fugtig/våd lavning, og i de dybeste dele er der lidt tørveopbygning. Da det aflejrede sediment nok stammer fra de højereliggende områder, kan det ikke afvises, at der er en vis omrodning i lagene, især hvor der findes sten i profilet.



Figur 1. Placering af prøvetagningsfelt (<http://www.fmis.raa.se>).



Figur 2. Prøveudtagningssted i profilet.

Prøverne er udtaget løbende ned gennem profilet (figur 2), hvor hver prøve dækker 2 cm. Prøverne er udtaget i poser, og fra disse er udtaget mindre delprøver til pollenanalysen.

Prøverne dækker fra det nederste grå sandlag til det øvre kalklag. Beskrivelser af lagene ses herunder (tabel 1).

Lag forkortelse	Lag beskrivelse
ÖKL	Øvre kalklag. Grålige kalkudfældninger/kalktuff
ÖML A	Øvre mørkt lag A. Adskilles fra nedre del af ÖML af et niveau med sten.
ÖML B	Øvre mørkt lag B. Fundlag med dyreknogler, flint, keramik. Fundene er koncentreret i den nedre del af ÖML (del B). ¹⁴ C dateret til ca. 3000 BC
Gråt lag	Kalk/kridtlag. Naturligt afsat
UML	Nedre mørkt lag. Tørvelag, få fund med tilstedeværelse af trækul. ¹⁴ C dateret til ca. 5900 BC.
UKL	Nedre kalklag. Hvidt kalklag, naturlig afsat
Grå sand	Issøsediment

Tabel 1. Forkortelser og beskrivelser af sedimentlag.

Metode

Indledende gennemsyn og vurdering af prøver

Pollenprøverne blev præpareret på GEUS af laboranterne Charlotte Olsen og Annette Ryge. Herefter blev der foretaget et indledende gennemsyn af alle prøverne, hvor et enkelt slide blev gennemset for at vurdere, om prøven var egnet til egentlig analyse. Ved vurderingen af en prøve bliver pollenkoncentration og identifikationsgrad udregnet. Pollenkoncentrationen udregnes ud fra det fundne antal pollen og antallet af talte *Lycopodium* spore (kendt antal tilsat ved præparationen) i et enkelt slide.

$$\text{Pollenkoncentration} = \left(\frac{\text{Antal identificerede pollenkorn}}{\text{Antal talte lycopodium sporer}} * \text{Antal tilsatte lycopodium spore} \right) / \text{gram}$$

(Birks & Birks 1980)

Identifikationsgraden udregnes ud fra den fundne pollen, bestemte som ubestemte.

$$\text{Identificeringsgrad \%} = \frac{\text{Identificerede pollenkorn} * 100}{\text{Identificerede pollenkorn} + \text{Uidentificerede pollenkorn}}$$

Prøver med en identificeringsgrad på 70 % eller derover og en pollenkoncentration på minimum 10.000 pollen pr. gram vurderes normalt som velbevarede. Prøver med pollenkoncentration og identificeringsgrad, der ligger lavere end disse kriterier, vurderes at være dårligere bevaret og dermed mindre sikre at tolke på. Prøver, hvor identificeringsgrad og/eller koncentration er meget lav, kan nemlig indeholde en bias til fordel for pollentyper, der er mere hårdføre eller lettere genkendelige end de øvrige. En sideeffekt af lav koncentration eller lav identificeringsgrad er forlænget tælle tid.

Pollenidentifikation

Identifikationen af pollen blev foretaget med 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 ned 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 planters økologiske parametre er der dannet følgende delsummer: træer og buske, dværgbuske, tørbundsurter og urter med blandet økologi, vådbundsurter samt kultiverede urter. For hver af disse delsummer blev den procentvise andel, som delsummen udgjorde af den terrestriske pollensum, udregnet. Uidentificerede pollen, *Sphagnum* og ukendte sporer regnes ikke med i den terrestriske pollensum.

Zonering

For at gøre det mere tydeligt, hvor der sker betydelige ændringer i pollensammensætningen op gennem prøveserien, foretages en zonering af prøverne. Zoneringen foretages i programmet CONISS, der ligger som tillægsprogram i Tilia 2, som bruges til plotning af pollendiagrammer. CONISS udfører zonering ved en "statigraphical constrained cluster analysis", der inddeler pollenprøverne i gruppe (klynger) baseret på ligheder og forskelle mellem prøverne. Dette giver en række grupper, som hver indeholder de prøver, der indbyrdes minder mest om hinanden og adskiller sig mest fra de øvrige grupper. Zoneringen udføres ved, at grupper stepvis lægges sammen, hvormed antallet af grupper mindskes med én pr. gang. Ved første gennemkøring betragtes hver prøve som en individuel gruppe med en række variabler (pollentyper og antallet af disse). CONISS kigger på variablerne i alle grupperne og slår de to grupper sammen, der ved sammenlægningen danner den nye gruppe, der har mindst mulig varians. Dog er det kun muligt at lægge to grupper sammen, hvis de ligger stratigrafisk op ad hinanden. Programmet fortsætter med at slå grupperne sammen, til der kun er en gruppe (Grimm 1987). For at afgøre hvornår variansen inden for

en gruppe er for stor til, at den kan betragtes som en ensartet gruppe, anvendes "total sum of squares", hvor den maksimale grænse sættes til 0,05.

Ved clusteranalysen benyttes kun pollentyper, hvor minimum én prøve overstiger en procentandel på 0,5 % for at undgå, at sjældne pollentyper får indflydelse på dannelsen af zoner. I input filen benyttes talte antal af de medtagne pollentyper, og data transformeres ved "square root transformation". Ved plotning af dendrogrammet benyttes skalaen "total sum of squares".

Resultater

Resultat af indledende gennemsyn

Resultaterne af det indledende gennemsyn ses af tabel 2.

