

Pollen i jordprøver fra megalitter

Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen,
Kulturhistorisk Kontor

Bent Odgaard og Peter Rasmussen



Pollen i jordprøver fra megalitter

Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen,
Kulturhistorisk Kontor

Bent Odgaard og Peter Rasmussen

Pollen i jordprøver fra megalitter

Udarbejdet for Skov- og Naturstyrelsen, Kulturhistorisk Kontor
Bent Odgaard og Peter Rasmussen, GEUS

Indledning

I forbindelse med restaurering af megalitter har Skov- og Naturstyrelsens Kulturhistoriske kontor i perioden 1997 – 2001 udtaget prøver fra jord i og under storstensgravhøje. Denne rapport omhandler analyse af pollenindholdet i 18 udvalgte prøver fra denne kampagne.

Metode

Prøverne er underkastet standard forbehandling af pollenprøver, som indbefatter acetolyse, kogning i svag base og syre, dekantering og kogning i flussyre til fjernelse af uønsket organisk og uorganisk materiale. Hver prøve udtaget til pollenanalyse omfattede 5 cm³ jord og der er før den kemiske behandling tilsat én tablet med Lycopodium-(Ulvefod) sporer (i alt 12.500 sporer), som muliggør beregning af pollenkoncentrationen i jordprøverne. En sådan beregning er værdifuld for at vurdere bevaringen af pollen og dermed pålideligheden af resultaterne.

Fortolkning af pollenindholdet i prøver fra gravhøje

For fortolkning af pollenindholdet i jordprøverne er det vigtigt at vurdere følgende forhold:

Pollenkoncentration. Afsætningen af pollen på en jordbund kan være op til ca. 50.000 pollen / cm² / år. I toplagene af jordbunde under gravhøje med gode bevaringsforhold for pollen ligger pollenkoncentrationen oftest på over 500.000 pollen / cm³, undertiden over 3 mill. / cm³. Med de endog meget lave koncentrationer fundet i denne undersøgelse må der udvises stor forsigtighed ved tolkningen af resultaterne idet hovedparten af de pollen-korn, som oprindeligt er aflejret i jorden er blevet nedbrudt eller så dårligt bevarede at de ikke kan bestemmes.

Varmepåvirkning. Ved opvarmning af pollen-korn igangsættes en indkulingsproces, hvilket gør at pollen-kornene delvis ændrer form og struktur. Forudsat opvarmningen kun har været begrænset og / eller kortvarig kan pollen-kornene dog sædvanligvis stadig bestemmes. De varmepåvirkede pollen-korn opnår formodentlig også en større modstandsdygtighed overfor nedbrydning på samme måde som trækul nedbrydes meget langsommere end træ. På grund af dette forhold, må det forventes at der opstår en skævhed i bevaringen af pollen til fordel for de varmepåvirkede.

Forurening. De fleste prøver stammer fra periferien af gravhøje, og forseglingen overfor forurening med senere afsat pollen, f.eks. gennem gange fra jordbier, kan ikke i alle tilfælde forudsættes at have været effektiv. Forekomsten af pollen af rug i en af prøverne kan kun forklares ved sådan senere forurening. Ligeledes kan tilstedeværelsen af pollen af bøg og kornblomst i nogle af prøverne også skyldes senere forurening. Tilstedeværelse af forurening med yngre materiale gør at man ikke med sikkerhed kan henføre pollenindholdet til perioden umiddelbart før højens opførelse.

Resultater

Der blev fundet pollen i alle prøver, men i meget svingende koncentrationer (min: 25 /cm³, max: 160.000 / cm³, Tabel 1). I visse tilfælde var pollen-kornene meget dårligt bevaret, hvorfor en del ikke kunne bestemmes. Varmepåvirkning er især noteret hos pollen-korn af birk, men også hos hassel og enkelte bynke. Der er en tendens til at træpollen og især birkepollen er almindelig i prøver

med varmpåvirkede pollen. Dette afspejler formodentlig afbrænding af en skovvegetation med især birk.

