

Geobotaniske Undersøgelser af Kulturlandskabets Historie

Pollenanalyser fra gravhøje
og søer i 1995
Udarbejdet for Skov- og
Naturstyrelsen



**Geobotaniske
Undersøgelser af
Kulturlandskabets
Historie**

Pollenanalyser fra gravhøje
og søer i 1995
Udarbejdet for Skov- og
Naturstyrelsen

Af Svend Th. Andersen og Peter Rasmussen

Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Pollenanalyser fra gravhøje 1995 (Svend Th. Andersen)	4
Pollenanalyser fra jættestuer	7
Egebjerggaard, Esbjerg sogn	7
Svendekildegaard, Musse sogn	7
Fuglebjerg jættestue, Fuglebjerg sogn	8
Sæby Skole, Sæby sogn	9
Asedysse, Lynge sogn	9
Ejby jættestue, Rye sogn	10
Resultater af pollenanalyser fra gravhøje med jættestuer	13
Pollenanalyser fra enkeltgravshøje i Østjylland	16
Gravhøje ved Hinnerup, Grundfør sogn	16
Gravhøj ved Gantrup, Vorladegaard sogn	16
Gravhøj, Aarslev Vestermark, Hjordkær sogn	17
Resultater af pollenanalyser fra enkeltgravshøje i ungmoræne- landskaber i Nord- og Østjylland	21
Pollenanalyser fra Gundsømagle Sø, Nordsjælland (Peter Rasmussen)	27
Vegetation og kulturlandskab	31
Landskabsvariation og det arkæologiske materiale	34
Pollenanalyser fra Skælskør Nor, Sydvestsjælland (Peter Rasmussen)	46
Pollendiagram	48
Afslutning	50

Indledning

Denne rapport omfatter resultater af geobotaniske undersøgelser af kulturlandskabets historie baseret på pollenanalyser fra jordbunde i gravhøje og fra Gundsømagle Sø i Nordsjælland og Skelskør Nor i Vestsjælland. Undersøgelserne fra Gundsømagle Sø er afsluttet mens undersøgelserne fra Skelskør Nor forventes fortsat i 1996.

Udover pollenanalyserne har GEUS i 1995 foretaget indsamlinger af prøver fra gravhøje og prøveserier fra Gundsømagle Sø og Skelskør Nor samt orienterende borer i Bildsø og Langesø ved Skelskør. Der er udtaget prøver og foretaget sedimentanalyser fra Skelskør Nor og prøver fra Gundsømagle Sø er dateret med kulstof-14 metoden.

Artikler udgivet i 1995:

Svend Th. Andersen og Peter Rasmussen : Geobotaniske undersøgelser af kulturlandskabets historie. Pollenanalyser fra gravhøje og søer i 1994. DGU Kunderapport nr. 12.

Svend Th. Andersen: Kulturlandskabet i geologiske perspektiv. I: Vivian Etting (red.) På opdagelse i kulturlandskabet. Udgivet i samarbejde med Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen. Gyldendal.

Artikler under trykning:

Svend Th. Andersen: History of vegetation and agriculture at Hassing Huse Mose, Thy, northwest Denmark, since the Ice Age. Journal of Danish Archaeology.

Svend Th. Andersen: Pollen analyses from Bronze Age barrows in Thy. Journal of Danish Archaeology.

Svend Th. Andersen: The cultural landscape of megalithic tombs in Denmark, reconstructed by soil pollen analysis. I: P.O. Nielsen (ed.) Megalithic Tombs - their Context and Construction. Nationalmuseet og Skov- og Naturstyrelsen.

Peter Rasmussen: Local vegetation and land-use history in northwestern Jutland as reflected in a pollen diagram from a small hollow close to a group of bronze age barrows in Klosterheden. Journal of Danish Archaeology.

Foredrag:

Svend Th. Andersen: The cultural landscape of megalithic tombs in Denmark, reconstructed by soil pollen analysis. Megalitsymposium på Røsnæs 21-25 juni.

Peter Rasmussen: Arkæologiske versus pollenanalytiske data i studiet af forhistorisk bebyggelse og landskabsudnyttelse. Moesgaard, november.

Peter Rasmussen: Landscape development in eastern Denmark during the last 6000 years. New pollenanalytic investigations on Sjælland and Fyn. Lunds Universitet, december.

POLLENANALYSER FRA GRAVHØJE

1995

Svend Th. Andersen

POLLENANALYSER FRA GRAVHØJE 1995

Materiale

I forbindelse med megalitprojektet er der udarbejdet pollenanalyser fra 6 gravhøje med jættestuer (9 pollenanalyser):

Egebjerggård, Esbjerg sogn, Odsherred, 2 analyser

Svendekildegård, Musse sogn, Lolland, 1 analyse

Fuglebjerg, Fuglebjerg sogn, Vestsjællands amt, 1 analyse

Sæby Skole, Sæby sogn, Hornsherred, 1 analyse

Asedysse, Lyngsø sogn, Vestsjællands amt, 2 analyser

Ejby, Rye sogn, Hornsherred, 2 analyser

Prøver fra Mårhøj, Stubberup sogn, Fyns amt (3 prøver) og jættestue i Tvede skov, Tranekær sogn, Langeland (2 prøver) indeholdt ikke pollen.

Der er endvidere udarbejdet pollenanalyser fra 4 enkeltgravhøje i Østjylland (11 pollenanalyser):

Hinnerup, Grundfør sogn, Aarhus amt, 2 gravhøje, 2 analyser

Gantrup, Vorladegård sogn, Vejle amt, 2 analyser

Aarslev Vestermark, Hjordkær sogn, Sønderjyllands amt, 7 analyser

Pollenanalyser

Tilberedning af prøverne er udført af laborant Beth Stavngaard og pollenanalyserne af Svend Th. Andersen.

Pollenanalyserne er vist i tabeller. I tabellerne er vist:

- 1) Træpollen i procent af totalpollensummen (P).
- 2) Træarter i procent af træpollensummen (AP), korregeret således at procentværdierne viser areal i procent af det trædækkede areal.
- 3) Deformeret træpollen i procent af antal træpollen (AP).
- 4) Urter og buske i procent af urter og buske (NAP) opdelt i grupper: bar jord, tøring, skov og krat, heder og moser, andre urter.
- 5) Planter som ikke indgår i totalpollensummen, beregnet i procent af denne (P).

Udenfor totalpollensummen (P) er beregnet:

Tungeblomstrede (kurvblomstfamilien) hvis pollen kan være nedgravet af jordbier og forekomme i store mængder i jordbunde. Procentværdierne stiger ofte nedad i jordbunden. Dette kan skyldes aftagende koncentration af pollen nedgravet af jordbundsfauna.

Bregnen mangeløv, hvis sporer lokalt kan forekomme i stort antal.

Fyr, hvis pollen kan stamme fra prækvartært materiale indblandet i lermaterialet.

Deformeret pollen

Deformeret pollen er pollen, hvis væg er fortykket på grund af varmepåvirkning fra afbrænding af vegetationen, mens de lå under jordoverfladen. I gravhøje fra stenalderen er træpollen ofte deformeret, hvilket viser, at træbevoksningerne blev fældet og afbrændt. Pollen af bynke er også ofte deformeret, hvilket viser at denne, formodentlig gråbynke, forekom i træbevoksningerne før afbrændingen. Andre urters pollen er sjældent deformeret, fordi disse har bredt sig til stedet efter afbrændingen.

Bestemmelse af kornpollen

Kornpollen er bestemt ved målinger af pore-ring og størrelse. Pollenstørrelsen er ofte modificeret på grund af foldning. Pollen af byg type har en scabrat skulptur og pollen af hvede en verrucat skulptur.

POLLENANALYSER FRA JÆTTESTUER

Egebjerggård, Esbjerg sogn, Odsherred, OHM 1175

Overpløjet tomt af dobbeltjættestue udgrave af Arne Hedegaard Andersen for Odsherred Museum.

Prøver blev indsamlet juni 1994 i profil vest for nordøstkammeret (100/202.9)

0- 21 cm	pløjelag
21-30 cm	grågult stenet sand, grænsen nedad tydelig, stærkt ujævn, <u>højfyld</u>
30-41 cm	gulbrunt stenet sand, grænsen nedad tydelig, ujævn, med ardspor, <u>jordbund</u> .
	30-31 cm, pollenanalyse nr. 1
	31-33 cm, pollenanalyse nr. 2

Jordbunden 30-41 cm er en muldhorisont.

Pollenanalyser

Pollenindholdet var meget lavt. Der er derfor kun analyseret de 2 øverste prøver, og de 2 pollenanalyser er lagt sammen.

Træpollen (Tabel 1)

Træpollen udgjorde 56 % af pollensummen. Hassel var den vigtigste træart (52 %) blandet med lind, el og lidt birk. 29 % af træpollenet var deformeret ved varmepåvirkning. Jættestuen er således anlagt i et hasseldomineret kratbevoksning, som er blevet fældet og afbrændt.

Urtepollen (Tabel 2)

Lancetvejbred var hyppig (26 % af urtepollenet) og pollen af planter fra bar jord (ukrudt) var sjældne. Korn dyrkning har således kun efterladt svage spor og er blevet afløst af husdyrgræsning. Pollen af bynke var deformeret ved varmepåvirkning og stammer sandsynligvis fra gråbynke, som har vokset i kratbevoksningen. Pollen af tungeblomstrede kurveblomster var særdeles hyppigt (296 % af pollensummen) og er sandsynligvis nedgravet af jordbier.

Svendekildegård, Musse sogn sb.nr.8, Lolland. LFS 800-1984-18

Overpløjet jættestuetomt, udgravet af Jens Nyberg for Lolland-Falsters Stiftsmuseum.

En jordsøjle blev udtaget af Jens Nyberg ved punkt 100/200. Prøver til pollenanalyse blev udtaget fra jordsøjlen. Ifølge profilopmålingen fandtes følgende lagfølge:

0- 27 cm	pløjelag
27-32 cm	gult ler, <u>højfyld</u>
32-50 cm	gråbrunt, sandet ler, <u>jordbund</u> .
	34 cm, pollenanalyse nr. 3
	36 cm, ingen pollen

50- cm gulgråt sandet ler

Pollenanalyse

Træpollen (Tabel 1)

Pollen var ret sparsomt i den øverste prøve fra jordbunden. Træpollen udgjorde 36 % og lind var fremherskende (59 %) blandet med lidt hassel, el og birk. 41 % af træpollenet var deformeret ved varmepåvirkning. Jættestuen er således anlagt i en lindebevoksning, som er blevet fældet og afbrændt.

Urtepollen (Tabel 2)

Lancetvejbred var hyppig (27 %) og urter fra bar jord mangler. Området er således blevet benyttet til husdyrgræsning før jættestuens anlæggelse, og det er uvist om der er sket korndyrkning efter afbrændingen. Pollen af bynke var hyppige (16 %) og var alle deformeret ved varmepåvirkning. Gråbynke har således været almindelig i lindebevoksningen før afbrændingen og den forekomst viser at denne har haft karakter af en kratbevoksning, som er opstået efter menneskelig påvirkning.

Fuglebjerg jættestue, Fuglebjerg sogn, sb.nr. 2, Vestsjællands amt. Fr.nr. 3723:6.

Profil bag bæresten 4 i gangen, opmålt af Tim Grønnegård under istandsættelse af jættestuen ved Skov- og Naturstyrelsen oktober 1995. Pollenprøve udtaget af Svend Hansen.

0- 24 cm	mørkebrun muld
24-76 cm	gråbrunt muldblandet sand, formodentlig opfyldning efter senere nedgravning
76-84 cm	gult leret sand, rest af oprindelig <u>højfyld</u> . Laget var dækket af en stenpakning med sten op til 30x40 cm. ca. 82 cm, pollenanalyse nr. 4
84-100 cm	heterogent, meget kompakt lyst brungråt sandet ler med spredte trækulsnister og jævnt spredt knust, ubrændt flint. Underlag for randopbygning og bærestensfundament. Oprodet rest efter muldlaget ?
100- cm	gult ler

Lagtykkelser og lagbeskrivelse er angivet på grundlag af Tim Grønnegårds profiltegning. Prøven ved ca. 82 cm bestod af brungult svagt leret sand med småsten.

Pollenanalyse

Træpollen (Tabel 1)

Træpollen var sparsomt (15 %). Hassel var fremherskende (57 %) blandet med lind, el og lidt birk. Prøven stammer fra et åbent område med sparsomt træbevoksning og der er ikke spor af afbrænding.

Urtepollen (Tabel 2)

Pollen af byg var ret hyppigt (6 %). Pore-ringen varierede 6,9-10,4 µm og størrelsen 26-43 µm. Planter fra åben bund som rødknæ, vejpileurt, tatarisk boghvede, kornblomst og salturter har forekommet som ukrudt.

Lancetvejbred var sjælden (10,3 %). Dette viser at området ikke har været græsset.

Vildgræsser udgjorde 58 %. Af bynkepollenet (7 %) var 36 % deformeret. Gråbynke har muligvis forekommet i tidligere afbrændt kratbevoksning. Prøven stammer fra en mark med korndyrkning.

Sæby Skole, Sæby sogn, Hornsherred. ROM 1398/93

Overpløjet jættestuetomt, udgravet april 1994 af Anne Kristine Larsen for Roskilde og Omegns Museum. Prøver indsamlet 21. april 1994 i profil 0,5 m vest for en støttesten.

0-16 cm	gulbrunt finsandet ler, grænsen nedad diffus, ujævn (med ardsfor andre steder), <u>jordbund</u> . Derover omgravet stenet fyldmateriale. 1-2 cm, pollenanalyse nr. 5 2-3 cm, ingen pollen 3-4 cm, ingen pollen 8-9 cm, ingen pollen
16- cm	gult finsand ler

Pollenanalyse

Træpollen (Tabel 1)

Træpollen udgjorde 15 % af pollensummen. Birk var stærkt fremherskende (75 %) og der fandtes kun lidt hassel, el og eg. 40 % af birkepollenet var deformeret. Jættestuen er således anlagt i et område, hvor en birkebevoksning er blevet fældet og afbrændt.

Urtepollen (Tabel 2)

Pollen af byg type udgjorde 4 % og pollen af hvede forekom. Hos byg type varierede pore-ringen 5,8-9,2 µm og pollenstørrelsen 30-35 µm. Pollen af hvede var 35 µm. Endvidere fandtes pollen fra rødknæ og vejpileurt (6,4 %), som sandsynligvis har forekommet som ukrudt i en kornmark. Lancetvejbred var sjælden (1 %) og vildgræsser hyppige (70 %). Prøven stammer således fra en kornmark anlagt efter afbrænding af birkekrat.