Laboratorienr.	Museumsnumre	Sediment beskrivelse	Antal gram	Sum	Lyc.	Tab	Konc.	Antal uident.	%
2017-27	Karleby 194 0-2 cm	ÖKL	1,122	53	60	2	16815	19	74
2017-28	Karleby 194 2-4 cm	ÖKL	1,158	77	67	2	21197	20	79
2017-29	Karleby 194 4-6 cm	ÖKL	1,14	51	72	2	13271	13	80
2017-30	Karleby 194 6-8 cm	ÖKL	1,13	49	52	2	17810	12	80
2017-31	Karleby 194 8-10 cm	ÖKL	1,169	43	56	2	14029	15	74
2017-32	Karleby 194 10-12 cm	ÖKL	1,109	4	15	2	5136	1	80
2017-33	Karleby 194 12-14 cm	ÖKL	1,141	92	88	2	19570	21	81
2017-34	Karleby 194 14-16 cm	ÖML A	1,127	56	77	2	13783	13	81
2017-35	Karleby 194 16-18 cm	ÖML A	1,124	63	71	2	16861	15	81
2017-36	Karleby 194 18-20 cm	ÖML A	1,118	75	112	2	12793	13	85
2017-37	Karleby 194 20-22 cm	ÖML A	1,147	61	81	2	14023	11	85
2017-38	Karleby 194 22-24 cm	ÖML A	1,113	52	61	2	16358	7	88
2017-39	Karleby 194 24-26 cm	ÖML A	1,136	77	95	2	15239	12	87
2017-40	Karleby 194 26-28 cm	ÖML B	1,152	30	85	2	6544	6	83
2017-41	Karleby 194 28-30 cm	ÖML B	1,119	34	71	2	9140	11	76
2017-42	Karleby 194 30-32 cm	ÖML B	1,112	45	89	2	9711	6	88
2017-43	Karleby 194 32-34 cm	ÖML B	1,125	58	113	2	9744	17	77
2017-44	Karleby 194 34-36 cm	ÖML B	1,189	36	89	2	7266	9	80
2017-45	Karleby 194 36-38 cm	ÖML B	1,217	27	65	2	7290	9	75
2017-46	Karleby 194 38-40 cm	ÖML B	1,238	33	158	2	3603	14	70
2017-47	Karleby 194 40-42 cm	ÖML B	1,152	31	103	2	5580	9	78
2017-48	Karleby 194 42-44 cm	Gråt lag	1,119	25	71	2	6721	5	83
2017-49	Karleby 194 44-46 cm	UML	1,12	50	108	2	8829	11	82
2017-50	Karleby 194 46-50 cm	UKL	1,138	1	142	2	132	2	33
2017-51	Karleby 194 50-54 cm	UKL	1,245	1	243	2	71	0	100
2017-52	Karleby 194 60-62 cm	Gråt sand	1,144	1	186	2	100	4	20
2017-53	Karleby 194 62-65 cm	Gråt sand	1,214	0	46	2	0	1	0

Tabel 2. Sum = Total terrestrisk pollensum. Lyc. = Antal talte tilsatte *Lycopodium* sporer. Tab. = Antal tilsatte tabletter med *Lycopodium* sporer. Conc. = Estimeret pollenkoncentration (stk. pr. gram). Uident. = Antal uidentificerede pollen. % = Identifikationsprocent. Prøver markeret med grå er blevet analyseret.

I tabel 2 er de prøver, der er vurderet egnet til videre analyse, markeret med gråt. En stor del af prøverne ligger over grænseværdierne for god egnethed til analyse (konc. minimum 10.000 og % minimum 70). Der er dog også blevet medtaget nogle prøver med en pollenkoncentration under 10.000, da pollenundersøgelsen ellers kun ville have dækket den øverste halvdel af profilet. Den nedre grænse for pollenkoncentration er her sat til 6.000. Dette betyder, at 20 prøver er blevet analyseret.

Pollendiagram

Da pollenkornene var mere ødelagte end normalt i en tørveprofil, tog identifikationen længere tid end forventet. Det har desværre derfor ikke været muligt at opnå 500 identificerede pollenkorn per prøve. Det ønskes at opnå 500 stykker, da dette antal giver en statistisk sikkerhed for, at den samlede pollensammensætning i en prøve er repræsenteret (Birks & Birks 1980). Da der ikke er opnået 500 pollenkorn i prøverne, kan det derfor ikke afvises, at der kan opnås en lidt anderledes fordeling af de forskellige pollentyper, hvis der blev talt 500 pollen per prøve. For langt de fleste prøver er der dog talt så mange pollen, at det ikke forventes, at yderligere pollenidentifikation vil ændre pollenfordelingen i betydelig grad.

Resultatet af pollenanalysen ses i pollendiagrammet figur 3 og bilag 1 og 2. Zoneinddelingen viste, at pollendiagrammet kan inddeles i fire signifikante zoner.

Zone 1

Denne zone dækker den nederste del af pollendiagrammet og indeholder en enkelt prøve (44-46 cm). *Dryopteris* type udgør over halvdelen af de identificerede pollen i denne zone. *Cichorium* type (f.eks. *Hieracium*, *Taraxacum* og *Sonchus*) er den mest almindelige af de øvrige urter. I gruppen træer og buske er *Tilia* mest almindelig, mens *Alnus*, *Betula* og *Corylus avellana* også er fundet i betydelige mængder.

Zone 2

Denne zone dækker profilet fra 44 cm til 28 cm dybde og indeholder otte pollenprøver. Zonen er karakteristisk ved, at *Tilia* er dominerende i starten af zonen, men falder opefter. Efterhånden som andelen af *Tilia* falder, stiger mængden af *Pinus*, *Corylus avellana* og *Alnus*. *Cichorium* type er det mest almindelige urtepollen, denne stiger lidt i starten og ender herefter på et nogenlunde jævnt niveau, med nogle udsving. *Poaceae* stiger svagt op gennem hele zonen. *Chenopodiaceae* og *Pteridium* findes igennem hele zonen. I den øverste del af zonen er der fundet få kornpollen. Nogle af disse kan med sikkerhed bestemmes til *Hordeum* type.

Zone 3

Ved overgangen til denne zone sker der en markant stigning i andelen af *Pinus*, mens *Tilia* og især *Corylus avellana* falder. Blandt urterne sker der ligeledes et fald i *Cichorium* type og *Poaceae*, mens *Dryopteris* type stiger. Gennem den sidste halvdel af zonen falder *Dryopteris* type igen, mens *Poaceae* stiger jævnt. Af andre urter er der blandt andet fundet *Pteridium*, *Filipendula*, *Chenopodiaceae* og *Brassicaceae*. Der er i bunden af zonen fundet få kornpollen.