Pollenanalyserne falder groft set i to grupper A og B (Fig. 1):

Gruppe A er karakteriseret ved dominans af træpollen især El, Hassel og Birk. Medianværdien for pollenkoncentrationen er 1491 pollen / cm³. Gruppen kan underinddeles i

Gruppe A1: dominans af Birk og

Gruppe A2: dominans af El-Hassel-Birk

Gruppe B er karakteriseret ved dominans af græs og med høje hyppigheder af især Lancet-Vejbred men også andre urter som Bynke, Tungekronede Kurveblomster samt i flere prøver en del Byg-pollen. Medianværdien for pollenkoncentrationen er 1260 pollen / cm³ og adskiller sig dermed ikke signifikant fra gruppe As pollenkoncentration.

Bemærkninger til de enkelte prøver

Rækkefølgen af prøverne er som på Fig. 1.

Gruppe A1

Pipstorn, 4015:9 x 20

Prøven er udtaget i et jordlag i en dysse, men det er ikke lykkedes at finde en beskrivelse af laget i udgravningsrapporten.

Pollenkoncentrationen er 9064 / cm³. 12 % af pollenkornerne var ubestemmelige p.g.a. destruktion og foldning. Prøven er stærkt domineret af Birk, hvoraf enkelte viser tegn på påvirkning fra opvarmning.

Uglhøj, 1910:76 x 108

Prøven er fra en jættestue og er udtaget i et formodet stenaldermuldrag under offerlag foran vestgangen. Der er ikke observeret ardspor i forbindelse med udgravningen.

Pollenkoncentrationen er 1692 / cm³. Prøven er stærkt domineret af Birk, hvoraf en del viser tegn på påvirkning fra opvarmning. Bynkepollen i prøven viser også tegn på varmpåvirkning. Der forekommer birkepollen i klumper på op til 20 i hver klump, hvilket tyder på, at der ikke er lang afstand til kilden til birkepollen og aflejringsstedet. 2% af pollenkornerne var ubestemmelige pga destruktion og foldning.

Luserød, 2929:15 x 5

Prøven er fra en jættestue og er udtaget i et muldrag, over et undergrundslag, som viste ardspor i to hinanden krydsende retninger.

Pollenkoncentrationen er 1491 / cm³. Prøven domineres af Birk, hvoraf ca. halvdelen er varmpåvirkede. 27% af pollenet var ubestemmeligt pga destruktion og foldning.

Gruppe A2

Ubby Dysselod, 3221: 11 x 66

Prøven er ifølge udgravningsrapporten udtaget bag en større randsten i en jættestue i et lag, som ligger under uforstyrret højfyld. På tegning over udgravningning beskrives laget som "udfældingslag". Der er ingen notater om forekomst af ardsfor.

Prøven var næsten uden pollen (pollenkonzentrationen $25 / \text{cm}^3$), hvorfor der er kun talt 9 pollenkor i alt.

Odelsgård/Skovhøj, 1910:38 x 3

Prøven er fra en dysse, udtaget i et lag gråt sand under en bæresten. Laget tolkes af udgraveren som opfyldning til nedgravning af bærestenen.

Prøven var næsten uden pollen (pollenkonzentrationen $59 / \text{cm}^3$), hvorfor der kun er talt 13 pollenkor i alt. Af de meget få pollenkor var flere perfekt bevarede, hvilket formodentlig skyldes forurening med yngre materiale.

Annemosehøj, 4318-14 x 22

Prøven stammer fra et lag mørkebrunt leret sand i en jættestue, som ligger lige over et lag tolket som undergrundssand. Der er ikke observeret ardsfor i disse to lag.

Pollenkonzentrationen er $293 / \text{cm}^3$ og pollenkorne er generelt meget dårligt bevarede, 5 % kunne slet ikke bestemmes. Prøven domineres af El og Hassel. De fundne Birkepollen var alle varmepåvirkede.

Sparresminde, 4228:25 x 1

Prøven er fra en jættestue og er udtaget i et muldholdigt lag under en tømur. Der er ikke observeret ardsfor i forbindelse med udgravningen.

Pollenkonzentrationen er $1115 / \text{cm}^3$. Næsten 50 % af pollenkorne var ubestemmelige p.g.a. destruktion og foldning. Prøven domineres af El, Birk og Hassel.