Asedysse ved Eskildstrup, Lynge sogn sb.nr. 8, Vestsjællands amt. Fr.nr. 3623:31.

Jættestue, istandsat november 1995 af Skov- og Naturstyrelsen. Profilsnit i højfoden ud for kammerets midte opmålt af Tim Grønnegård. Pollenprøver udtaget af Tim Grønnegård.

0- 30 cm	mørkebrun muld
30-66 cm	brungult sand med 20-40 cm store sten (stenpakning bag kammerets bæresten)
66-84 cm	gråbrunt muldblandet sand, formentlig gammel muldflade ca. 74 cm, pollenanalyse nr. 6 og 7
84- cm	Orangegult groft sand

Lagtykkelser og lagbeskrivelse er baseret på Tim Grønnegårds profilsnit. Pollenprøverne bestod af brungult svagt leret sand.

Pollenanalyser

De to pollenanalyser er lagt sammen i Tabel 1 og 2.

Træpollen (Tabel 1)

Træpollen er meget sjældent (5 %). Hassel, el og birk er repræsenteret. Området må have været træløst ved jættestuens anlæggelse.

Urtepollen (Tabel 2)

Pollen af byg type udgør 14 % og hvede 1 %. Pore-ringen hos byg type varierede 6,9-15,5 µm og størrelsen 26-47 µm. Der var nogle stærkt foldede pollenkorner. Urter fra bar jord, rødknæ (7 %), hejrenæb, enårig knavel, salturter, har forekommet som ukrudt i en kornmark. Lancetvejbredder var sjældne (3 %) og vildgræsser udgjorde 49 %. Pollen af bynke var ret hyppige (9 %). Nogle af disse var deformeret ved varmepåvirkning og kan have forekommet i tidligere afbrændt kratvegetation. Området har været anvendt til korndyrkning ved jættestuens anlæggelse.

Jættestue ved Ejby, Rye sogn sb.nr. 89, Fr. nr. 3125:29

Prøver er indsamlet under restaurering af jættestuen ved Skov- og Naturstyrelsen, maj 1995. Der blev indsamlet prøver fra en jordbund i et profil SV for kammeret og fra en jordbund under en gulvbelægning af leret sand i gangen.

Prøver fra jordbunden i SV-profilet indeholdt ikke pollen. Prøver fra jordbunden i gangen indeholdt bl.a. mange velbevarede pollen af brændenælde. Brændenælde er ikke fundet i andre prøver fra jættestuer og pollenet er sandsynligvis nedblandet fra plantevækst i gangen i sen tid. Pollenindholdet i jordbunden må derfor anses for at være kontamineret med pollen fra nulevende vegetation.

Lokalitet	Egebjerg- gård	Svende- kildegård	Fugle- bjerg	Sæby Skole	Asedysse
Oprindelse	Jord bund	Jord bund	Højfyld	Jord bund	Jord bund
Analyse nr.	1+2	3	4	5	6+7
Pollensum, P	130	109	368	130	187
Træpollen, AP	73	39	47	53	9
Træer, % P	56,2	35,8	12,8	40,8	4,9
Lind	18,4	59,3	14,8	-	-
Hassel	51,7	19,8	57,4	13,2	+
El	23,0	9,9	20,4	7,5	+
Birk	6,9	11,1	7,4	75,4	+
Eg	-	-	-	3,8	-
Deformeret, % AP	28,8	41,0	-	40,0*)	+

*) Birkepollen

Tabel 1. Træpollen i pollenanalyser fra gravhøje med jættestuer.

Lokalitet	Egebjerg- gård	Svende- kildegård	Fugle- bjerg	Sæby Skole	Asedysse
Oprindelse	Jord bund	Jord bund	Højfyld	Jord bund	Højfyld
Analyse nr.	1+2	3	4	5	6+7
Urtepollen, NAP	57	70	321	77	173
Bar jord:					
Byg type	-	-	5,6	3,9	14,4
Hvede	-	-	-	1,3	0,6
Rødknæ	3,5	-	2,4	1,3	6,9
Vejpileurt	-	-	1,6	6,4	-
Hejrenæb	-	-	-	-	0,6
Tatarisk boghvede	-	-	1,9	-	-
Kornblomst	-	-	+	-	-
Enårig knavel	-	-	-	-	0,6
Salturter	3,5	-	0,6	-	1,7
Tørring:					
Lancetvejbred	26,3	27,1	10,3	1,3	2,9
Hvidkløver	-	-	1,2	-	-
Månerude	-	-	0,6	-	-
Slangetunge	1,8	1,4	-	1,3	-
Vildgræs	42,1	45,7	57,9	70,1	48,6
Skov og krat:					
Bynke	5,3	15,7	6,9	1,3	9,2
Gederams	-	-	0,3	-	-
Engelsød	-	-	-	-	0,6
Hyld	-	-	0,3	-	-
Hede og mose:					
Hedelyng	-	-	-	2,6	-
Tørvemos	-	-	0,6	1,3	0,6
Andre urter:					
Sandvåner type	3,5	5,7	2,8	2,6	1,2
Snerre type	-	-	2,4	-	6,9
Brandbæger type	8,8	4,3	1,2	-	-
Røllike type	1,8	-	1,2	-	-
Ranunkel type	-	-	0,3	-	-
Korsblomstrede	1,8	-	1,2	6,4	-
Skærmpplanter	1,8	-	0,3	-	5,2
Tungebl. % P	296	87,2	16,8	43,8	19,8
Mangeløv	0,8	-	3,3	1,5	7,1

Tabel 2. Urtepollen i pollenanalyser fra gravhøje med jættestue

Resultater af pollenanalyser fra gravhøje med jættestuer

Der er udført pollenanalyser fra 5 jættestuer fra Odsherred, Hornsherred, Vestsjælland og Lolland. Antallet af undersøgte gravhøje fra jættestuetid er således øget til 28 og antallet af pollenanalyser til 47. De nye pollenanalyser supplerer det helhedsbillede, som er beskrevet i rapporten fra 1994.

Jættestuerne ved Egebjerggård, Svendekildegård og Sæby Skole er anlagt efter afbrænding af kratbevoksninger med fremherskende hassel, lind, eller birk. Træbevoksninger har været sjældne ved Fuglebjerg og Asedysse. Ved Fuglebjerg var hassel fremherskende. Dette fremhæver den forskelligartede sammensætning af træbevoksningerne i jættestuetid (lind 9, birk 15, hassel 6, el 2, blandede 14). 31 ud af 46 træbevoksninger har været fældet og afbrændt (67 %). Afbrænding af kratbevoksningerne til fornyelse af korndyrknings- og græsningsarealer har således spillet en væsentlig rolle i jættestuetidens landbrug.

Af urtepollenet udgør lancetvejbred 26-27 % i pollenanalyserne fra Egebjerggård og Svendekildegård (Tabel 2). De tilsvarende arealer har været udnyttet til husdyrgræsning. Lancetvejbred udgør nu 20-70 % af urtepollenet i 25 af de 47 analyser (53 %). Husdyrgræsning har således spillet en stor rolle på de ryddede arealer i jættestuetid.

Pollen af korn (byg og hvede) og planter fra bar jord er hyppige i pollenanalyserne fra Fuglebjerg, Sæby Skole og Asedysse (Tabel 2) og lancetvejbred er sjælden (1-10 %). Disse analyser adskiller sig herved tydeligt fra de 2 andre pollenanalyser i Tabel 2 og stammer fra steder hvor der har været dyrket korn. Antallet af pollenanalyser med tydelige spor af korndyrkning er herved øget fra 4 til 7.

Spor af korndyrkning er ret sjældne i pollenanalyserne til trods for de mange forekomster af ardspor under jættestuerne. Dette kan dels skyldes at korndyrkningen i en svedjerotation har været kortvarig, 5-8 år, i sammenligning med husdyrgræsning, måske 20 år, dels at kornarterne og de fleste ukrudtarter har en lav pollenproduktion sammenlignet med vildgræsser og lancetvejbred. I de tilfælde hvor græsning har efterfulgt korndyrkning kan pollen fra eventuel korndyrkning undertrykkes i pollenspektrene ved sammenblanding med pollen fra græsningsfasen. Korndyrkning kan derfor kun påvises i de tilfælde hvor gravhøjen er anlagt i en kornmark.

I Tabel 3 er vist 7 pollenanalyser fra dyrket jord, hvor korn og planter fra bar jord udgør over 10 % af urtepollensummen. Byg type forekommer i alle 7 analyser (4-14 %) og hvede i 5 analyser. Der er nu foruden byg og hvede påvist 15 barjordsplanter, som har forekommet som ukrudt. Rødknæ er den hyppigste og forekommer i alle analyserne (1-15 %). Den adskiller sig fra de fleste andre ukrudtplanter ved at være vindbestøver. Kornblomst og vejpileurt er påvist i 5 analyser, salturter i 4, og de andre urter i 1-2 analyser. Pollen af korsblomster forekommer i 6 analyser (1-19 %) og stammer sandsynligvis også fra ukrudtarter. Pollen af lancetvejbred er sjældne (1-10 %). Pollen af vildgræsser forekommer i varierende mængder (24-70 %). De kan stamme fra ukrudt i kornmarkerne eller fra omgivende vegetation.

Træpollenet er deformeret ved varmepåvirkning i de fleste pollenanalyser i Tabel 3 (15-55 % af træpollenet), hvilket viser at de fleste kornmarker er anlagt efter fældning og afbrænding af træbevoksninger. Ukrudtplanterne er derfor sandsynligvis spredt til markerne med sædekornet.

Af særlig interesse er kornblomst, tatarisk boghvede og blåstjerne. Kornblomst har været karakteristisk for kornmarkerne i jættestuetid. Den er også kendt fra neolitiske bopladser i Schweiz og stammer fra Lilleasien. Tatarisk boghvede er før fundet i jættestuen ved Sarup Gamle Skole (analyse nr. 1) og er nu også påvist i prøven fra Fuglebjerg-jættestuen (nr. 6). Et pollenkorn er tidligere fundet i et tragtbæger (Troels-Smith). Tatarisk boghvede er ellers ikke tidligere påvist. Den stammer fra Østasien og er indført i Europa i 1700-tallet. Den har været forsøgt dyrket, og findes som ukrudt i boghvedemarker og kornmarker. I jættestuetid har tatarisk boghvede sandsynligvis været indslæbt fra Asien som ukrudt. Blåstjerne stammer fra Middelhavsområdet og forekommer stadig som ukrudt i kornmarker. Den er påvist fra romertiden i Schweiz. Ukrudtfloraen fra Jættestuetid peger således på forbindelse mod sydøst, hvorfra jo også selve korndyrkningen stammer.

Lokalitet	1	2	3	4	5	6	7
Planter fra bar jord	25,9	26,3	11,8	12,7	13,0	12,1	21,1
Byg type	7,0	4,4	3,9	6,3	3,9	5,6	14,4
Hvede	-	0,6	0,8	0,2	1,3	-	0,6
Rødknæ	15,0	13,4	2,4	3,9	1,3	2,4	6,9
Kornblomst	0,7	1,3	0,8	0,5	-	+	-
Vejpileurt	1,2	4,4	-	0,5	6,4	1,6	-
Salturter	1,2	-	1,6	-	-	0,6	1,7
Tatarisk boghvede	0,5	-	-	-	-	1,9	-
Flerårig knavel	-	1,3	-	0,7	-	-	-
Enårig knavel	0,2	-	-	-	-	-	0,6
Spergel	-	-	-	0,2	-	-	-
Blåstjerne	-	-	-	0,2	-	-	-
Hanekro	-	0,6	-	-	-	-	-
Stor vejbred	-	-	1,6	-	-	-	-
Stenurt	-	-	0,8	-	-	-	-
Blåmunke	-	-	-	0,2	-	-	-
Ferskønpileurt	-	-	-	0,2	-	-	-
Hejrenæb	-	-	-	-	-	-	0,6
Korsblomstrede	6,5	18,6	3,4	0,7	6,4	1,2	-
Lancetvejbred	6,1	10,3	9,4	6,6	1,3	10,3	2,9
Vildgræs	42,4	29,4	23,6	64,0	70,1	57,9	48,6
Deformeret træpollen	21,2	48,7	54,8	15,2	30,2	-	-

Tabel 3. Planter fra bar jord, korsblomstrede, lancetvejbred, vildgræs og deformeret træpollen i 7 pollenanalyser fra jættestuehøje (med bar jord planter >10 %)

1, Sarup Gamle Skole. 2, Strandby IV. 3, Klekkendehøj. 4, Klekkendehøj. 5, Fuglebjerg. 6, Sæby Skole. 7, Asedysse

POLLENANALYSER FRA ENKELTGRAVSHØJE I ØSTJYLLAND

Gravhøje ved Hinnerup, Grundfør sogn, Aarhus amt, FHM 3884 og 3885.

Overpløjede enkeltgravshøje fra yngre undergravstid. Undersøgt maj 1995 af Jens Jeppesen, Forhistorisk Museum Moesgård. Prøver er udtaget af Jens Jeppesen.

FHM 3884 jordbund, 15 cm tyk, under en stenlægning, gråbrunt svagt leret sand. Ardspor forekom under jordbunden

Pollenanalyse nr. 1.

FHM 3885 jordbund, brungråt svagt leret sand.

Pollenanalyse nr. 2.

Pollenanalyser

De 2 pollenanalyser er lagt sammen i Tabel 4 og 5.

Træpollen (Tabel 4)

Træpollen udgør 30 % af totalsummen. Træbevoksninger har således forekommet i området. Lind har været fremherskende (65 %), og hassel og el er repræsenteret. Der var kun få deformerede træpollen, således at der ikke er tydelige spor af tidligere afbrænding af træbevoksningerne.

Urtepollen (Tabel 5)

Græspollen er fremherskende (59 %), mens de øvrige urters procentværdier er lave. Lancetvejbred er sjælden (3 %). Dette viser, at området ikke har været afgræsset, og forekomsten af byg type (6 %) tyder på korndyrkning. Hedelyng er ret sjælden (4 %). Der er derfor ikke tegn på hededannelse.

Sporer af bregnerne slangetunge, månerude og mangeløv er forholdsvis hyppige (6 % og 22 %). Dette tyder på tab af pollen ved nedbrydning, da bregnesporer er mere holdbare end de fleste pollenkorner.

Gravhøj ved Gantrup, Vorladegård sogn sb.nr. 61, Vejle amt. (HOM 319).