Zone 4

Det karakteristiske ved denne zone er, at mængden af træpollen falder brat i starten og herefter svagt op gennem hele zonen. Faldet i træpollen skyldes især et fald i *Pinus* og *Alnus*. *Cichorium* type og *Poaceae* stiger begge gennem denne zone. Brassicaceae, *Achillea* type, *Senecio* type og Cyperaceae topper alle cirka midt i zonen. I den øverste prøve er der fundet et enkelt kornpollen.

Tolkning og diskussion

¹⁴C dateringerne af lagene UML og ÖML B giver dateringer på henholdsvis ca. 5900 BC og ca. 3000 BC. Dateringen af ÖML B stemmer godt overens med de arkæologiske fund i profilet, der dateres til mellemneolitikum. Pollensammensætningen i prøverne understøtter dette, især den stort set fuldstændige mangel på *Ulmus*. Sammenlignes med pollenundersøgelserne fra Varnhemstrakten (Fries 1958), ses der et voldsomt fald i *Ulmus* pollen på overgangen fra mesolitikum til neolitikum, det såkaldte elmefald. Der er herefter en tendens til svage stigninger, hvorefter indholdet er meget lavt i mellemneolitikum for herefter at stige igen. På baggrund af dette er der intet i pollensammensætningen, der modsiger dateringen af ÖML B. Dateringen af UML passer fint med det større indhold af *Tilia*, men det kan undre, at der mangler *Ulmus*.

Da prøverne stammer fra en boplads, må det forventes, at størstedelen af de pollen, der findes i profilet, stammer fra nærområdet omkring aflejningsstedet, og der derved er tale om et forholdsvist lille og lokalt pollenkildeområde. Nedenfor findes en tolkning af vegetationen på stedet opdelt efter de signifikante pollenzoner.

Zone 1

Denne zone indeholder som nævnt kun en prøve, og det må forventes, at den primære grund til, at denne prøve har vist sig så signifikant anderledes i forhold til de andre, at den kan danne sin egen zone, er pga. dens høje indhold af *Dryopteris* type (figur 4). Det store indhold af *Dryopteris* type skyldes sandsynligvis ikke, at vegetationen i området har været stærkt domineret af denne plantegruppe, men nok nærmere at der har stået en eller flere af disse planter på stedet for aflejringen. Derved er mængden af denne pollentype blevet overrepræsenteret i prøven. Da *Dryopteris* typen kan stamme fra en række planter inden for mangeløvfamilien, er det ikke muligt at tolke et direkte miljø for aflejningsstedet ud fra dette. Mange planter i mangeløvfamilien foretrækker at gro i skygge, men en af de mest almindelige kan også gro lysåbent (Frederiksen et. al 2012).

Hvis mængden af *Dryopteris* i prøven fiktivt reduceres til et niveau, der tilsvarede de øvrige prøver, ses det ved en zoneinddeling, at de to nederste prøver grupperer sig sammen i en signifikant anderledes gruppe. Denne gruppe er karakteristisk med et noget større indhold af *Tilia* end de efterfølgende prøver. En høj andel af *Tilia* stemmer godt overens med dateringen på prøven 44-46 cm, da denne er dateret til mesolitikum, hvor *Tilia* var mere dominerende i skovene end tidligere (Fries 1958, Digerfeldt 1979).

Landskabet har omkring aflejringstidspunktet for lagene, hvorfra disse prøver stammer, været lysåbent, men dog med noget træbevoksning, der har været domineret af *Tilia*. *Tilia* er et af de få træer, der baserer deres pollenspredning på insekter, og derfor har denne type træer en mindre pollenproduktion end andre træer. Dette betyder, at en træpollenandel på 50 %, hvor størstedelen er fra *Tilia*, afspejler et landskab med tættere træbevoksning, end hvis der er tale om andre typer træpollen. Dette betyder, at skoven har været mere dominerende i landskabet på aflejringstidspunktet for prøve 44-46 cm og 42-44 cm end senere i de undersøgte tidsperioder. Ud fra urtesammensætningen (bl.a. *Cichorium* type og *Chenopodiaceae*) ses det, at landskabet på dette tidspunkt har været udsat for en vis menneskelig forstyrrelse og rydning af skovområder.

Zone 2

Da træer generelt set har en noget høj pollenproduktion (da deres spredningsstrategi bygger på vindspredning), sammenlignet med de fleste urter (Birks & Birks 1980), tyder en træpollenandel på ca. 50 % på, at området omkring aflejningsstedet har været rimeligt lysåbent med mindre spredte træbevoksninger (Jonassen 1950). Dette stemmer fint overens med, at der er tale om et bopladsområde, hvor man må forvente, at en stor del af træerne er blevet fældet.

Op gennem zonen er *Alnus* (figur 5), *Corylus avellana* og *Pinus* (figur 7) de dominerende trætyper samtidig med, at andelen af *Poaceae* og *Cichorium* type (figur 7) stiger, nok pga. den øgede lysmængde til underskoven, i forhold til tidligere. Faldet i *Tilia* (figur 8) ses også i nogle af de samtidige pollendiagrammer fra området (Fries 1958). Det er lidt uklart, hvad dette fald skyldes ved Karleby. Men da det drejer sig om et forholdsvis lille pollenkildeområde, hvor der har været boplads, er det ikke utænkeligt, at disse træer er blevet fældet for at udnytte jorden til marker eller beboelse. Den samtidige stigning for *Alnus* og *Corylus avellana* kan måske skyldes, at disse ikke er blevet fældet. *Alnus* fordi denne gror på fugtig jordbund (Mossbjerg et al. 1999), der ikke er direkte egnet til andre formål og *Corylus avellana*, fordi denne har en række anvendelsesmuligheder og ikke bliver så stor (Jørgensen et al. 2005). Stigningen i *Pinus* kan skyldes, at disse kommer fra fjernere egne, da disse pollen pga. deres morfologiske udformning nemt transporteres langt omkring. Ifølge Fries (1958) er der en tendens til, at andelen af nåletræspollen stiger med øgning af åbne områder og marker. Dette falder godt sammen med, at det er hen mod slutningen af zone 2, at der er fundet flest kornpollen i prøverne (dog stadig meget få). Imod slutningen af zonen ses der også en stigning i ukrudtspollen som *Artemisia* og *Brassicaceae*, der indikerer en øget menneskelig påvirkning og dyrkning (Behre 1981). Fundet af *Chenopodiaceae*, der oprindeligt er en strandplante, men også kan gro på menneskeligt forstyrrede områder, er ligeledes med til at indikere, at det drejer sig om et bopladsområde (Behre 1981).