Pipstorn, 4015:9 x 13

Prøven stammer fra en dysse, fra et lag som "minder i sin karakter om et oldtidsmuldlag", men som under- og overlejres af lag, som beskrives af udgraverne som "trampelag, dvs lag aflejret under færdsel på arealet". Der er ikke observeret ardsfor under udgravningen.

Pollenkonzentrationen er $1625 / \text{cm}^3$ og der er kun bestemt 13 pollenkor. Prøven domineres af Hassel og Birk, hvoraf et enkelt birkepollen viser tegn på varmepåvirkning.

Babylone Skov, 2730:4 x 1

Prøven stammer fra en langdysse, udtaget i en meget fast og hård, leret muld, tolket af udgraverne som et kultur/bopladsfor under højen.

Pollenkonzentrationen er ganske høj, $106.250 / \text{cm}^3$ og prøven er domineret af El og Hassel. 11 % af pollenkorne var ubestemmelige p.g.a. destruktion og foldning. Forekomsten af et pollenkor af Bøg kan skyldes forurening med yngre materiale, idet Bøgen først indvandrede til Danmark omkring 1300 f. Kr., men kan også være tilført ved fjerntransport.

Gruppe B

Kornpollen (især byg, men også havre/hvede type og rug) forekommer i 6 af de 9 prøver i denne gruppe. En af prøverne stammer fra et tydeligt ardsfor (Klovenhøj).

Slotshegnet, 2926:10 x 45

Prøven stammer fra en jættestue, udtaget i et muldlag mellem to randsten. Der er ikke observeret ardspor ved udgravningen.

Pollenkoncentrationen er $3454 / \text{cm}^3$, men bevaringsgraden er meget dårlig og hele 50 % af pollenkerne var ubestemmelige p.g.a. destruktion og foldning. De bestemmelige pollen domineres næsten ligeligt af Bynke, Græs, Tungekronede Kurveblomster, El og Hassel.

Kragenæs (?), 4316:5 x 1

Prøven er udtaget i en jættestue, i et lysegråt sandlag bag en væltet karmsten, tolket som et oprindelig muldlag. Laget dækkedes af 20-30 cm højfyld. Der er ingen observationer af ardspor.

Pollenkoncentrationen er $636 \text{ pollen} / \text{cm}^3$, og 55 % af pollenkerne var ubestemmelige. De 21 talte pollenkerne domineres af Græs og Tungekronede Kurveblomster.

Stenshøj, Suldrup, 1411:116 x A

Prøven er fra en jættestue og er udtaget mellem to randsten i et lag gråt sand med mørkere striber. Der er ikke observeret ardspor under udgravningen.

Pollenkoncentrationen er ganske høj ($20634 / \text{cm}^3$), men bevaringsgraden af de fundne pollenkerne er dårlig og 30 % kunne ikke bestemmes. De bestembare pollen domineres af Græs, Lancet-Vejbred og Tungekronede Kurveblomster. Der er fundet et enkelt pollenkerne af Byg.

Klovenhøj, Kettrup, 1108:13 X 6

Prøven stammer fra en jættestue, udtaget i et ardspor.

Pollenkoncentrationen er ganske høj ($160.000 / \text{cm}^3$), men 47 % af pollenkerne kunne ikke bestemmes. Prøven domineres af Græspollen.

Bønnestenen, 5335:48 x 14

Prøven stammer fra et lag i en jættestue tolket af udgraverne som et muldlag over et meget kompakt undergrundslag og under et kompakt lag af sten. Der er ikke observeret ardspor i muldlaget eller laget derunder.

Pollenkoncentrationen er lav ($660 / \text{cm}^3$) og 33 % kunne ikke bestemmes. Prøven domineres af Græs og Lancet-Vejbred men der er også fundet 3 pollenkerne af Byg-type.

Strårup (I), 3410:7 x 4

Prøven er udtaget i kammergulvet i en dysse, tolket som et oprindeligt muldlag over undergrund. Der er ikke observeret tegn på ardspor, men udgraverne bemærker at udgravningsfeltet var meget begrænset.