Overpløjet enkeltgravshøj fra ældre bundgravstid, udgravet 1988 for Horsens museum af Orla Madsen (Skalk 1990, Kuml 1988-89). Pollenprøver er udtaget af Orla Madsen og indsendt til Nationalmuseets Naturvidenskabelige Afdeling (NM VIII A 6921). Trækul fra stolpespor er bestemt til lind, hassel, birk og ask ? af C. Malmroos (Kuml 1988-89).

Pollenprøver er udtaget i profilsnit 4 m øst og 3,5 m syd for centralgraven. Lagfølgen er her (Fig. 8, Kuml 1988-89):

- a. Pløjelag (20-30 cm)
- b. Højfyld (5-10 cm)
- c. Jordbund (10 cm)
- d. Undergrund

Prøverne er udtaget fra Jordbunden. Der er analyseret den øverste prøve i hvert profilsnit.

x 29 = M 50289, pollenanalyse nr. 3.

x 35 = M 50295, pollenanalyse nr. 4.

Begge prøver bestod af svagt leret finsand. De øvrige prøver er ikke analyseret.

Pollenanalyser

De 2 pollenanalyser er lagt sammen i tabellerne.

Træpollen (Tabel 4)

Træpollen udgør 30 % af totalsummen. Træbevoksninger har derfor forekommet i området. Lind har været fremherskende (75 %) og hassel, el og birk er repræsenteret. Af disse er lind, hassel og birk også påvist i stolpesporene. Forekomst af deformeret træpollen (27 %) tyder på at træbevoksninger tidligere har været afbrændt på stedet.

Urtepollen (Tabel 5)

Lancetvejbred var meget hyppig (58 % af urtepollenet) og græspollen var ret sparsomt (19 %). Området har således vært benyttet til husdyrgræsning. Hedelyng var også her sjælden (4 %).

Sporer af bregnen engelsød er hyppige (8 %) og sporer af mangeløv meget hyppige (220 % af pollensummen). Disse sporer stammer sandsynligvis fra tidligere skovvegetation på stedet.

Gravhøj, Aarslev Vestermark, Hjordkær sogn, sb.nr. 69, Sønderjyllands amt. NMI 7212/91.

Gravhøj udgravet for Nationalmuseet af Erik Jørgensen 1991. Gravhøjen indeholdt 3 højfaser, højfase 1 med centralgrav fra undergravstid, højfase 2 fra bundgravstid og højfase 3 fra overgravstid. Prøver er indsamlet i september 1991.

Profil syd for centralgraven

0- 48 cm	gråbrunt humøst sand, grænsen nedad diffus, <u>højfyld fra højfase 3</u> 34 cm, pollenanalyse nr. 11
48-59 cm	sortebrunt humøst sand, grænsen nedad diffus, <u>overflade af høj 2</u> 49-51 cm, pollenanalyse nr. 10 52-54 cm, pollenanalyse nr. 9
59-67 cm	gråbunt humøst sand, grænsen nedad diffus, <u>højfyld fra højfase 2</u> 62-64 cm, pollenanalyse nr. 8

67-74 cm	gult leret sand med humuspletter, grænsen nedad tydelig, men. ujævn, <u>højfyld fra højfase 2</u> 71-73 cm, pollenanalyse nr. 7
74-79 cm	sortebrunt humøst sand, grænsen nedad diffus, <u>overflade af højfase 1</u> 75-76 cm, pollenanalyse nr. 6
79-85 cm	gråbrunt humøst sand, grænsen nedad uskarp, ujævn, <u>højfyld fra højfase 1</u> 80-82 cm, pollenanalyse nr. 5
86-89 cm	gult leret sand, grænsen nedad skarp, ujævn, <u>højfyld fra højfase 1</u>
89-93 cm	sortebrunt humøst sand, grænsen nedad diffus, <u>jordbund</u> 90-92 cm, ingen pollen
93-103 cm	gråbrunt humøst sand, <u>jordbund</u> 94-96 cm, ingen pollen
103 cm	gult sand

2 prøver fra højfyld over centralgraven indeholdt ikke pollen.

Pollenanalyser

Træpollen (Tabel 2)

Træpollen var sparsomt i alle pollenanalyserne og analyserne fra høj 1 og høj 2 er lagt sammen. Træpollen aftager noget i de 3 højfaser (18 %, 13 % og 5 %). Dette tyder på en fremadskridende rydning af de sidste træbevoksninger. Lind, hassel og el var de vigtigste træarter og birk var ret sjælden. Der er ikke tydelige spor af tidligere afbrændinger (deformeret pollen).

Urtepollen (Tabel 5)

Pollen af lancetvejbred er fremherskende i prøverne fra høj 1 og højfylden fra høj 2 (43-57 %). I prøverne fra overfladelaget i høj 2 er lancetvejbred aftaget noget (32-34 %) og pollen fra vildgræsser er tiltaget (40-54 %). Græspollenet kan eventuelt være nedblandet fra en græsvegetation på højens overflade. Højfylden fra høj 3 har et lignende pollenindhold (32 % lancetvejbred, 42 % vildgræs). Dominansen af pollen af lancetvejbred i prøverne fra høj 1 og høj 2 tyder på intensiv husdyrgræsning i højens omgivelser. Græsningstrykket er muligvis aftaget noget under anlæggelsen af høj 3.

Pollen af hedelyng forekom ikke.

Lokalitet	Hinne- rup	Gan- trup	Aarslev Vestermark		
			Høj 1	Høj 2	Høj 3
Alder	Yngre underg.	Ældre bundg.	Under grav	Bund grav	Over grav
Oprindelse	Jord- bund	Jord- bund	Høj- fyld	Høj- fyld	Høj- fyld
Analyse nr.	1+2	3+4	5+6	7-10	11
Pollensum, P	72	74	270	409	110
Træpollen, AP	21	22	50	55	6
Træpollen, % P	29,2	29,7	18,5	13,4	5,4
Lind, % træer	65,3	75,0	14,0	44,4	-
Hassel	10,2	14,1	45,6	15,6	+
El	14,3	4,7	29,8	36,7	+
Birk	10,2	6,3	8,8	3,3	+
Eg	-	-	1,8	-	-
Def., % AP	10,3	27,3	10,0	3,6	-

Tabel 4. Enkeltgravshøje, træpollen

Lokalitet	Hinne- rup	Gan- trup	Aarslev Vestermark						
			Høj 1		Høj 2			Høj 3	
Alder	Yngre underg.	Ældre bundg.	Undergrav		Bundgrav				Over- grav
Oprindelse	Jord- bund	Jord- bund	Højfyld	Over- flade	Højfyld		Overflade		Høj- fyld
Dybde, cm			80-82	75-76	71-73	62-64	52-54	49-51	34
Analyse nr.	1+2	3+4	5	6	7	8	9	10	11
Urtepollen, NAP	51	52	115	105	77	67	106	104	104
Bar jord:									
Byg type	5,9	-	-	-	-	-	0,9	-	1,0
Rødknæ	-	-	0,9	-	-	-	-	-	2,9
Salturter	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
Tørring:									
Lancetvejbred	2,9	57,6	43,4	51,4	45,4	56,7	34,0	31,7	31,7
Hvidkløver	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9
Slangetunge	5,9	-	-	1,0	-	-	-	-	-
Månerude	5,9	-	4,3	7,6	7,8	6,0	1,9	1,0	2,9
Vildgræs	58,8	19,2	23,4	28,6	27,3	22,4	39,6	53,8	42,3
Skov og krat:									
Bynke	2,0	1,9	0,9	-	1,3	-	3,8	-	2,9
Engelsød	2,0	7,7	10,4	1,9	7,8	4,4	2,8	-	1,0
Hede og mose:									
Hedelyng	3,9	3,8	-	-	-	-	-	-	-
Tørvemos	2,0	3,8	1,7	-	-	-	-	-	-
Andre urter:									
Sandvåner type	-	1,9	0,9	1,0	1,3	4,4	1,9	4,8	1,9
Røllike type	-	-	6,1	6,7	-	1,4	1,9	3,8	1,9
Brandbæger type	5,9	3,8	6,1	-	5,2	1,4	10,4	3,8	1,9
Ranunkel	3,9	-	1,7	1,0	3,9	3,0	2,8	1,0	1,9
Snerre type	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-
Korsblomstrede	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8
Tungebl., % P	8,3	-	-	1,5	6,6	-	-	0,8	0,9
Mangeløv	22,2	220	3,6	2,3	8,8	5,7	-	0,8	4,5

Tabel 5. Enkeltgravshøje, urtepollen

Resultater af pollenanalyser fra enkeltgravshøje i ungmorænelandskaber i Nord- og Østjylland.

Der er i 1994-1995 udført pollenanalyser fra 8 enkeltgravshøje fra ungmorænelandskaber i Nord- og Østjylland. De omfatter følgende gravhøje (Fig. 1):

Nørhå, Thy (1678), bundgravstid (?)

Nørhå, Thy (2969), bundgravstid

Nørhå, Thy (2988), bundgravstid

Viborg Hedeplantage, overgravstid

Hinnerup, Aarhus (FHM 3884+3885), undergravstid

Gantrup, Aarhus, ældre bundgravstid

Aarslev Vestermark, Aabenraa, højfaser fra under-, bund- og overgravstid

Hertil kommer én gravhøj fra Sjørup Plantage ved Vroue fra ældre undergravstid. Der er således pollenanalyser fra 3 undergravshøje, 5 bundgravshøje og 2 overgravshøje.

Materialet er sparsomt men er nogenlunde jævnt fordelt i Nord- og Østjylland.

Landskabsdiversitet

Landskabsdiversiteten i enkeltgravstid er sammenlignet med landskabsdiversiteten i pollenanalyser fra jættestuehøjene i trekantdiagrammerne i Figur 2. Trekantdiagrammerne viser andelen af skov (lind), kratskove (hassel, birk og el) og åbent land (urtepollen) i pollenanalyserne (skov 100 % fornedet til venstre, kratskov 100 % fornedet til højre, åbent land 100 % foroven). I jættestuetid var landskabet omkring gravhøjene meget diverst med lindeskove, kratskove og åbne arealer. I enkeltgravstid var træbevoksningerne næsten forsvundet idet de fleste pollenspektre er koncentreret i trekantens øverste hjørne. Rydningen af træbevoksningerne i enkeltgravstid viser at svedjebruget fra jættestuetid var blevet erstattet af et landbrug baseret på anvendelse af permanente åbne arealer.

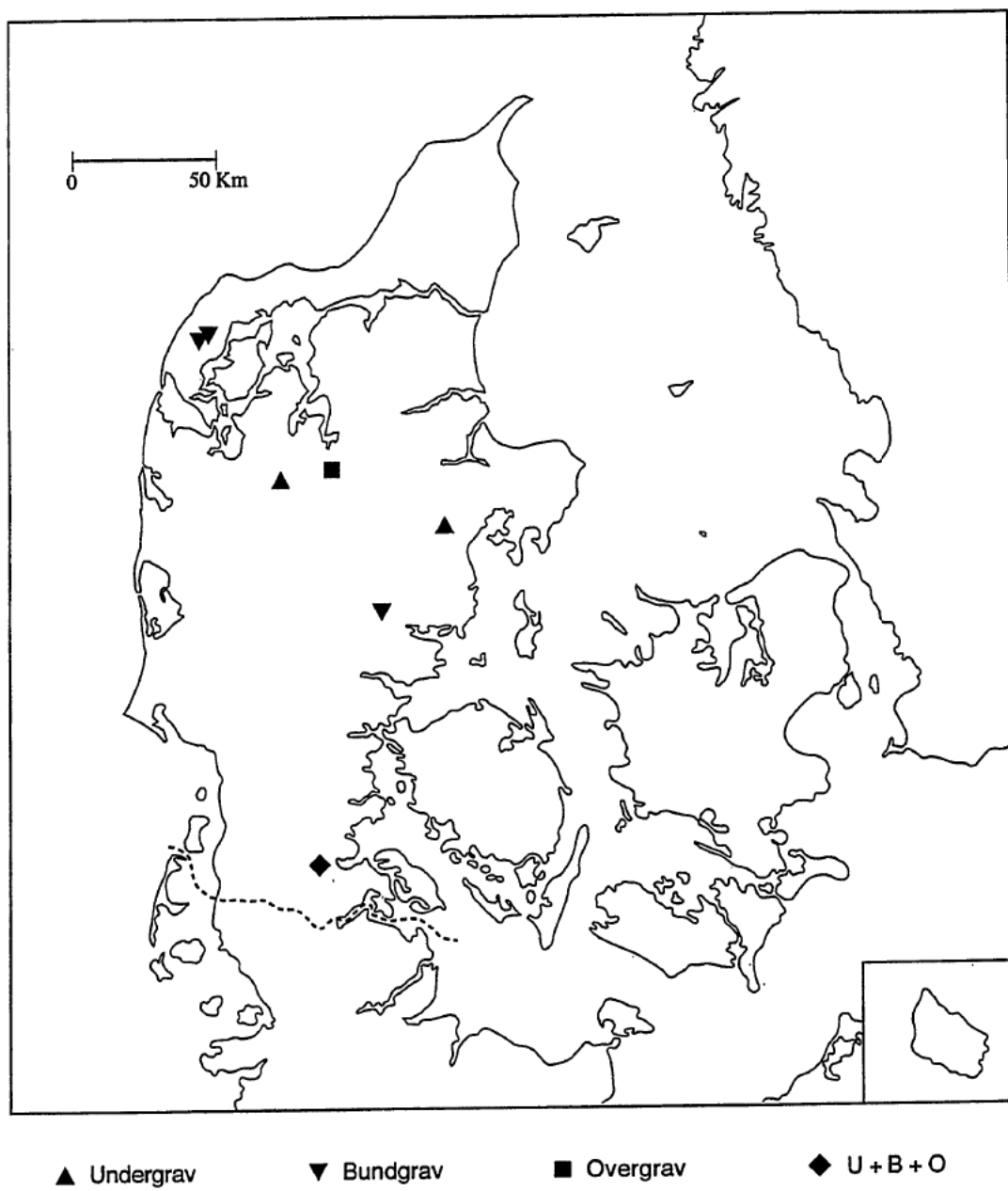
To pollenanalyser har lavere urtepollenværdier (60-70 %). Det er gravhøjene fra Hinnerup og Gantrup i Østjylland. Der har muligvis været flere skovrester i dette område. De højeste urtepollenværdier (>95 %) findes i pollenanalyserne fra gravhøjene fra overgravstid (Viborg Hedeplantage og Aarslev Vestermark høj 3). Dette kunne tyde på rydning af de sidste træbevoksninger i løbet af enkeltgravstid.