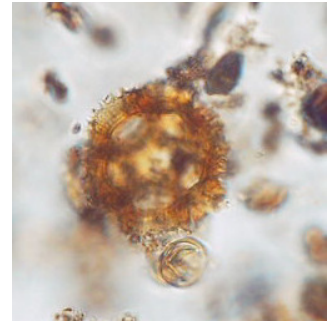
Af de fundne kornpollen, er de pollen, der har været mulige at bestemme ned til en bestemt sort, bestemt til *Hordeum* type (figur 9). Nogle få er bestemt til *Hordeum* type eller *Secale cereale*, men da *Secale cereale* ikke var ankommet til Norden på dette tidspunkt, drejer det sig nok om *Hordeum* type. Det meget lave fund af kornpollen betyder ikke nødvendigvis, at mængden af korn har været meget lille i Karleby området. Tages der højde for, at korn har en meget dårlig pollenspredning (Vuorela 1973), og at de pollen, der findes i prøverne, formodentligt repræsenterer et meget lille område, kan det ikke afvises, at der har været



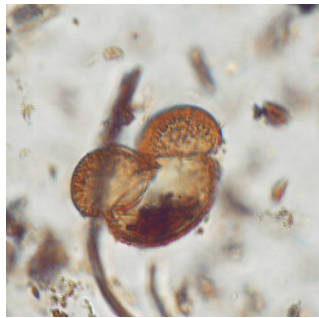
Figur 4. *Dryopteris* type (prøve 24-26 cm)



Figur 5. *Alnus* (prøve 12-14 cm)



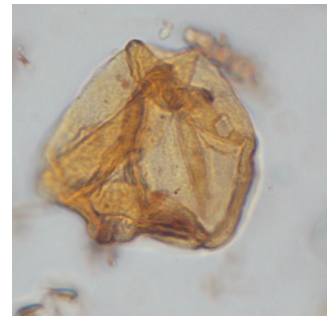
Figur 6. *Cichorium* type (prøve 24-26 cm)



Figur 7. *Pinus* (prøve 24-26 cm)



Figur 8. *Tilia* (prøver 24-26 cm)



Figur 9. *Hordeum* type (prøve 20-22 cm)

korn i området. Det har bare ikke været dyrket, bearbejdet eller opbevaret i umiddelbar nærhed af dette sted.

Det er bemærkelsesværdigt for hele pollendiagrammet, at *Quercus* er fundet i meget små mængder i prøverne, og mange steder slet ikke er til stede, modsat andre svenske samtidige pollendiagrammer (Fries 1958, Digerfeldt 1979). Der er ikke en åbenlys forklaring på denne mangel. Det kan måske skyldes en menneskelig påvirkning af vegetationen, hvor egetræer pga. deres skyggedannelse eller pga. bestemte afvendelser er blevet fjernet eller holdt nede (ikke fået lov at blomstre) i lokalområdet.

Zone 3

Ved overgangen til denne zone sker der en markant ændring i trævegetationen i området. *Tilia* og især *Corylus avellana* falder. Det ser ud til, at *Alnus* måske breder sig lidt, nok på de fugtige områder, mens *Pinus* bliver det dominerende træ i området. Dette kan, som Fries (1958) skriver, betyde, at det åbne land bliver mere almindeligt i området. Ud fra faldet i *Cichorium* type og *Chenopodiaceae* kunne det dog godt tyde på, at den forstyrrende bopladsaktivitet på området bliver mindre eller ændrer karakter i denne periode. Måske er området blevet lidt mindre befærdet, da *Poaceae* bliver lidt mere almindelig.

I starten af zonen er der fundet nogle få kornpollen. At de ikke er repræsenteret længere op i zonen betyder ikke nødvendigvis, at man helt har opgivet korndyrkning i området, men kan også være en konsekvens af, at korndyrkningen er flyttet til lidt fjernere liggende marker,

eller at man ikke længere har håndteret korn i nærheden af prøvetagningsstedet. Fundet af et enkelt kornpollen, der morfologisk ligner *Secale cerealia*, betyder nok ikke, at denne art har været i Sverige på dette tidspunkt, men er nok nærmere et pollen fra en anden kornsort, der er lidt morfologisk atypisk for sin sort.

Zone 4

I den yngste af pollenzonerne sker der et fald i mængden af træer i området. Faldet i *Alnus* kan skyldes, at datidens mennesker er begyndt at udnytte de mere fugtige områder. Faldet i *Pinus* skyldes nok, at man nu er begyndt at fælde træer i de fjernere liggende skovområder for at indlemme denne jord i agerbruget. Stigningen i Poaceae, *Cichorium* type, *Achillea* type, Cyperaceae, Brassicaceae og *Senecio* type tyder på, at området stadig er påvirket af menneskelig forstyrrelse, men ikke i så intens grad som tidligere. Måske udvikler området sig til at have en mere overdrevs-/engagtig karakter.

Konklusion

Gennem de perioder, som de undersøgte pollenprøver repræsenterer, har området omkring Karleby været påvirket af menneskelig aktivitet. I den del af mesolitikum, som de nederste prøver stammer fra, har der været tættere skov end senere. I den neolitiske aflejringsperiode har der været spredt træbevoksning, der op gennem perioden er blevet reduceret, da mere jord nok er blevet taget i anvendelse. Især i slutningen af pollenzone 2 har der været dyrket eller opbevaret korn i umiddelbar nærhed af, hvor prøverne er taget. Ud fra ændringen i urtesammensætningen op gennem den sidste halvdel af pollendiagrammet kunne det godt tyde på, at området lige omkring prøvetagningsstedet er blevet mindre intens forstyrret, men dog stadig under menneskelig påvirkning.