Pollenkoncentrationen er $1260 / \text{cm}^3$ og 15 % kunne ikke identificeres. De bestembare pollenkerne domineres helt af græs, men Tungeblomstrede Kurveblomster og Lancet-Vejbred er også ret almindelige. Der er fundet et enkelt pollenkerne af Hvede/Havre type.

Næbbe Skov, Sjælsølund, 2829:19 x 4

Prøven stammer fra en jættestue, udtaget i profil umiddelbart bag en karmsten. Der er ingen observationer af ardspor.

Pollenkoncentrationen er lav ($628 / \text{cm}^3$) og der er kun bestemt 11 pollenkerne. Heraf dominerer græspollen, men også et enkelt pollenkerne af Byg type er fundet. Forekomsten af et pollenkerne af Bøg kan skyldes forurening med yngre materiale, idet Bøgen først indvandrede til Danmark omkring 1300 f. Kr., men kan også være tilført ved fjerntransport.

Grønhøj, 3221:12 x 60

Prøven stammer fra et formodet intakt muldlag beliggende i gangen til et jættestuekammer under et lag af brændt flint. Der er ingen observationer af ardspor i laget.

Pollenkoncentrationen er meget lav ($165 / \text{cm}^3$) og 27 % kunne ikke bestemmes. Prøven domineres helt af urtepollen især Græs og Tungekronede Kurveblomster, men der er også fundet en del pollen af Syre og Bynke samt hele 4 pollenkorner af Byg type. Et af disse pollenkorner ligner dog meget Rug, hvorfor der er mistanke om forurening af prøven.

Ndr. Stensebygård, 5335:47 x 6

Prøven er udtaget i et lag tolket af udgraverne som et muldlag under en Jættestue, men svagt differentieret i forhold til den overliggende højfyld. Det blev ikke observeret ardspor i laget. Pollenkoncentrationen er $10865 / \text{cm}^3$ og 6 % af pollenkornerne var ubestemmelige. Generelt er pollenkornerne usædvanligt velbevarede af en prøve fra en gravhøj at være. Prøven domineres af Græs, men indeholder ellers en for gravhøjsprøver usædvanlig kombination af høje procenter af Syre, Vild Kørvel type samt Eg. Desuden forekommer bl.a. Kornblomst, Høsegræs, Enårig Knavel samt et sikkert bestemt pollenkorner af Rug. En stor del af de fundne 13 pollenkorner af Byg type ligner også i høj grad krøllede Rug-pollen. Samlet set må prøven betegnes som domineret af pollen, som er yngre end anlægget, formodentlig bragt ned i jorden af jordbier, eller i forbindelse med en tidligere udgravning eller forstyrrelse.