Arealanvendelse

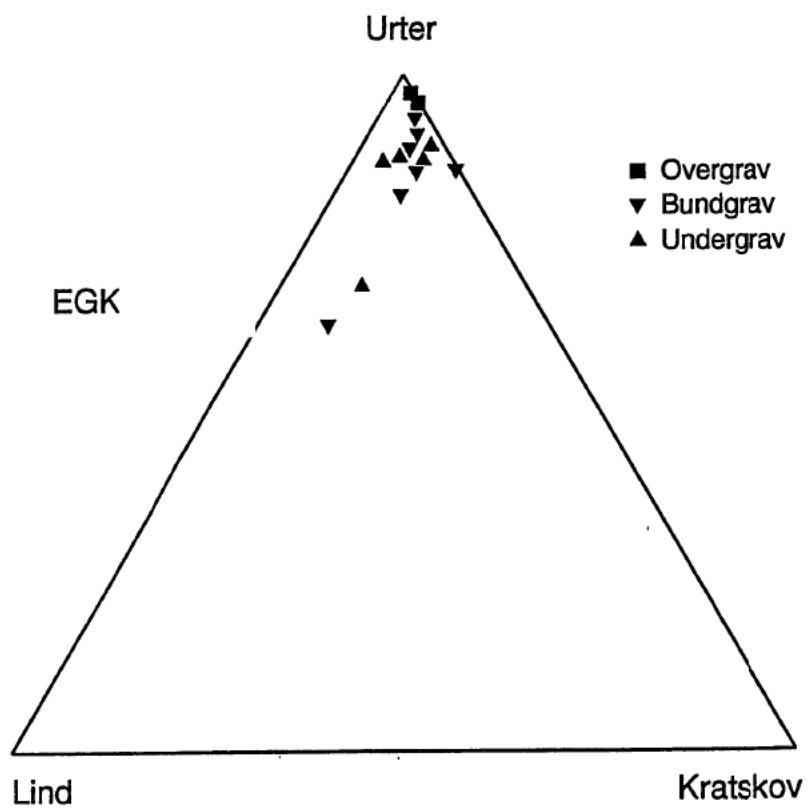
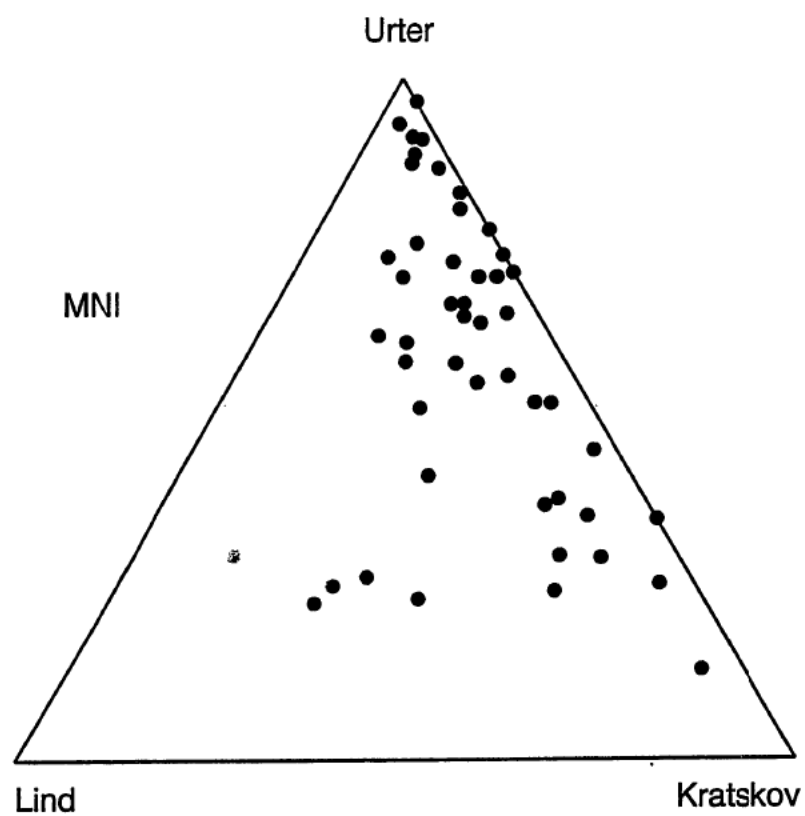
Arealanvendelsen i jættestuetid og enkeltgravstid er vist i trekantdiagrammerne i Figur 3. Her er vist procentværdierne for urter fra skov og krat (forneden til venstre), græs og andre urter (forneden til højre) og lancetvejbred (foroven). I jættestuetid var skovbundsarter fra skov- og kratbevoksninger ret udbredte. Lancetvejbred prægede flertallet af pollenanalyserne på grund af udbredt husdyrgræsning, mens punkterne fornedet til højre viser arealer med korndyrkning. I enkeltgravstid var skovbundsarterne næsten forsvundet sammen med træbevoksningerne og urtevegetationen var stærkt præget af husdyrgræsningen (20-60 % lancetvejbred). En enkelt pollenanalyse, fornedet til højre, stammer fra en dyrket mark, fra gravhøjene ved Hinnerup. Arealanvendelsen i enkeltgravstid er således stærkt præget af rydning af træbevoksninger og udbredt husdyrgræsning.

Pollen af hedelyng er under 5 % i pollenanalyserne. Kun i gravhøjen fra Viborg Hedeplantage fandtes mere lyng (17 %). Denne gravhøj er anlagt på en lokal hedeslette. De andre gravhøje er fra morænesand og moræneler uden jordbundsudvaskning og hededannelse. I modsætning hertil var lyngheden stærkt udbredt i enkeltgravshøjene på hedesletterne i Vroue området.

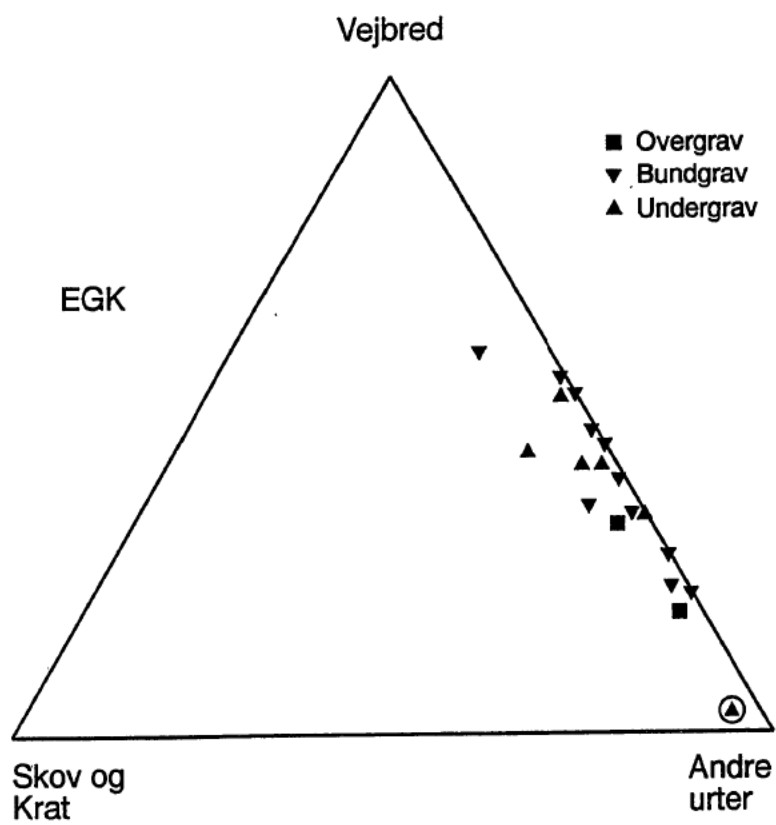
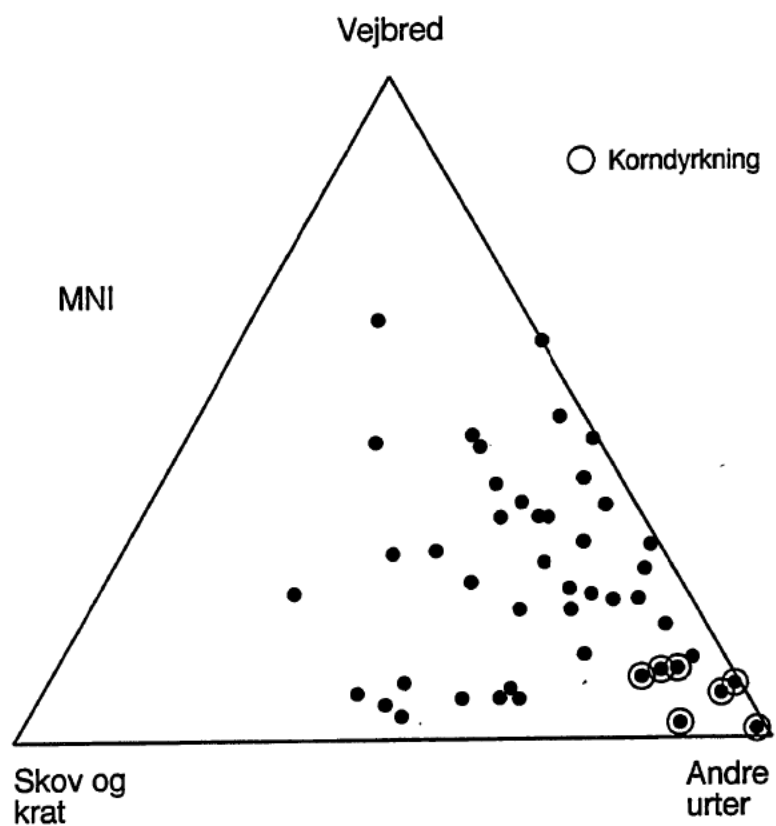
- Figur 1. Gravhøje fra enkeltgravskulturen med pollenanalyser i ungmoræneområder i Nord- og Østjylland.
- Figur 2. Trekantdiagrammer som viser landskabets diversitet i Jættestuetid (MNI) og Enkeltgravstid i Nord- og Østjylland (EGK). I Jættestuetid fandtes mange rester af lindeskov og kratskove af hassel, el og birk. I Enkeltgravstid var træbevoksningerne næsten helt ryddet.
- Figur 3. Trekantdiagrammer som viser arealanvendelsen i Jættestuetid (MNI) og Enkeltgravstid i Nord- og Østjylland (EGK). I Jættestuetid fandtes arealer med græsning (vejbred), korndyrkning og skovbundsarter fra træbevoksningerne. I Enkeltgravstid fandtes mange arealer med græsning (vejbred), 1 med korndyrkning. Skovbundsarterne var forsvundet.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

**POLLENANALYSER FRA GUNDSØMAGLE SØ,
NORDSJÆLLAND**

1995

Peter Rasmussen

POLLENANALYSER FRA GUNDSØMAGLE SØ 1995

Indledning

Pollenanalyser fra Gundsømagle Sø i Nordsjælland er tidligere omtalt i rapporter for 1993 og 1994. I 1995 er undersøgelsen afsluttet med 20 nye analyser. Det færdige pollendiagram består af i alt 71 analyser, som dækker tiden fra engang i atlantisk tid og op til nutid.

Som omtalt i rapporten for 1994 er pollendiagrammet fra Gundsømagle Sø et led i en undersøgelse af landskabsvariationen på Sjælland i forhistorisk og historisk tid.

Udviklingen i nuværende skovrige (skovbygd) områder på Sjælland er belyst i et veldateret regionalt pollendiagram fra Holmegaard Mose på Sydsjælland, og to ældre ikke kulstof-14 daterede pollendiagrammer fra Even Sø ved Præstø og Store Gribsø i Nordsjælland. Udviklingen i nuværende skovfattige (slettebygd) områder er dårligere kendt. Fra Højby Sø i Odsherred og Pine Mølle på Vestsjælland foreligger to pollendiagrammer, men ingen af dem dækker udviklingen helt op til nutid. Gundsømagle-diagrammet er det første fra et sjællandsk slettebygd område som går helt op til nutid, og dermed kontinuert kan belyse den forhistoriske og historiske baggrund for den nuværende skovløshed, herunder hvornår slettebygden er opstået, samt årsagen (erne) hertil.

Gundsømagle Sø

Søen måler ca. 1440 x 390 m, og har et overfladeareal på ca. 0,25 km² (fig. 1). Et pollendiagram fra en sø af denne størrelse afspejler vegetationsudviklingen i en afstand på op til 10 km fra søen.

Som nævnt i de tidligere rapporter, har der været mistanke om en hiatus i sedimentkernen, der har dannet basis for pollendiagrammet. Med henblik på at afklare dette problem, blev der foretaget nye borer i søen i maj 1995 (af Peter Rasmussen og Bent Odgaard). Fra en hjembragt sedimentserie, der var noget mægtigere end den oprindelige (henholdsvis 922 cm og 780 cm), er der udført en række orienterende pollenanalyser. Resultaterne peger på, at der næppe forekommer en hiatus. Analyserne fra den nye kerne viser nemlig den samme vegetationsudvikling som i den opr. kerne, blot er udviklingen her mere udtrukket p.g.a. en højere sedimentationsrate i niveauet omkring den formodede hiatus. D.v.s. at sedimentationsraten i den opr. kerne har været meget lav omkring dette niveau, og kraftige udsving i pollenkurveforløbene har derfor givet indtryk af, at der var et brud i lagserien.

Kronologi

Med henblik på at etablere en alder - dybde kurve for pollendiagrammet, er der hidtil udført kulstof-14 dateringer af 12 niveauer fra søen. De første fem daterede niveauer syntes at give rimelig pålidelige aldre (omtalt i rapporten for 1994). Med de nye dateringer udført i 1995, er dette billede ændret radikalt.

Kulstof-14 prøver fra de udvalgte niveauer i sedimentkernen er delt i to fraktioner: en humusopløselig og en uopløselig fraktion, der er dateret hver for sig. Sedimenternes indhold af humus må anses for at være af terrestisk oprindelse, og alderen på humusfraktionen kan dermed forventes at være noget yngre end den uopløselige fraktion, p.g.a. reservoir-effekten forbundet med den sidstnævnte. De nye dateringer fra 1995, viser, at de to fraktioner fra samme niveau kan have en aldersforskel på op til 800 år. I visse tilfælde er humusfraktionen yngst, i andre tilfælde ældst. I de tilfælde hvor humusfraktionen er ældst (op til 800 år ældre end den uopløselige fraktion), må det skyldes en udvaskning af gammel humus til søen. Dette medfører naturligvis, at dateringsresultaterne bliver meget upålidelige. Samlet må det derfor konkluderes, at det ikke er muligt at etablere en brugbar alder - dybde kurve på grundlag af de udførte kulstof-14 dateringer.