Referencer

- 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.
- Digerfeldt, G. 1979. *The Flandrian development of Lake Flarken*. Dep. of Quat. Geol., Univ. of Lund. Rep. 13. Lund.
- Frederiksen, S., F. N. Rasmussen & O. Seberg. 2012. *Dansk Flora*, 2. Udgave. Gyldendal. København.
- Fries, M. 1958. *Vegetationsutveckling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. En pollenanalytisk undersökning i Västergötland*. Acta phytogeographica suecica. Svanske vaxtgeografiske Sällskapet 39. Almqvist & Wiksells boktryckeri AB. Uppsala.
- Fægri, K. & J. Iversen. 1975. *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard. Copenhagen.
- Jonassen, H. 1950. *Recent pollen sedimentation and Jutland heath diagram*. Thesis (Copenhagen). Reprinted from Dansk Botanisk Arkiv Bind 13. nr. 7. Munksgaard. Copenhagen.
- Jørgensen, H., F. Rune, T.H. Bredsdorff & S. Weitemeyer 2005. *Træer & buske i Danmark*. Gyldendal. København.
- Mossbjerg, B., L. Stenberg & S. Ericsson. 1999. *Den store nordiske flora*. Gads Forlag. København.
- Vuorela, I. 1973. *Relative pollen rain around cultivated fields*. Acta Botanica Fennica 102. Helsinki.

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.

Bilag 1

Taxon	Dansk navn	0-2 cm	2-4 cm	4-6 cm	6-8 cm	8-10 cm	12-14 cm	14-16 cm	16-18 cm	18-20 cm	20-22 cm
Træer og buske:											
<i>Alnus</i>	El	43	55	35	31	41	101	83	67	81	81
<i>Betula</i>	Birk	12	15	17	10	11	17	15	7	7	3
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg										
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	8	7	10	11	8	19	18	17	18	19
<i>Juniperus</i>	Ene	2							1	1	
<i>Picea abies</i>	Gran	6			1		2				
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	87	124	94	77	55	189	163	94	118	116
<i>Quercus</i>	Eg									1	1
<i>Salix</i>	Pil								1		
<i>Tilia</i>	Lind	5	4	3	3	9	13	10	9	14	15
<i>Ulmus</i>	Elm						3				
I alt		163	205	159	133	124	344	289	196	240	235
Dværgbuske:											
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng	1									
Ericaceae	Lyngfamilien						1				1
I alt		1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Tørbund og urter med variable økologi:											
<i>Achillea</i> type	Røllike type	1	2	3	4	2	1		2		
Apiaceae	Skærmblostmfamilien	1	1	1	1						
<i>Artemisia</i>	Bynke	1	2	2	1	1	4		1	1	2
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	1	4	8	13	8	3	1	2	2	
Caryophyllaceae	Nellikefamilien								1		2
Chenopodiaceae	Salturtfamilien	2	2	4	1		1	4		1	4
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøtte type	107	78	78	42	40	40	40	28	34	46
<i>Corylus/Myrica</i>	Hassel eller mosepors	2		1							
<i>Dianthus</i> type	Nellike type							1			
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	13	27	19	8	23	47	50	48	65	76
<i>Filipendula</i>	Mjødurt	7	6	10	7	6	6	2	5	6	7
<i>Galium</i>	Snerre			1		2	2				1
<i>Ononis</i>	Krageklo	1									
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancetvejbred	1									
<i>Plantago undiff.</i>	Strand vejbred						1				
Poaceae	Græsfamilien	70	61	52	40	32	60	26	26	21	14
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurttype		1								
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne	1	1		1		5	7	8	7	10

Taxon	Dansk navn	0-2 cm	2-4 cm	4-6 cm	6-8 cm	8-10 cm	12-14 cm	14-16 cm	16-18 cm	18-20 cm	20-22 cm
<i>Ranunculus acris</i> type	Ranunkel	1					1				1
<i>Senecio</i> type	Brandbæger		5	6	2	1	2	1	1	1	
<i>Thalictrum</i>	Frøstjerne									1	
<i>Trifolium</i> undiff.	Kløver				1						
I alt		209	190	185	121	115	173	132	122	139	163
Vådbundsarter:											
<i>Caltha</i> type	Kabbelejetype							1			
Cyperaceae	Halvgræsser	4	2	4	4		1		1	1	1
I alt		4	2	4	4	0	1	1	1	1	1
Kultiverede urter:											
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen										
<i>Hordeum</i> type	Bygtype										
<i>Hordeum</i> type/ <i>Secale cereale</i>	Bygtype eller rug	1									2
Cf. <i>Secale cereale</i>	cf. rug										
I alt		1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SUM		378	397	348	258	239	519	422	319	380	402
Uidentificerede		70	75	66	61	55	76	51	46	54	49
Uden for pollensum											
Sparganium type											
Sphagnum		8	21	20	12	9	19	11	17	27	22
Ukendt spore			2	1						5	1
Ukendt spore 2 (buler)		1		4	3			1			4

Taxon	Dansk navn	22-24 cm	24-26 cm	26-28 cm	28-30 cm	30-32 cm	32-34 cm	34-36 cm	36-38 cm	42-44 cm	44-46 cm
Træer og buske:											
<i>Alnus</i>	El	71	95	24	35	26	40	20	29	24	12
<i>Betula</i>	Birk	7	5	9	8	5	14	1	10	7	10
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg						1				
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	20	23	31	60	30	41	33	13	20	6
<i>Juniperus</i>	Ene										
<i>Picea abies</i>	Gran	5	1			3					
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	140	138	34	33	59	34	33	34	14	3
<i>Quercus</i>	Eg		2								
<i>Salix</i>	Pil		1								
<i>Tilia</i>	Lind	12	14	11	15	16	21	17	17	90	80
<i>Ulmus</i>	Elm										
I alt		255	279	109	151	139	151	104	103	155	111

Dværgbuske:

<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng										
Ericaceae	Lyngfamilien										
I alt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tørbund og urter med variable økologi:

<i>Achillea</i> type	Røllike type	1		1							
Apiaceae	Skærmblostmfamilien										
<i>Artemisia</i>	Bynke		1	2	2	1	1				
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	1				1					
Caryophyllaceae	Nellikefamilien	1	2		2	2				2	
Chenopodiaceae	Salturtfamilien	1	2	3	5	2	9	2	4	2	
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøtte type	70	63	51	54	64	103	41	66	44	35
<i>Corylus/ Myrica</i>	Hassel eller mosepors										
<i>Dianthus</i> type	Nellike type						1				
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	85	68	9	22	37	19	22	29	14	195
<i>Filipendula</i>	Mjødurt	5	7	3	5	1	8		2	2	
<i>Galium</i>	Snerre									1	
<i>Ononis</i>	Krageklo										
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancetvejbred										
<i>Plantago undiff.</i>	Strand vejbred										
Poaceae	Græsfamilien	25	18	21	20	29	25	13	14	13	5
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurtype										
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne	3	3	7	1	6	16	9	11	10	1
<i>Ranunculus acris</i> type	Ranunkel	1			1		1				
<i>Senecio</i> type	Brandbæger		1								