Konklusion

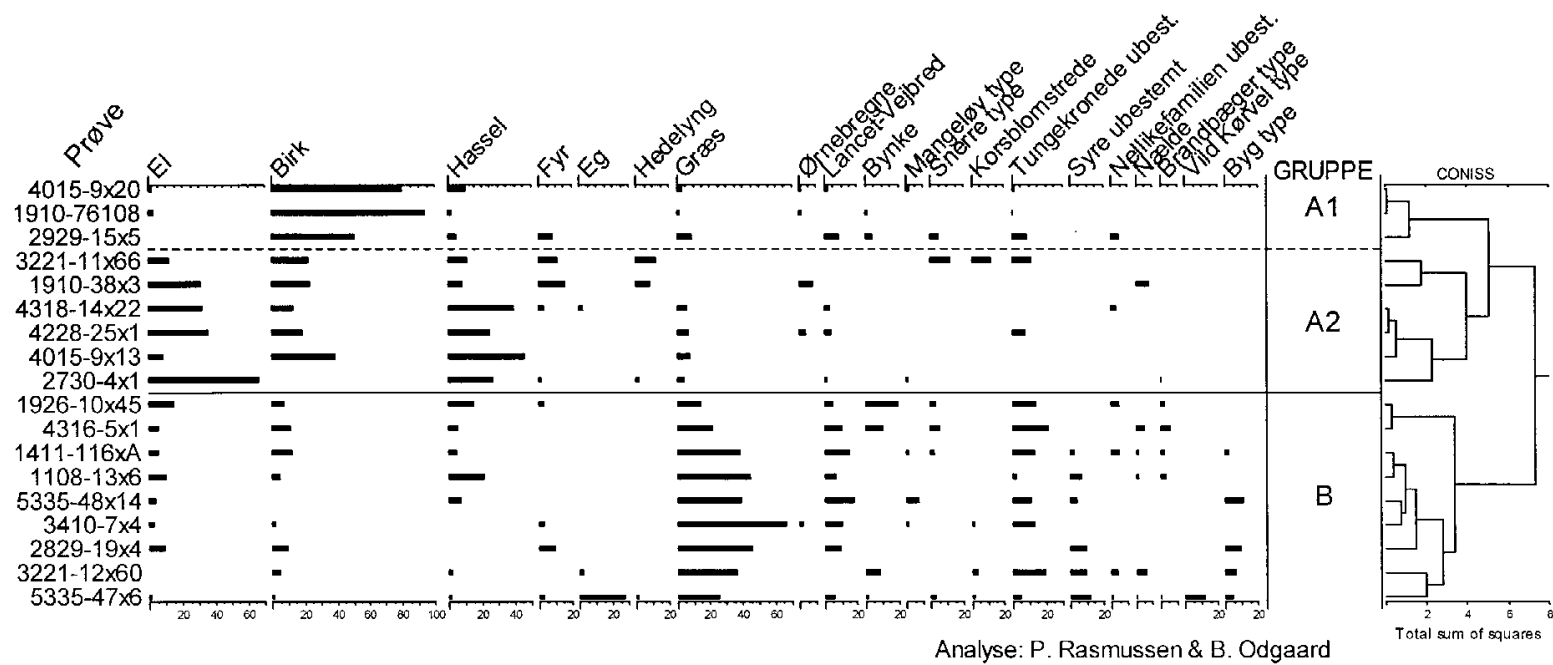
En pålidelig tolkning af pollenindholdet i jordprøver fra gravhøje afhænger af forholdet mellem den oprindelige mængde pollen i jordbunden og så den nu tilbageværende meget lille del. Med en lavt sat forventning til oprindeligt ca. 500.000 pollenkorner pr. cm^3 i jorden under gravhøjene umiddelbart efter opførelsen af anlæggene er der i de foreliggende jordprøver altså fundet mellem 32 % og 0,005 % af den oprindelige pollenmængde. Dersom det kan godtgøres, at destruktions af pollen er sket ligeligt fordelt på alle pollentyper, og der ikke er sket forurening af prøverne ved senere indlejring af pollen kan pollenprøverne umiddelbart tolkes. I betragtning af de hidtil gennemførte undersøgelser af nedbrydningshastigheder af forskellige pollentyper (Havinga 1984), synes antagelsen om ligelig nedbrydning optimistisk. Der må altså udvises en stor forsigtighed ved fortolkningen af prøverne. Med forsigtighed kan det måske konkluderes at pollenprøverne principielt afspejler to forskellige situationer, en med bevoksning af Birk, El og Hassel samt en med dominans af urter. Det vides dog ikke om disse situationer er samtidige, bl.a. kan nogle af jordbundene mangle den øverste del, som ville indeholde pollen fra perioden umiddelbart før højenes opførelse. Desuden kan som nævnt indkulingen af birkepollen gøre at de holder sig bedre end andre pollenkorner, og hvilket giver et skævt billede. Således kan det ikke udelukkes at de varmpåvirkede pollenkorner stammer fra en periode noget før gravhøjenes konstruktion.

Med en gentagelse af den helt nødvendige forsigtighed, der må udvises ved tolkningen af de her analyserede pollenprøver, kan resultaterne afspejle to forskellige vegetationssituationer i megalitternes konstruktionsperiode (3500 – 3200 f. Kr.): a) én domineret af kratskov af Birk, El og Hassel, hvor især Birkevegetationen har været genstand for afbrænding, og b) én domineret af en åben vegetation med stedvis forekomst af korndyrkning.

Citeret litteratur

Havinga, A.J. 1984. A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. – *Pollen et Spores* 26: 541-558.

Odgaard, B.V. og Rostholm, H. 1987. A Single Grave barrow at Harreskov, Jutland. Excavation and pollen analysis of a fossil soil. – *Journal of Danish Archaeology* 6: 87-100.