Alternativet er at benytte terrestiske plante-makrofossiler, som dateringsmateriale. Da prøvemængden her givetvis vil være meget begrænset, må der benyttes acceleratordatering af prøverne. I nær fremtid vil sedimentkernen blive undersøgt for indholdet af terrestiske plante-makrofossiler, og pollendiagrammet vil blive søgt dateret ad denne vej.

Indtil der er udført accelerator-dateringer, er diagrammet tentativt dateret ved korrelation med pollenanalytiske ledehorisonter, hvis aldre kendes fra andre pollendiagrammer. De pollenanalytiske ledehorisonter er: elmefaldet, bøgeværdier $> 3\%$, første forekomst af rug, første forekomst af kornblomst samt første forekomst af sodpartikler fra afbrænding af fossilt brændstof. I nedenstående liste er vist alderen på horisonterne, og deres beliggenhed i lagserien i Gundsømagle Sø.

<u>Ledehorisonter</u>	<u>Alder</u>	<u>Niveau i Gundsømagle Sø</u>
Sediment-overflade	1992 e.Kr.	138 cm
1. sodpartikler	1900 e.Kr.	178 cm
1. kornblomst	1250 e.Kr.	304 cm
1. rug	100 f.Kr.	378 cm
Bøg $> 3\%$	920 f.Kr.	444 cm
Elmefaldet	3900 f.Kr.	612 cm

På grundlag af ovenstående korrelationer er der etableret en forsøgsvis alder - dybde kurve for Gundsømagle-diagrammet (fig. 2). Kurven ser ræsonabel ud med et retliniet forløb (d.v.s. en konstant sedimentationsrate) mellem elmefaldet og tidlig middelalder, og et afbøjet forløb (d.v.s. en øget sedimentationsrate) mellem middelalder og nutid. På grundlag af alder - dybde kurven er dybdeniveauet for hver pollenanalyse givet en alder.

Pollenanalyser

De 20 nye analyser er udført af Peter Rasmussen. I hver af pollendiagrammets 71 analyser er der talt omkring 1000 landplante-pollen.

Distinktion mellem græs- og kornpollen

Pollen fra vildgræsser og korn ligner hinanden meget. Korn har generelt større pollenkorner med en større pore-ring diameter end de fleste vildgræspollen, men p.g.a. et størrelsesmæssigt overlap mellem visse korn- og vildgræspollen kan de forskellige taxa kun adskilles ved hjælp af størrelsesmålinger. Til byg type er henført pollen med en scabrat overfladeskulptur, pore-ring diameter $\geq 6,8 \mu\text{m}$ og en pollenstørrelse $> 32,0 \mu\text{m}$. Byg type omfatter byg og enkorn, samt enkelte vildgræsser. Pollen af rug kan bestemmes ud fra formen, men kun når denne er intakt. Krøllede rugpollen vil som regel blive henført til byg type, da de har den samme overfladeskulptur og omtrent samme pore-ring diameter som byg pollen. Til hvede type er henført pollenkorner med en verrucata overfladeskulptur, pore-ring diameter $\geq 9,7 \mu\text{m}$ og en pollenstørrelse $\geq 32,5 \mu\text{m}$. Hvede type omfatter dyrkede arter af hvede og havre.

Pollendiagrammer

To pollendiagrammer er beregnet (fig. 3 og 4A-D).

- a) Et procentdiagram som viser sum-kurverne for plantegrupperne: træer, kratplanter, tørbundsarter, dyrkede planter, vildgræsser, hedeplanter, planter med usikker økologi (andre urter) og vådbundsplanter (fig. 3). I diagrammet er desuden vist en kurve for pollendiversitet, d.v.s. antallet af pollentyper i hver prøve (se nedenfor).
- b) Et procentdiagram bestående af 1) et oversigtsdiagram omfattende de under pkt. a nævnte plantegrupper og 2) pollenkurverne for de enkelte plantearter (= pollen typer) (fig. 4A-D).

Procentværdierne er beregnet på basis af en pollensum bestående af pollen fra landplanter, d.v.s. samtlige plantegrupper excl. sumpplanter og vandplanter. Pollensummerne ligger mellem 990 og 1273; gennemsnit 1113.

Begge diagrammer er tegnet på en aldersskala baseret på alder - dybde kurven vist i fig. 2.

På diagrammerne er markeret placeringen af de arkæologiske hovedperioder: MES = Mesolitikum; TRB = Tragtbægerkultur; EGK = Enkeltgravskultur; SN = Senneolitikum; B = Bronzealder; J = Jernalder (incl. vikingetid); HIS = Historisk tid.

Kurven for pollendiversitet (fig. 3) angiver antallet af forskellige pollentyper i hver analyse, reduceret til den samme pollensum. Antallet af pollentyper giver et tilnærmet mål for floraens artsrigdom. Artsrigdommen eller -diversiteten er som regel høj i et landskab med mange og ustabile vegetationstyper, og lav i et landskab med få og stabile vegetationstyper. Menneskeskabte forstyrrelser af vegetationen såsom skovrydning, agerbrug og husdyrhold virker fremmende for artsdiversiteten, og antallet af pollentyper er derfor en god indikator på kulturpåvirket vegetation.

Vegetation og kulturlandskab

Mesolitikum (ca. 6500 - 3900 f.Kr.)

Høje træpollenværdier i hele perioden (mellem 91,8 og 95,4 %), viser, at landskabet har været dækket af tæt skov - den såkaldt atlantiske urskov. I urskoven har især vokset lind, hassel, birk, eg, elm, ask og el (fig. 4A). Lind har domineret i skoven på den høje og naturligt veldrænede jordbund, mens eg, elm, ask og el har været fremherskende på de fugtige og våde arealer. Den tætte urskovs ringe lysforhold har kun givet mulighed for et beskedent urteflor, afspejlet i lave værdier for tørbundsarter (især bynke, rødknæ og salturter) og vildgræsser. De to plantegrupperes samlede procentværdier ligger mellem 2,7 og 4,8. Udover urterne fra disse plantegrupper er bundvegetationen også repræsenteret af ørnebregne, som forekommer igennem hele perioden. Kurven for pollendiversitet er forholdsvis konstant (mellem 17 og 25 typer; gennemsnit 21) (fig. 3), og indikerer dermed, at urskoven har været præget af en stabil vegetation.

Tragtbægerkultur (ca. 3900 - 2800 f.Kr.)

Et fald i pollenkurven for elm (elmefaldet) markerer overgangen til Tragtbægerkultur (fig. 4A). Samtidig går også ask markant tilbage, og umiddelbart der efter lind. I løbet af forholdsvis kort tid falder træpollen-værdien til et minimum på 84,8 % (fig. 3 og 4A). De faldende værdier for træpollen afspejler de ældste Tragtbæger-bønders rydning af skov. Rydningerne giver anledning til betydelige ændringer i trævegetationens sammensætning: først får birk et maksimum, og noget efter går hasselen markant frem til et maksimum på 40,9 %. Samtidig med skovrydningerne, dokumenterer pollendiagrammet de første landbrugsaktiviteter i området i form af korndyrkning (byg og hvede type) og husdyrgræsning (lancetvejbred).

Kulturpåvirkningen af landskabet har været kraftigst i begyndelsen af Tragtbægertid, hvor både de entydige landbrugsindikatorer (korn og lancetvejbred) og de mere almene kulturindikatorer (rødknæ, salturter og vildgræsser) har de højeste pollenværdier. I løbet af Tragtbægertid aftager udnyttelsen og påvirkningen af landskabet, og skoven vinder igen noget frem.

Fremgangen for birk og senere hassel, afspejler den datidige landbrugsform. I følge Svend Th. Andersens in situ pollenanalyser fra jordbundshorisonter i og under dysser og jættestuer, har kratbevoksninger med birk og hassel indgået som et afgørende led i et omflyttende svedjebrug. Dele af kratskovene er med mellemrum brændt af (svedjet), og områderne er efterfølgende benyttet til korndyrkning og husdyrgræsning. De første kulturbetingede påvirkninger af vegetationen giver sig straks udslag i en øget pollendiversitet. I Tragtbægertid stiger pollendiversiteten til max. 31 typer; gennemsnit for hele perioden 26 (fig. 3).

Enkeltgravskultur (ca. 2800 - 2400 f.Kr.)

Efter skovfremgangen i sen Tragtbægertid sker der påny rydninger af skov i Enkeltgravstid (træpollenværdien falder fra 92 til 84,3 %). Blandt de entydige landbrugsindikatorer ses ikke væsentlige

ændringer i forhold til sen Tragtbægetid. Agerbruget, i form af korndyrkning, er stadig kun svagt repræsenteret ved spredte pollenfund af byg og hvede type. En ganske svag fremgang for lancetvejbred kan måske være udtryk for et øget husdyrhold. I Enkeltgravstid stiger pollendiversiteten til max. 36 typer; gennemsnit for hele perioden 33 (fig. 3).

Senneolitikum (ca. 2400 - 1700 f.Kr.)

Træpollenkurvens noget uregelmæssige forløb i senneolitisk tid vidner om et skiftende trædække (fig. 3 og 4A). Periodens begyndelse er præget af høje værdier for birk (maksimum 23,4 %), som senere afløses af en kraftig fremgang for hassel (maksimum 35,1 %). Denne udvikling minder meget om udviklingen i Tragtbægetid, og kan evt. afspejle, at der også i senneolitikum har været praktiseret svedjebrug baseret på afbrænding af kratskove.

Periodens agerbrug, i form af korndyrkning, er afspejlet i pollendiagrammet ved spredte fund af byg type. En svag fremgang for lancetvejbred kan tyde på en beskeden udvidelse af græsningsarealerne.

I senneolitikum er det maksimale antal pollentyper 34; gennemsnit for hele perioden 29.

Bronzealder (ca. 1700 - 500 f.Kr.)

Sammenholdt med senneolitisk tid, sker der i ældre bronzealder (1700 - 1000 f.Kr.) en øget afskovning, udtrykt i diagrammets faldende træpollen-værdier (minimum 70,6 %) (fig. 3 og 4). Skovtilbagegangen modsvares af en fremgang for tørbundsarter (især bynke, rødknæ, salturter og lancetvejbred) og vildgræsser. Pollendiagrammet viser klart, at det generelle kulturtryk på landskabet intensiveres med bronzealderens begyndelse, og at landbrugsaktiviteterne her har spillet en afgørende rolle. En betydelig fremgang for lancetvejbred afspejler en udvidelse af græsningsarealerne, og dermed af husdyrholdet, og en nu sammenhængende pollenkurve for byg type, indikerer, at agerbruget har fået et større omfang end tidligere. De intensiverede landbrugsaktiviteter i ældre bronzealder giver sig udslag i en markant stigende pollendiversitet, som når op på max. 38 typer; gennemsnit for hele perioden 35 (fig. 3).

Omkring overgangen fra ældre til yngre bronzealder, ca. 1000 f.Kr., sker der i løbet af ca. 250 år en meget markant tilbagegang for træpollen, fra 83 til 50,6 % (fig. 3 og 4). Tilbagegangen omfatter samtlige træarter, på nær birk. Hassel, lind, ask og elm går kraftigst tilbage, mens kurverne for eg og el viser en mere jævn tilbagegang. Disse ændringer vidner om omfattende skovrydninger, der har ført til et langt mere åbent landskab end tidligere. Rydningerne er især gået ud over skoven på den høje bund, men også i vådbundsskoven, bestående af primært ask og el, er der foretaget fældninger. Kort tid efter de store skovrydninger er bøgen indvandret til området, og lidt senere indvandrer antagelig også avnbøg.

Skovrydningerne modsvares af en markant fremgang for tørbundsarter (bynke, rødknæ, salturter og lancetvejbred) og vildgræsser. De øgede værdier for lancetvejbred er udtryk for en ekspansion af den græsdominerede overdrevsvegetation, mens en lille fremgang for byg type må afspejle en samtidig udvidelse af korndyrkningsarealet.

Samtidig med skovrydningerne sker der en tydelig fremgang for vådbundsplanter (især star type og mjødurt) (fig. 3 og 4D). Årsagen her til må tilskrives rydninger af vådbundsskov, der kan have haft til formål at frembringe græsningsområder, og/eller høsletenge.

Med yngre bronzealders omfattende skovrydninger og øgede landbrugsaktiviteter sker der en fortsat stigning i antallet af pollentyper; max. i perioden 49 typer; gennemsnit for hele perioden 46.

Jernalder (ca. 500 f.Kr. - 1050 e.Kr.)

I begyndelsen af førromersk jernalder (500 f.Kr. - Kr.f) går skoven noget frem, men i det meste af jernalderen ligger træpollenprocenten relativt konstant omkring 50 (fig. 3 og 4A). Igennem hele jernalderen har bøgen været det fremherskende skovtræ på den høje jordbund. I perioden 500 - 800 e.Kr. går bøgen frem, og får en maksimumværdi på ca. 10 %. Bøgeekspansionen falder sammen med en generel skovfremgang (af bøg) mange steder i landet. I Gundsømagle-området, derimod, er skovdækket i dette tidsrum stort set stationært, hvilket indikerer en permanent intensiv udnyttelse af landskabet.

Høje værdier for lancetvejbred gennem hele jernalderen afspejler eksistensen af omfattende græsningsoverdrev, der øjensynlig har dækket et forholdsvis konstant areal. De første pollen af rug dukker op i slutningen af førromersk jernalder, men makrofossilfund af rug tyder dog på, at systematisk rugdyrkning i Danmark først er begyndt omkring 400 e.Kr.; indtil da har rugplanter formentlig kun vokset som ukrudt. Værdierne for byg type øges ganske betydeligt fra omkring Kristi fødsel, og afspejler dermed, at korndyrkningen på dette tidspunkt har fået en større betydning. Omkring 600 e.Kr. intensiveres korndyrkningen påny. Omkring 400 e.Kr. kommer hamp til som en ny afgrøde. De høje værdier for hampe-pollen i søen afspejler næppe hampedyrkingen direkte, men snarere at planterne er lagt ud i søen til rødning (opblødning). Denne proces er nødvendig for at hampetaverne kan udvindes og videreforarbejdes, f.eks. til reb.

Pollendiversiteten i jernalderen er svingende. Omkring 100 e.Kr. sker der en mindre fremgang, som antagelig hænger sammen med den intensiverede korndyrkning, og omkring 700 e.Kr. går diversiteten igen frem.

Historisk tid (1050 - 1992 e.Kr.)