Taxon	Dansk navn	22-24 cm	24-26 cm	26-28 cm	28-30 cm	30-32 cm	32-34 cm	34-36 cm	36-38 cm	42-44 cm	44-46 cm
<i>Thalictrum</i>	Frøstjerne	2	1								
<i>Trifolium</i> undiff.	Kløver										
I alt		195	166	97	112	143	183	87	126	88	236
Vådbundsarter:											
<i>Caltha</i> type	Kabbelejetype										
Cyperaceae	Halvgræsser	1			2	4	7		1	1	
I alt		1	0	0	2	4	7	0	1	1	0
Kultiverede urter											
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen			1							
<i>Hordeum</i> type	Bygtype			1	2						
<i>Hordeum</i> type/ <i>Secale cereale</i>	Bygtype eller rug			1	1						
Cf. <i>Secale cereale</i>	cf. rug	1									
I alt		1	0	3	3	0	0	0	0	0	0
SUM		452	445	209	268	286	341	191	230	244	347
Uidentificerede		47	56	40	68	41	75	50	67	62	56
Uden for pollensum											
Sparganium type											
Sphagnum		17	26	11	11	21	17	15	5	10	25
Ukendt spore		2	3				1	1			
Ukendt spore 2 (buler)											
Ukendt spore 3 (kantet)		1	2	1					1	1	3

Bilag 2

Taxon	Dansk navn	0-2 cm	2-4 cm	4-6 cm	6-8 cm	8-10 cm	12-14 cm	14-16 cm	16-18 cm	18-20 cm	20-22 cm
Træer og buske:											
<i>Alnus</i>	El	11,4	13,9	10,1	12	17,2	19,5	19,7	21	21,3	20,1
<i>Betula</i>	Birk	3,17	3,78	4,89	3,88	4,6	3,28	3,55	2,19	1,84	0,75
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	2,12	1,76	2,87	4,26	3,35	3,66	4,27	5,33	4,74	4,73
<i>Juniperus</i>	Ene	0,53	0	0	0	0	0	0	0,31	0,26	0
<i>Picea abies</i>	Gran	1,59	0	0	0,39	0	0,39	0	0	0	0
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	23	31,2	27	29,8	23	36,4	38,6	29,5	31,1	28,9
<i>Quercus</i>	Eg	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0,25
<i>Salix</i>	Pil	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0	0
<i>Tilia</i>	Lind	1,32	1,01	0,86	1,16	3,77	2,5	2,37	2,82	3,68	3,73
<i>Ulmus</i>	Elm	0	0	0	0	0	0,58	0	0	0	0
I alt		43,1	51,6	45,7	51,6	51,9	66,3	68,5	61,4	63,2	58,5
Dværgbuske:											
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	Lyngfamilien	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0,25
I alt		0,26	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0,25
Tørbund og urter med variable økologi:											
<i>Achillea</i> type	Røllike type	0,26	0,5	0,86	1,55	0,84	0,19	0	0,63	0	0
Apiaceae	Skærmblostmfamilien	0,26	0,25	0,29	0,39	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia</i>	Bynke	0,26	0,5	0,57	0,39	0,42	0,77	0	0,31	0,26	0,5
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	0,26	1,01	2,3	5,04	3,35	0,58	0,24	0,63	0,53	0
Caryophyllaceae	Nellikefamilien	0	0	0	0	0	0	0	0,31	0	0,5
Chenopodiaceae	Salturtfamilien	0,53	0,5	1,15	0,39	0	0,19	0,95	0	0,26	1
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøtte type	28,3	19,6	22,4	16,3	16,7	7,71	9,48	8,78	8,95	11,4
<i>Corylus/Myrica</i>	Hassel eller mosepors	0,53	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus</i> type	Nellike type	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0	0
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	3,44	6,8	5,46	3,1	9,62	9,06	11,8	15	17,1	18,9
<i>Filipendula</i>	Mjødurt	1,85	1,51	2,87	2,71	2,51	1,16	0,47	1,57	1,58	1,74
<i>Galium</i>	Snerre	0	0	0,29	0	0,84	0,39	0	0	0	0,25
<i>Ononis</i>	Krageklo	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancetvejbred	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plantago undiff.</i>	Strand vejbred	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0
Poaceae	Græsfamilien	18,5	15,4	14,9	15,5	13,4	11,6	6,16	8,15	5,53	3,48
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurttype	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne	0,26	0,25	0	0,39	0	0,96	1,66	2,51	1,84	2,49
<i>Ranunculus acris</i> type	Ranunkel	0,26	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0,25

Taxon	Dansk navn	0-2 cm	2-4 cm	4-6 cm	6-8 cm	8-10 cm	12-14 cm	14-16 cm	16-18 cm	18-20 cm	20-22 cm
<i>Senecio</i> type	Brandbæger	0	1,26	1,72	0,78	0,42	0,39	0,24	0,31	0,26	0
<i>Thalictrum</i>	Frøstjerne	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0
<i>Trifolium</i> undiff.	Kløver	0	0	0	0,39	0	0	0	0	0	0
I alt		55,3	47,9	53,2	46,9	48,1	33,3	31,3	38,2	36,6	40,5
Vådbundsarter:											
<i>Caltha</i> type	Kabbelejetype	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0	0
Cyperaceae	Halvgræsser	1,06	0,5	1,15	1,55	0	0,19	0	0,31	0,26	0,25
I alt		1,06	0,5	1,15	1,55	0	0,19	0,24	0,31	0,26	0,25
Kultiverede urter:											
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hordeum</i> type	Bygtype	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hordeum</i> type eller <i>Secale cereale</i>	Bygtype eller rug	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
<i>Secale cereale</i> ?	Cf. rug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I alt		0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
SUM		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Uidentificerede		18,5	18,9	19	23,6	23	14,6	12,1	14,4	14,2	12,2
Uden for pollensum											
<i>Sphagnum</i>		2,12	5,29	5,75	4,65	3,77	3,66	2,61	5,33	7,11	5,47
Ukendt spore		0	0,5	0,29	0	0	0	0	0	1,32	0,25
Ukendt spore 2 (buler)		0,26	0	1,15	1,16	0	0	0,24	0	0	1
Ukendt spore 3 (kantet)		0,26	0	0	0	0	0,19	0,24	1,25	0	0,5