Figur 1. De vigtigste pollentypers procentvise forekomst i jordprøverne og deres gruppering.

sample		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fr nr		3221:11	3221:12	5335:47	5335:48	4318:14	3410:7	4015:9	4015:9	2929:15	4228:25	1411:11	2926:10	1910:38	1910:76	2730:4	2829:19	4316:5	1108:13
prøve nr		X66	X60	X6	X14	X22	X4	X13	X20	X5	X1 (?)	XA	X45	X3	X108	X1	X4	X1	X6
Alnus	El	1		3	1	22	3	1	2		10	5	6	4	11	146	1	1	6
Betula	Birk	2	3	2		9	2	5	122	12	5	11	3	3	385		1	2	3
Corylus	Hassel	1	1	2	2	27		6	15	1	7	4	6	1	5	57		1	13
Pinus	Fyr	1		8		2	3			2			1	2		1	1		
Populus	Bævreasp										1								
Quercus	Eg		1	90		1													
Carpinus	Avnbøg																		
Picea	Gran																		
Ulmus	Elm						3												
Fagus	Bøg															1	1		
Fraxinus	Ask					1													
Tilia	Lind				1		1					3			2				
Calluna	Hedelyng	1		2										1		3			
Poaceae	Græs		23	84	11	4	78	1	5	2	2	36	6		4	8	5	4	27
Pteridium	Ørnebregne						2		1		1			1	1				
Plantago lan	Lancet-Vejbred			18	5	2	12		4	2	1	14	2			2	1	2	4
Rumex acet	Rødknæ									1									
Artemisia	Bynke		5	2						1			8		4			2	
Dryopteris ty	Mangeløv type				2		1		3			1				1			
Galium type	Snerre type	1		7						1		1	1						1
Brassicaceae	Korsblomstre	1	2	3			1												
Cichorioidea	Tungekronede	1	12	15	3		15		1	2	2	12	6		2			4	1
cf. Hyperic	cf Perikon		1																
Centaurea sc	Stor Knopurt		1		1														
Rumex acet	Syre ubestemt		6	40	1							2					1		4
Caryophyllac	Nellikefamilien ubes		2	1		2				1		4	2						
Urtica	Nælde		4	2								1		1				1	1
Ranunculus	Ranunkel ubest.		2																
Achillea type	Røllike type		1	2								2							1
Silene type	Limurt type		1																
Senecio type	Brandbæger type			1								2	1			1		1	2

Filipendula	Mjødurt			1			1					1								
Chenopodiaceae	Salturtfamilien			2			1													
Apiaceae	unbest.	Skærmblostmfamilien, ubest.		1						1						1				
Cichorium	in	Cichorie type		2																
Anthriscus	si	Vild Kørvel type		38																
Campanula	t	Klokke type		2	1															
Odontites		Rødtop		1																
Centaurea	u	Knopurt ubest.		2																
Centaurea	c	Kornblomst		3																
Polygonum	a	Hønsegræs		2																
Carex	type	Star type		1																
Scleranthus		Enårig Knavel		1																
Secale		Rug		1																
Hordeum	typ	Byg type	4	13	3							1						1		
Avena/Triticum		Hvede/Havre type						1												
Sphagnum		Tørvemos				1	3													
Ranunculus		Bidende Ranunkel type					2					1								
Rosaceae	ur	Rosefamilien ubest.								1										
Thalictrum		Frøstjerne																		
Polypodium		Engelsød										1								
Geranium		Storkenæb										1								
Ophioglossum														1				1	2	
Indet	Ubestemte		15	20	11	4	19	1	17	6	14	31	42	3	11	25	0	1	30	
Pollen/cm3			25	165	10865	660	293	1260	1625	9064	1491	1115	20634	3454	59	1692	106250	628	636	160000
Varmepåvirkede		Hassel, Birk					Birk		Birk	Birk	Birk			Birk	Birk, Bynke					

Tabel 1. Totalliste over forekomst af pollen i de 18 megalitprøver (antal pr. prøve), pollenkoncentration samt forekomst af varmpåvirkede pollen.