I middelalderen fortsætter skovtilbagegangen fra den sene jernalder, og landbrugsudnyttelsen er vedvarende meget intensiv. De dyrkede arealer har været omfattende, afspejlet i høje procentværdier for byg type (hvor *kan* indgå krøllede rugpollen) og rug, samt en stigende pollenkurve for hvede type. Hertil kommer en hyppig forekomst af pollen fra markukrudt såsom kornblomst, klinte, vejpileurt,

alm. spergel og rødknæ. Sidstnævnte plante har formentlig også vokset på græssede overdrev. Hampedyrkningen genoptages i tidlig middelalder og fortsætter frem til begyndelsen af 1800-tallet. Også hør har været dyrket, men er kun svagt repræsenteret i pollendiagrammet da planten er insektbestøvet, og derfor har en meget ringe pollenspredning. Husdyrholdets fortsat store betydning fremgår af de høje værdier for overdrevsplanter, såsom lancetvejbred og hvidkløver.

Omkring år 1800 (alderen skal endnu tages med et vist forbehold) sker der et markant fald i træpollenprocenten (minimum ca. 20 %), og på dette tidspunkt har området omkring Gundsømagle været skovløst; dette fremgår også af de samtidige matrikelkort. Den endelige afskovning af området har haft til formål at øge landbrugsarealerne. En kraftig fremgang for markafgrøder (byg, rug, hvede, hør og boghvede) og ukrudtsplanter (rødknæ, vejpileurt, rødkløver, kornblomst og alm. spergel) tyder på, at specielt dyrkningsaktiviteterne er intensiveret. Den kraftige landbrugsudnyttelse giver sig udslag i en meget høj pollendiversitet på op til 60 typer.

Øgede træpollenværdier i dette århundrede (især elm, ask og gran, men også el, løn og asp), afspejler givetvis plantninger af træer omkring bebyggelser og ved veje, samt etablering af plantager. Gødskning af græsningsoverdrev kan sandsynligvis aflæses i kombinationen mellem øgede værdier for vildgræsser og faldende hyppighed for lancetvejbred. Gødskning af landbrugsarealer er antagelig også årsagen til den markante fremgang for brændenælde (fig. 4C). Faldet i kurven for pollendiversitet er næppe udtryk for faldende landbrugsaktiviteter i Gundsømagle-området i dette århundrede, men afspejler snarere vor tids ensartede arealanvendelse (monokulturer) og effektive ukrudtsbekæmpelse.

Landskabsvariation og det arkæologiske materiale

Som nævnt i indledningen, er pollendiagrammet fra Gundsømagle Sø det første fra et slettebygd-område på Sjælland, som dækker vegetationsudviklingen helt op til nutid. I modsætning til diagrammerne fra skovbygd-områder, viser Gundsømagle-diagrammet en helt anden og ikke tidligere påvist vegetationsudvikling: omkring overgangen fra ældre til yngre bronzealder (ca. 1000 f.Kr.), sker der en kraftig ekspansion af de træfri arealer, og denne udvikling fortsætter gennem resten af yngre bronzealder, jernalder, middelalder og op mod nutid. I hele denne 3000-årige periode har kulturtrykket på landskabet været højt, præget af omfattende skovrydninger og intense landbrugsaktiviteter. Gundsømagle-områdets nuværende status som en skovfattig egn skal ses på denne baggrund.

Pollendiagrammet fra Højby Sø i det skovfattige Odsherred, tyder på en udvikling svarende til Gundsømagle-områdets. Højby-diagrammet går kun op til jernalderens begyndelse, men omfattende skovrydninger og intensiv landbrugsudnyttelse begyndende engang i bronzealderen, peger på, at Højby-områdets udvikling til slettebygd, har fulgt det samme mønster som på Gundsømagle-egnen.

Ved en sammenligning af landskabsudviklingen i Gundsømagle-området med udviklingen i et nuværende skovrigt område, Holmegaard på Sydsjælland (fig. 5), fremgår det, at skovhistorien har været vidt forskellig. I Holmegaard-området har skoven været det fremherskende landskabselement

helt op til nutid (Aaby 1986), mens skoven i Gundsømagle-området allerede blev stærkt decimeret for ca. 3000 år siden. De to områders henholdsvis mangel og rigdom på skov er således betinget af en forskellig landskabsudvikling, som startede for flere tusinde år siden. Dette udviklingsmønster underbygger den af Svend Th. Andersen (1991, 1994) fremsatte teori om, at der er en sammenhæng mellem fordelingen af nutidig gammel løvskov og landskabsudnyttelsen i forhistorisk tid.

Årsagen til de to områders forskellige landskabsudvikling kan i følge pollendiagrammerne klart tilskrives forskelle i landbrugsmæssig udnyttelse/generel kulturaktivitet, og følgelig må befolknings-tætheden og bebyggelsesintensiteten have været langt større i Gundsømagle- end i Holmegaard-området. I forlængelse her af, er det et spørgsmål, om de påviste forskelle også afspejles i det arkæologiske materiale.

I et præliminært studie (af Peter Rasmussen og Bent Odgaard) er de arkæologiske data omkring en række pollenanalytiske lokaliteter registreret, med henblik på at sammenholde de to datagrupperes udsagn angående kulturaktivitet i forhistorisk tid. Gundsømagle- og Holmegaard-området indgår i dette studie, og de foreløbige resultater skal kort skitseres.

Via databasen på det Kulturhistoriske Centralregister ved Nationalmuseet, er der foretaget en optælling af samtlige arkæologiske fundsteder (Sb-numre) inden for en cirkel med en radius på 5 km omkring de pollenanalytiske lokaliteter. Inden for cirklen omkring Holmegaard Mose var der i alt 56 arkæologiske lokaliteter fra tidsrummet neolitikum til middelalder, og fra Gundsømagle i alt 359. Tallene viser, (for så vidt som mængden af fundsteder afspejler graden af kulturaktivitet), at kulturaktiviteterne generelt har været langt større i Gundsømagle- end i Holmegaard-området. Fordeles fundstederne på de arkæologiske hovedperioder (fig. 6), er der i alle perioder langt flere fundsteder omkring Gundsømagle Sø end omkring Holmegaard Mose. De pollenanalytiske vidnesbyrd om fundamentale forskelle i kulturaktivitet mellem de to områder, er således også klart afspejlet i det arkæologiske materiale.

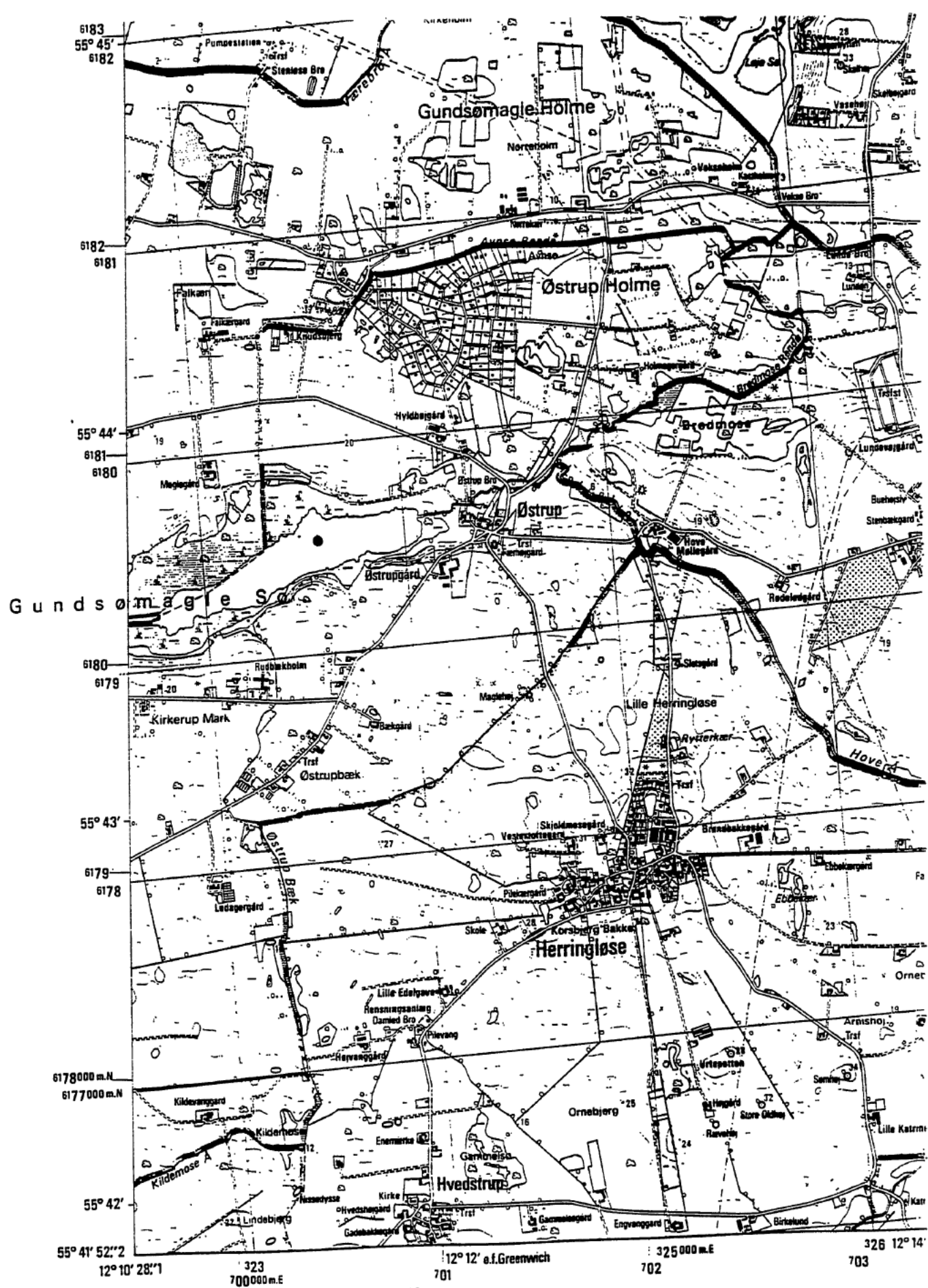
Antallet af arkæologiske fundsteder giver naturligvis ikke et mål for bebyggelsesintensiteten i de forskellige perioder: når der f.eks. i Gundsømagle-området er flere fundsteder fra neolitikum end fra de senere perioder, afspejler det selvsagt ikke, at bebyggelsesintensiteten har været størst i neolitisk tid. Antallet af fundsteder kan primært anvendes som et redskab til at vurdere forskelle og ligheder i bebyggelsesintensitet mellem forskellige geografiske områder.

De arkæologiske datas udsagn om bebyggelsesintensitet er i sagens natur behæftet med en række repræsentativitetsproblemer. Dette gælder ikke i samme grad for de pollenanalytiske data, og via sammenligning af de to datagrupperes udsagn om bebyggelsesintensitet, er det derfor muligt, på landskabsniveau, at "teste" det arkæologiske materiales repræsentativitet. Sammenligningen af de pollenanalytiske og arkæologiske data fra Gundsømagle- og Holmegaard-området har vist, at det arkæologiske materiale er repræsentativt for den generelle kulturaktivitet (bebyggelse, landbrug, befolkningsmængde etc.) i de to områder i forhistorisk tid. Dette er næppe tilfældet overalt i Danmark,

men kan efterprøves i udvalgte områder ved udarbejdelse af regionale pollendiagrammer.

Figurtekster:

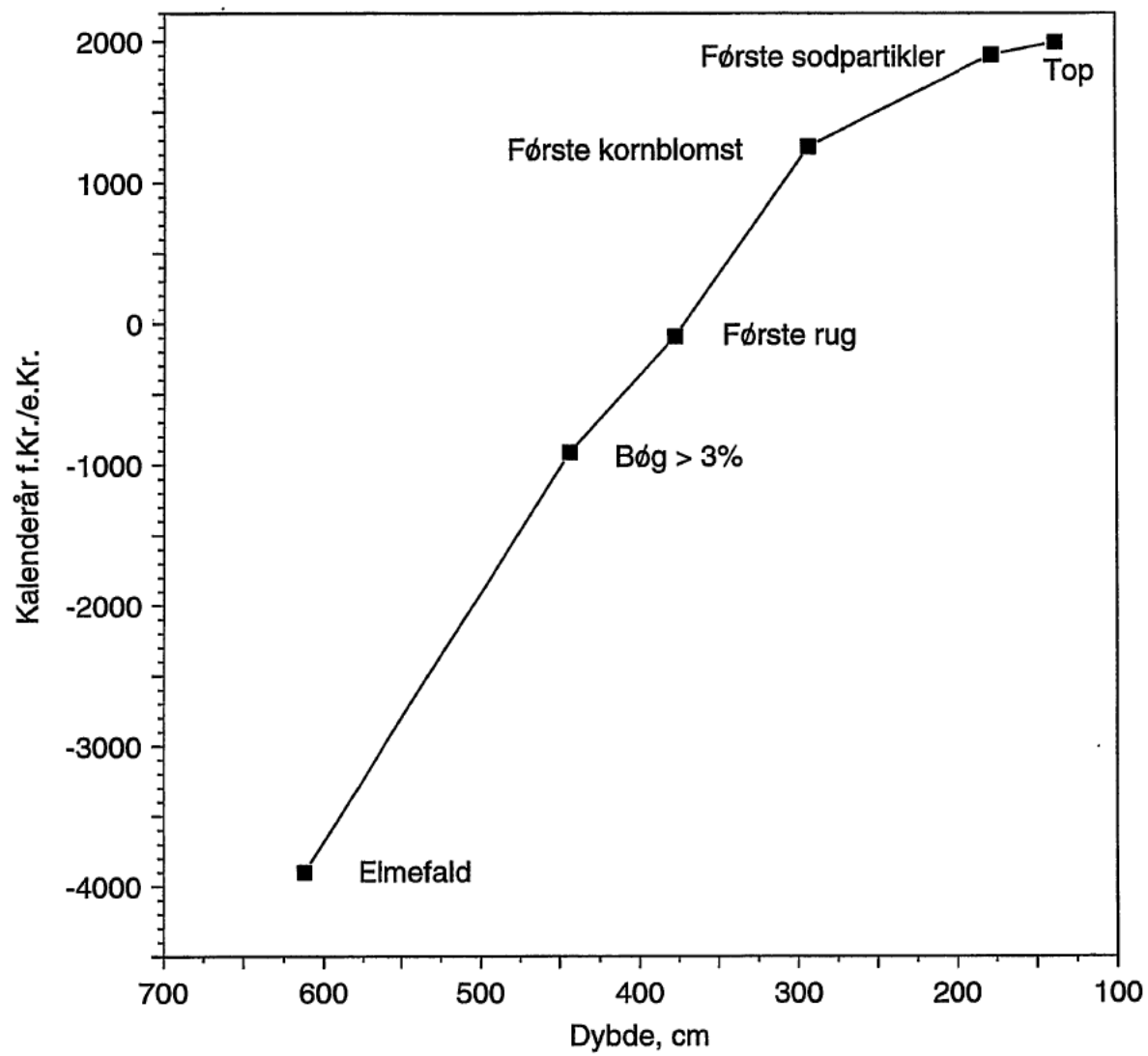
- Figur 1. Gundsømagle Sø med omgivende landskab (udsnit af 4-cm kort 1513 I NV). Diagrammets placering i søen er markeret (•).
- Figur 2. Foreløbig alder - dybde kurve for Gundsømagle-diagrammet baseret på korrelation med andre pollendiagrammer.
- Figur 3. Procentdiagram fra Gundsømagle Sø med sum-kurver for terrestiske plantegrupper og pollendiversitet.
- Figur 4A-D. Procentdiagram fra Gundsømagle Sø med oversigtsdiagram og kurver for samtlige pollentyper.
De hvide silhuetter viser procentværdierne $\times 10$.
- Figur 5. Sammenstilling af oversigtsdiagrammer fra Holmegaard Mose (Aaby 1986) og Gundsømagle Sø. I diagrammerne er vist relationen mellem træpollen (AP) og urtepollen (NAP), der i grove træk afspejler det relative forhold mellem skovland og åbent land.
- Figur 6. Antallet af arkæologiske fundsteder (Sb-nr.) fra de arkæologiske hovedperioder, inden for en cirkel med en radius på 5 km omkring Gundsømagle Sø og Holmegaard Mose.