Taxon	Dansk navn	22-24 cm	24-26 cm	26-28 cm	28-30 cm	30-32 cm	32-34 cm	34-36 cm	36-38 cm	42-44 cm	44-46 cm
Træer og buske:											
<i>Alnus</i>	El	15,7	21,3	11,5	13,1	9,1	11,7	10,5	12,6	9,8	3,5
<i>Betula</i>	Birk	1,5	1,1	4,3	3,0	1,7	4,1	0,5	4,3	2,9	2,9
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	4,4	5,2	14,8	22,4	10,5	12,0	17,3	5,7	8,2	1,7
<i>Juniperus</i>	Ene	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Picea abies</i>	Gran	1,1	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr	31,0	31,0	16,3	12,3	20,6	10,0	17,3	14,8	5,7	0,9
<i>Quercus</i>	Eg	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salix</i>	Pil	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tilia</i>	Lind	2,7	3,1	5,3	5,6	5,6	6,2	8,9	7,4	36,9	23,1
<i>Ulmus</i>	Elm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I alt		56,4	62,7	52,2	56,3	48,6	44,3	54,5	44,8	63,5	32,0
Dværgbuske:											
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ericaceae	Lyngfamilien	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I alt		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tørbund og urter med variable økologi:											
<i>Achillea</i> type	Røllike type	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apiaceae	Skærmblostmfamilien	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Artemisia</i>	Bynke	0,0	0,2	1,0	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caryophyllaceae	Nellikefamilien	0,2	0,4	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Chenopodiaceae	Salturtfamilien	0,2	0,4	1,4	1,9	0,7	2,6	1,0	1,7	0,8	0,0
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøtte type	15,5	14,2	24,4	20,1	22,4	30,2	21,5	28,7	18,0	10,1
<i>Corylus/ Myrica</i>	Hassel eller mosepors	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dianthus</i> type	Nellike type	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	18,8	15,3	4,3	8,2	12,9	5,6	11,5	12,6	5,7	56,2
<i>Filipendula</i>	Mjødurt	1,1	1,6	1,4	1,9	0,3	2,3	0,0	0,9	0,8	0,0
<i>Galium</i>	Snerre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
<i>Ononis</i>	Krageklo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plantago lanceolata</i>	Lancetvejbred	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Plantago undiff.</i>	Strand vejbred	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	Græsfamilien	5,5	4,0	10,0	7,5	10,1	7,3	6,8	6,1	5,3	1,4
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurttype	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne	0,7	0,7	3,3	0,4	2,1	4,7	4,7	4,8	4,1	0,3
<i>Ranunculus acris</i> type	Ranunkel	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Taxon	Dansk navn	22-24 cm	24-26 cm	26-28 cm	28-30 cm	30-32 cm	32-34 cm	34-36 cm	36-38 cm	42-44 cm	44-46 cm
<i>Senecio</i> type	Brandbæger	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Thalictrum</i>	Frøstjerne	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Trifolium</i> undiff.	Kløver	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I alt		43,1	37,3	46,4	41,8	50,0	53,7	45,5	54,8	36,1	68,0
Vådbundsarter:											
<i>Caltha</i> type	Kabbelejetype	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	Halvgræsser	0,2	0,0	0,0	0,7	1,4	2,1	0,0	0,4	0,4	0,0
I alt		0,2	0,0	0,0	0,7	1,4	2,1	0,0	0,4	0,4	0,0
Kultiverede urter:											
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hordeum</i> type	Bygtype	0,0	0,0	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Hordeum</i> type eller <i>Secale cereale</i>	Bygtype eller rug	0,0	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Secale cereale</i> ?	Cf. rug	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I alt		0,2	0,0	1,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SUM		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Uidentificerede		10,4	12,6	19,1	25,4	14,3	22,0	26,2	29,1	25,4	16,1
Uden for pollensum											
<i>Sphagnum</i>		3,761	5,843	5,263	4,104	7,343	4,985	7,853	2,174	4,098	7,205
Ukendt spore		0,442	0,674	0	0	0	0,293	0,524	0	0	0
Ukendt spore 2 (buler)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukendt spore 3 (kantet)		0,221	0,449	0,478	0	0	0	0	0,435	0,41	0,865

Tillægsrapport til:

Pollenanalyse af 20 prøver fra profil ved mellemneolitisk boplads

Karleby 194, Falbygden, Sverige

Nr. 13 2017 Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Malene Kjærsgaard Sørensen, cand.scient.

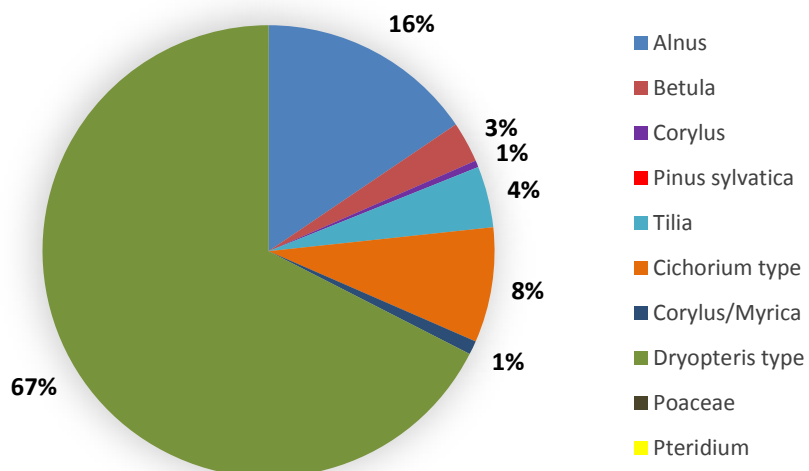
Baggrund

I forbindelse med et besøg på udgravningen af Karleby 194, Falbygden blev der udtaget en ekstra prøve fire meter fra den oprindelige prøve fra det nederste mørke lag. Formålet med at undersøge denne ekstra prøve var at undersøge om den store dominans af spore af *Dryopteris* type i den oprindelige undersøgte prøve skyldes, at der har stået en eller få planter af denne type lige på stedet, hvor prøven blev udtaget, eller om området har været domineret af denne plantetype.