Fotogrammetrisk udtæget, flyvefotografering 1966.
 Kurveplan efter ældre bordsmåling.
 Kompletteret i mårken 1968. Retteiser 1986.

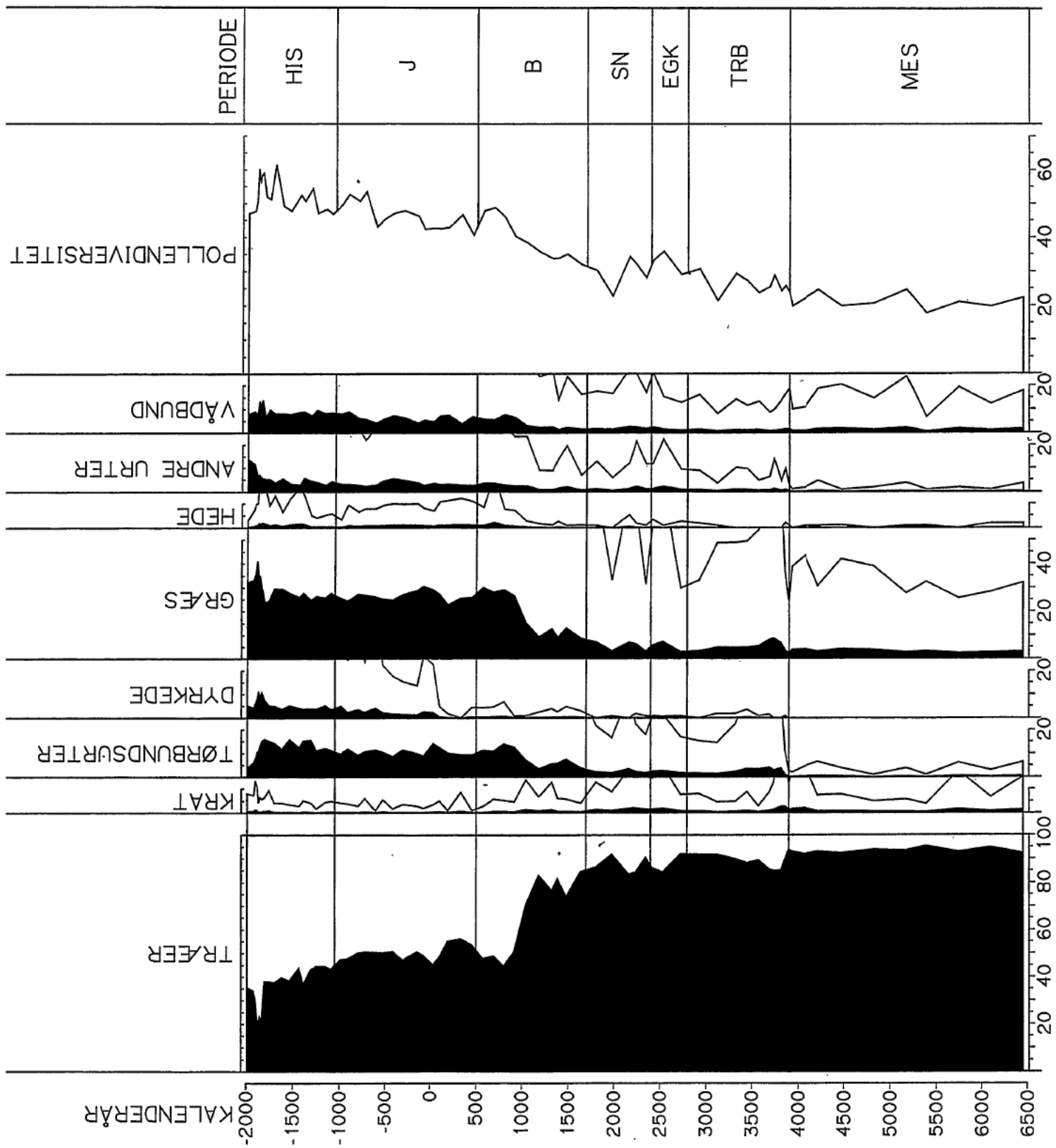
Figur 1
 Gundsømagle Sø

	Motorvej		Jordvold eller stengærde		Kilde
	Offentlig vej, 6 m og derover		Dæmning		Spang
	Offentlig vej, 3-6 m. god		Skrænt		Vad
	Offentlig vej, under 3 m eller dårlig		Levende hegn		Bro
	Privat vej, god		Andet hegn		Vandløb un-
	Skovvej eller privat markvej		Højspændingsledning		
	Sti		Grusgrav eller lignende		
	Kilometersmærkning		Vejrmølle, Vandmølle, Vindmotor		