Resultater

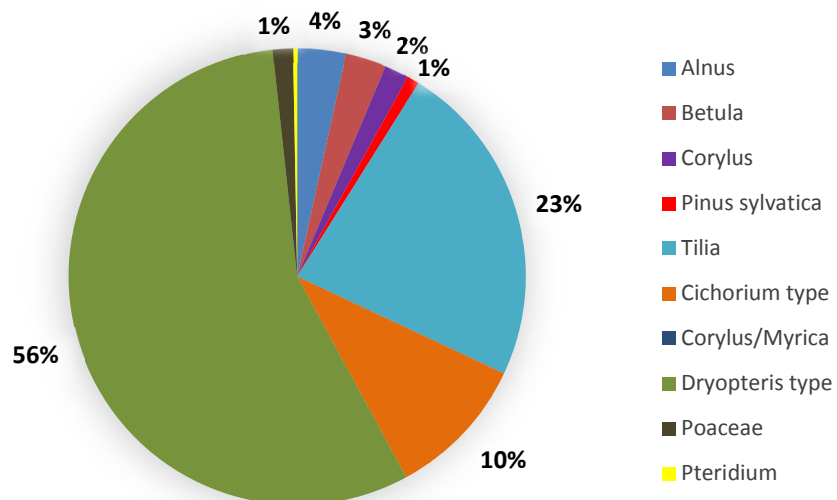
Ved undersøgelsen af den ekstra pollenprøve blev der talt 206 pollen. Af disse tilhørte 23,3 % gruppen træer og buske og 76,7 % gruppen tørbundsarter og urter med variabel økologi. I den oprindelige prøve fra laget var fordelingen henholdsvis 32,0 % og 68,0 %. Den procentvise fordeling inden for de forskellige pollengrupper for den nye prøve ses i figur 1, mens den oprindelige prøve ses i figur 2. *Dryopteris* typen er også i den nye prøve dominerende med 67,5 %, mens de i den oprindelige udgjorde 56,2 %. Den øvrige fordeling af pollentyper i de to prøver ligner meget hinanden, bortset fra fordelingen af *Alnus* og *Tilia*. I den nye prøve udgør *Alnus* 15,5 % og *Tilia* 4,3%. I den oprindelige prøve er fordelingen henholdsvis 3,5 % og 23,0 %. Antallet af de enkelte pollentyper og deres procentvise andel i de to prøver ses i bilag 1.

Ny prøve fra mørke lag



Figur 1. Procentvis fordeling af pollen i den nye prøve fra nedre mørke lag, Karleby 194

Oprindelige prøve 44-46 cm



Figur 2. Procentvis fordeling af pollen i den oprindelige prøve 44-46 cm, Karleby 194

Tolkning og diskussion

Den procentvise forskel mellem fordelingen af de økologiske delsummer og pollentyper (måske med undtagelse *Alnus* og *Tilia*) er så lille, at der ikke er tale om en betydelig forskel i pollensammensætning. At forskellen i procentandel ikke viser en forskel i vegetationen på de to prøvetagningssteder på aflejringstidspunktet skyldes, at der altid vil være en vis forskel i det opnåede antal af talte pollen, selv om man tæller det samme antal, fra to delprøver fra den samme prøve. I dette tilfælde forstærkes dette af, at der i denne undersøgelse ikke er opnået 500 identificerede pollen-korn per prøve. Normalt skal der 500 identificerede pollen til, før det er helt sikkert, at den fulde pollenrepræsentation i en prøve optræder.

Den nye undersøgte prøve fra det nedre mørke lag viser en lige så stor andel af spore af *Dryopteris* type som den første undersøgte prøve. Dette betyder, at den store dominans af *Dryopteris* type i den første prøve ikke skyldes, at der har stået en eller få planter lige på stedet for aflejringen af denne del af laget, men at disse har været den dominerende vegetationstype i store dele eller hele lavningen, hvor det nedre mørke lag er aflejret.

Forskellen i *Alnus* og *Tilia* i de to prøver kan skyldes fordelingen af træer i nærområdet. Det første undersøgte område har været tættere på et *Tilia* træ, og det andet på et *Alnus* træ.

Ud fra de to pollenprøver står det klart, at vegetationen på stedet på aflejringstidspunktet for det nedre mørke lag har været domineret af planter af *Dryopteris* typen (f.eks. *Dryopteris expansa* og *Phegopteris connectilis*). Da disse er planter, der trives bedst i hel eller delvis skygge, har der sikkert også groet træer på stedet. Dette har sandsynligvis hovedsageligt være *Alnus* og *Tilia*. Fundet af 8-10 % pollen af *Cichorium* typen (f.eks. *Taraxacum* og *Sonchus*) i de to prøver tyder på, at der også har været lidt mere lysåbne områder, hvor disse planter har kunne gro.

Konklusion

På tidspunktet for aflejringen af de nedre mørke lag har vegetationen i lavningen, hvor laget er aflejret, været domineret af planter af *Dryopteris* type, der sandsynligvis har stået i skyggen af *Alnus* og *Tilia* træer. Der har sandsynligvis også været nogle mere lysåbne områder med planter af *Cichorium* typen.



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, vedanatominiske 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.

Bilag 1 Antal og procentvis andel i de to prøver fra nedre mørke lag

Taxon	Dansk navn	Ny prøve nedre mørke lag	Oprindelig prøve 44- 46 cm	% Ny prøve nedre mørke lag	% Oprindelig prøve 44- 46 cm
Træer og buske:					
<i>Alnus</i>	El	32	12	15,5	3,5
<i>Betula</i>	Birk	6	10	2,9	2,9
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	1	6	0,5	1,7
<i>Pinus sylvestris</i>	Skovfyr		3	0,0	0,9
<i>Tilia</i>	Lind	9	80	4,4	23,1
I alt		48	111	23,3	32,0
Tørbundsarter og urter med variabel økologi:					
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøtte type	17	35	8,3	10,1
<i>Corylus/Myrica</i>	Hassel eller mosepors	2		1,0	0,0
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	139	195	67,5	56,2
Poaceae	Græsfamilien		5	0,0	1,4
<i>Pteridium</i>	Ørnebregne		1	0,0	0,3
I alt		158	236	76,7	68,0
SUM		206	347	100,0	100,0
Uidentificerede		23	56	11,2	16,1
Uden for pollensum:				0,0	0,0
<i>Sphagnum</i>	Tørvemos	9	25	4,4	7,2
Ukendt spore			3	0,0	0,9