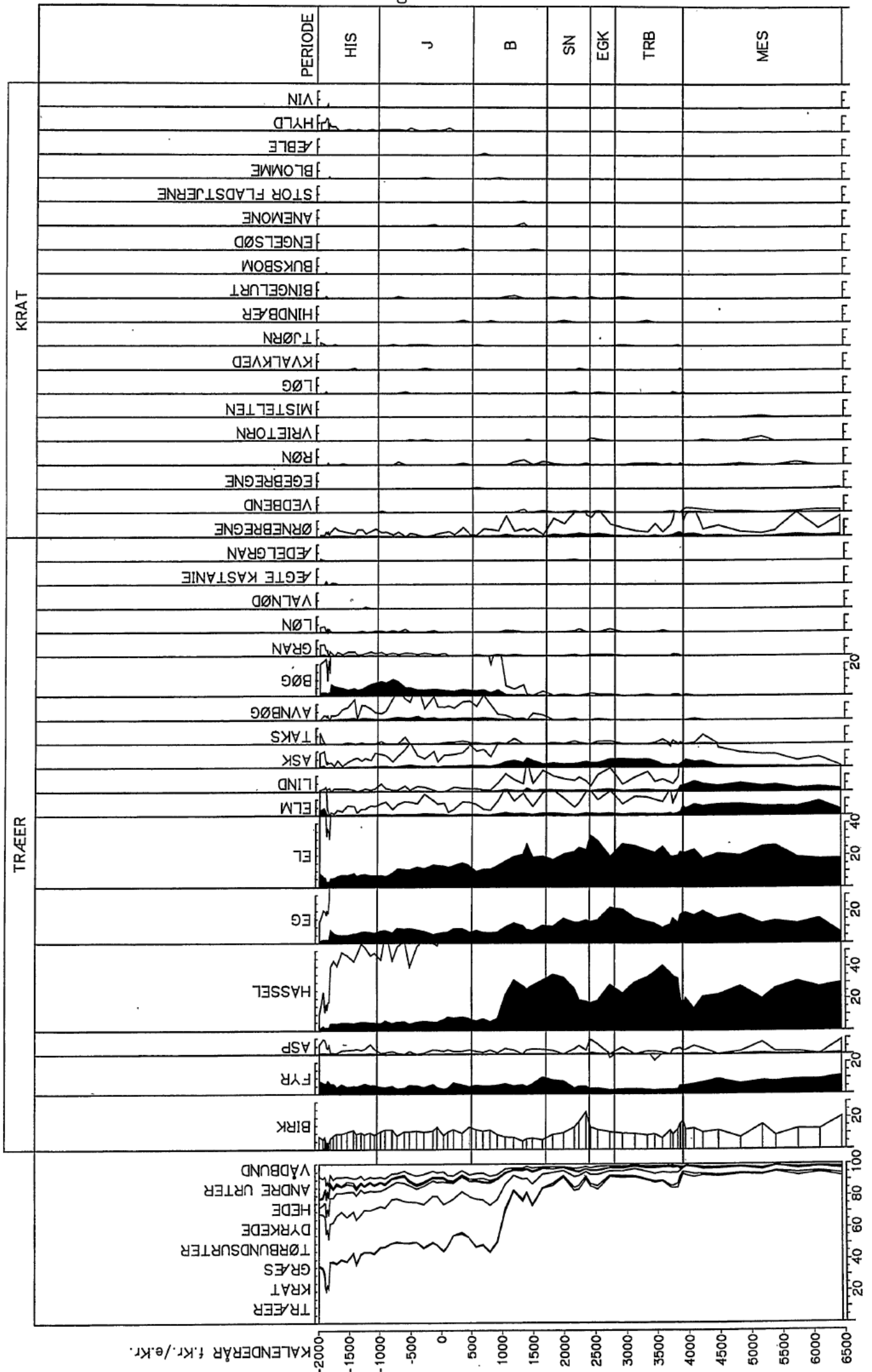


Figur 2

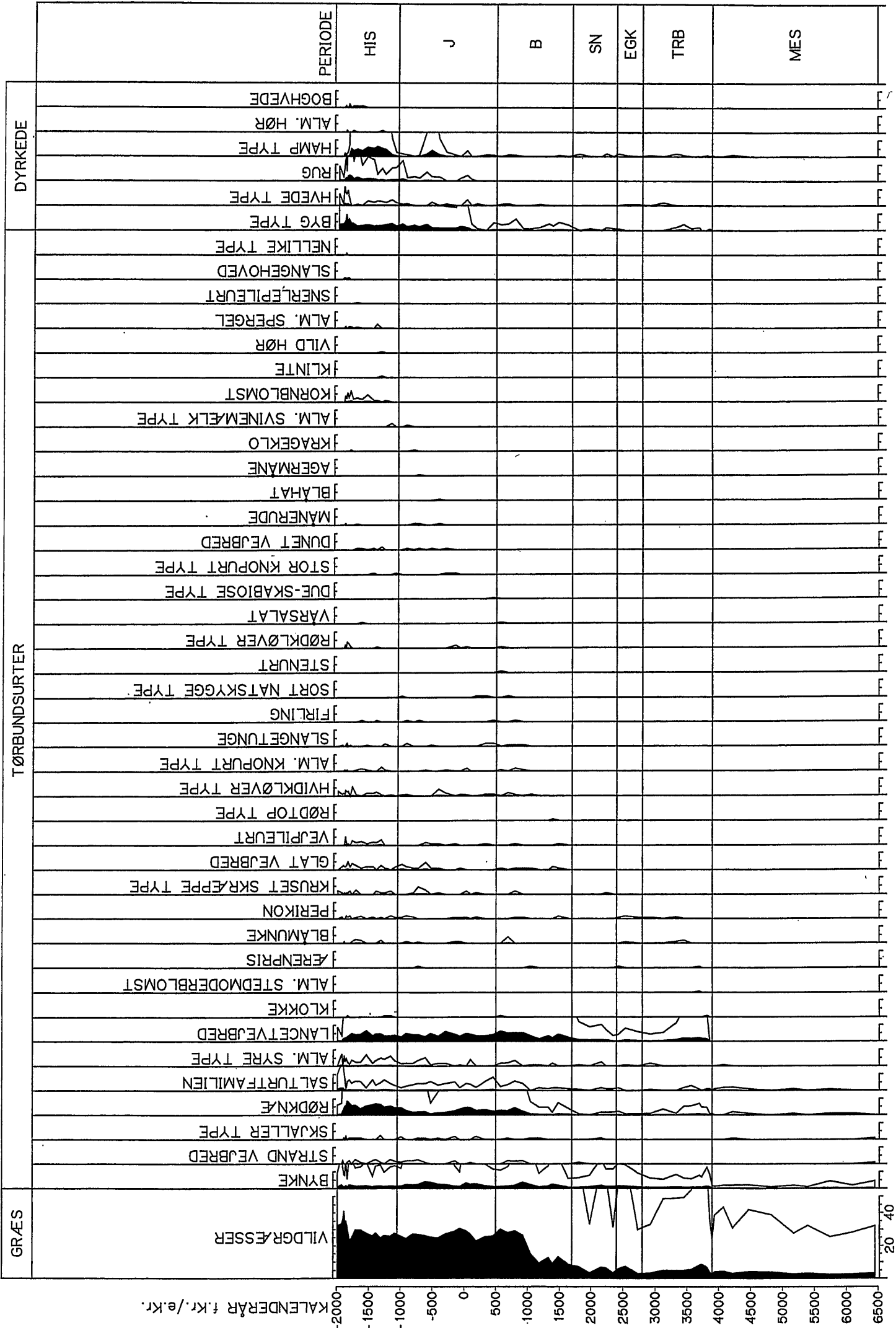
Figur 3



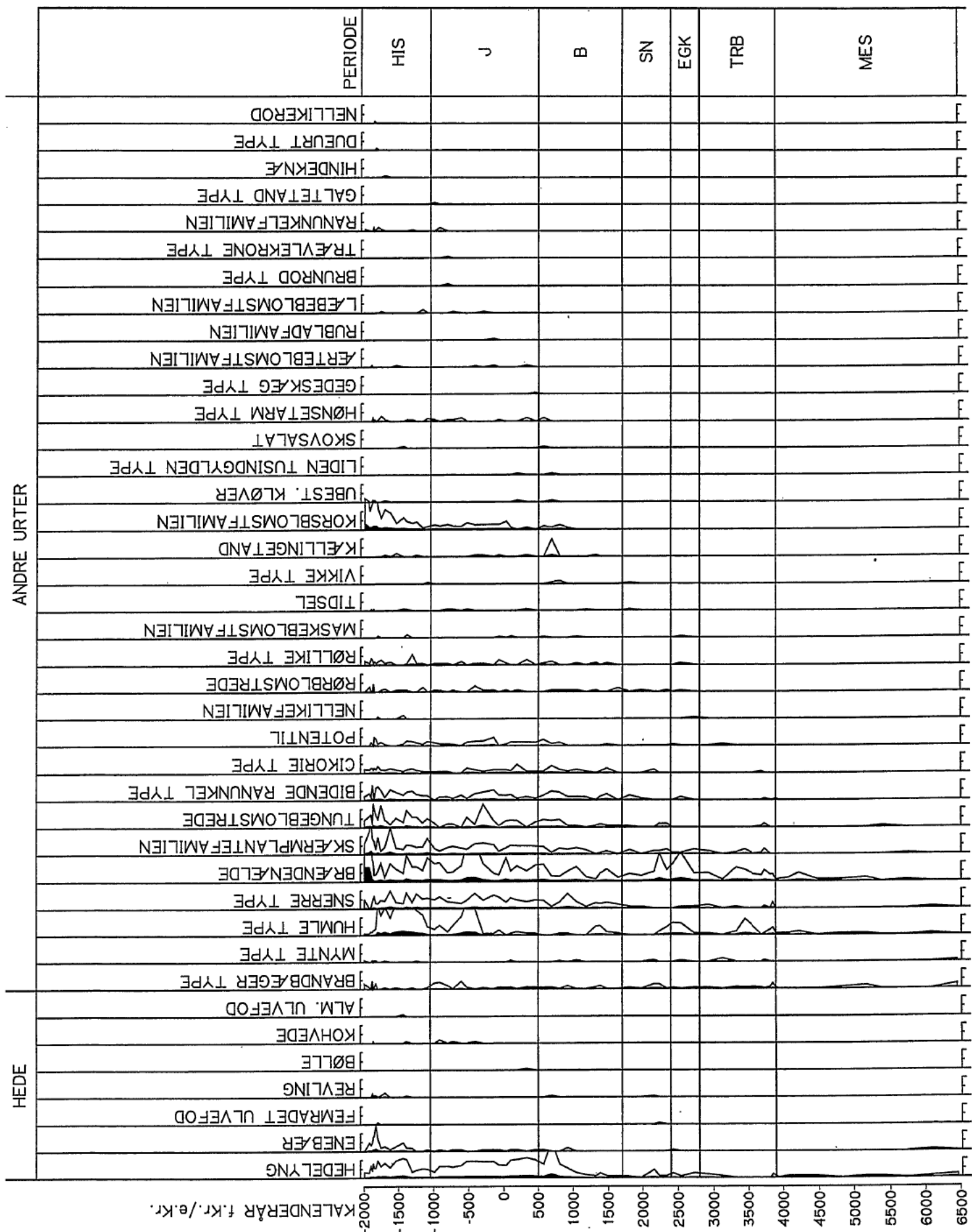
Figur 4A



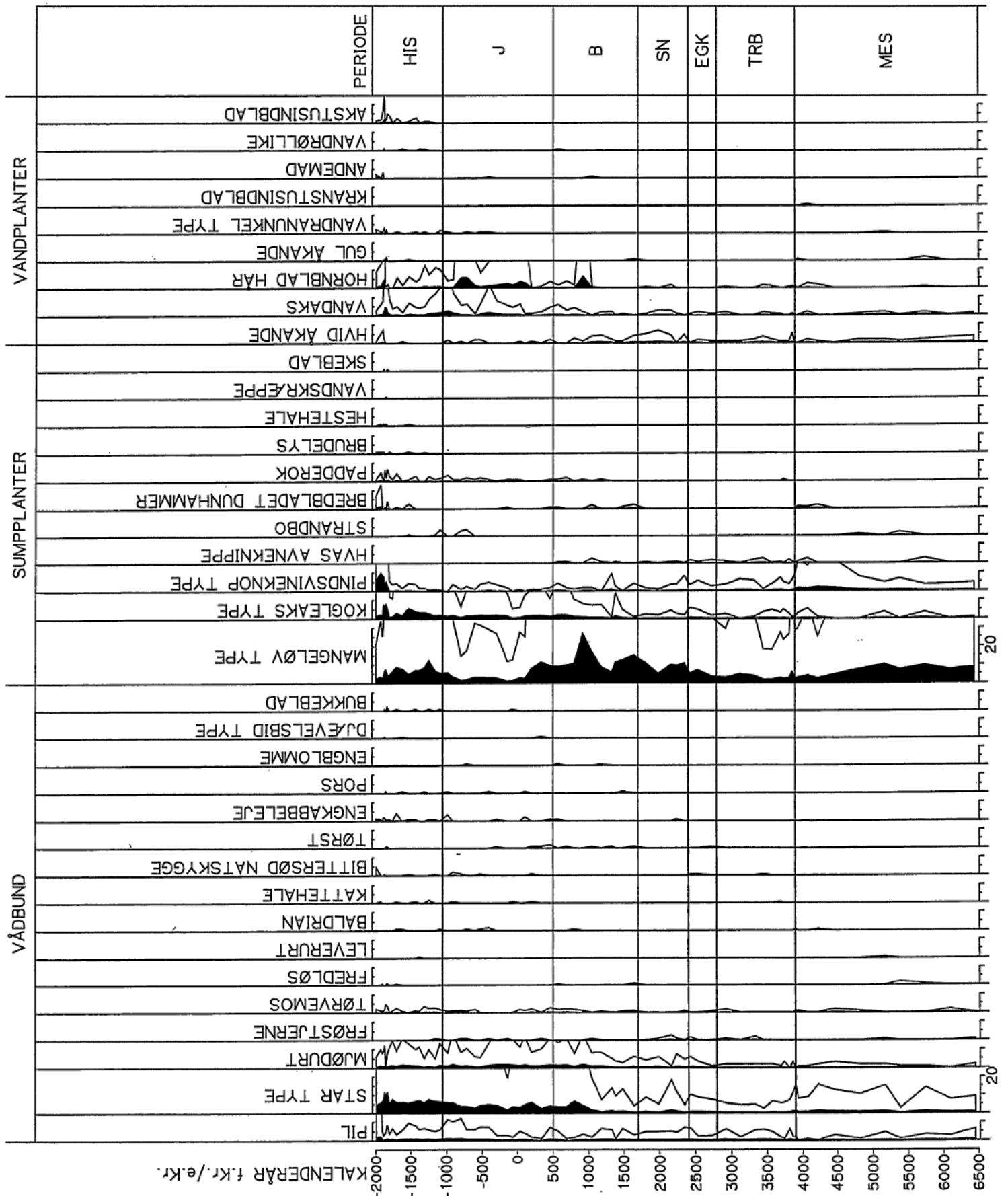
Figur 4B



Figur 4C



Figur 4D

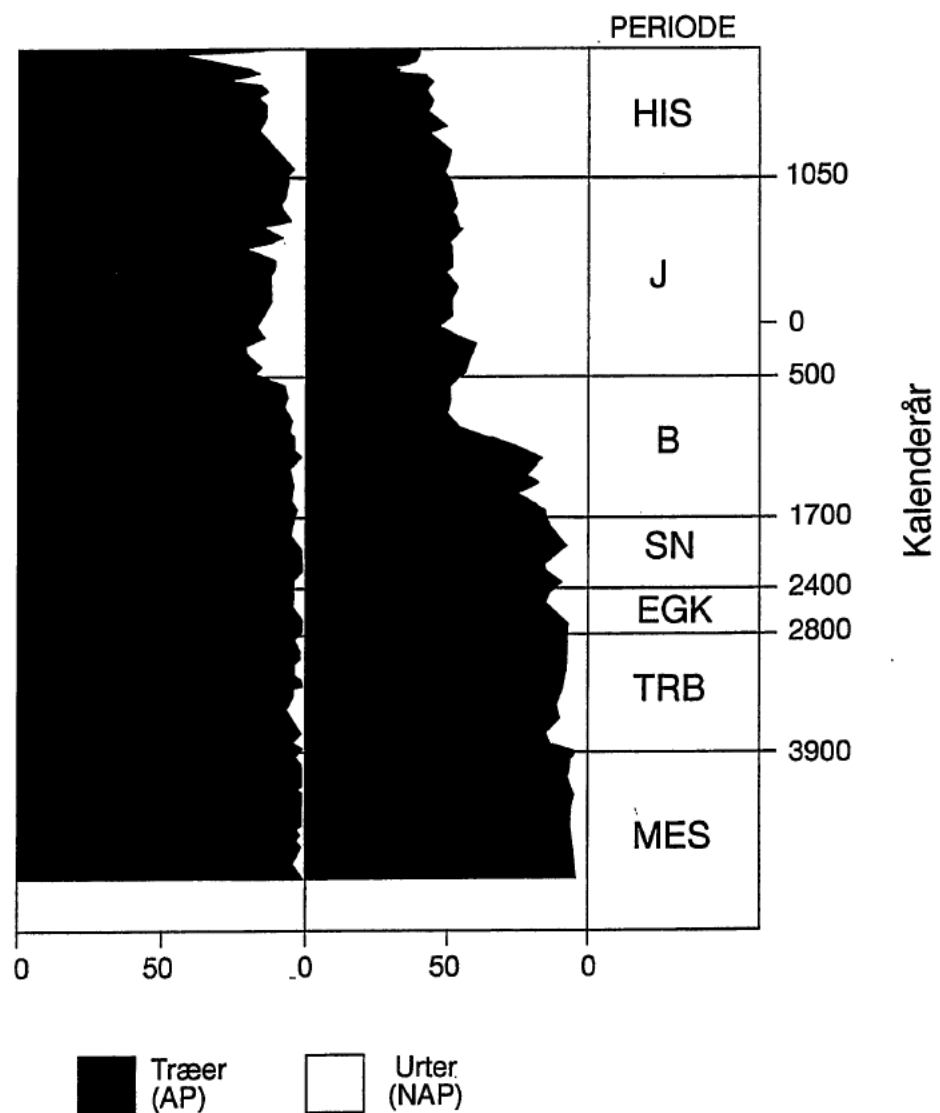


Holmegaard Mose

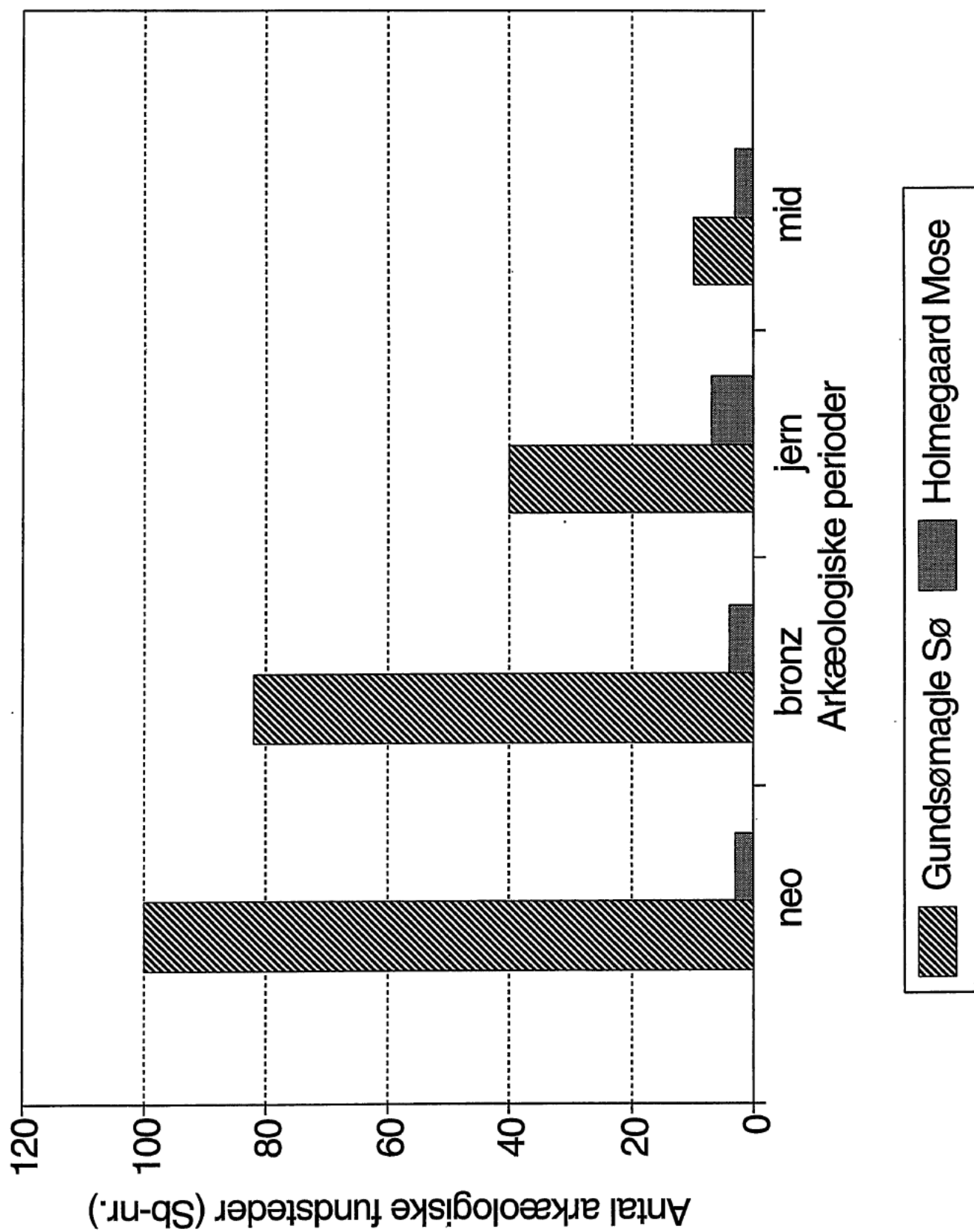
Gundsømagle Sø

Sydsjælland

Nordsjælland



Figur 5



Figur 6

**POLLENANALYSER FRA SKÆLSKØR NOR,
SYDVESTSJÆLLAND**

1995

Peter Rasmussen

POLLENANALYSER FRA SKÆLSKØR NOR 1995

Indledning

Som led i den under Gundsømagle Sø omtalte strategi, der har til formål at belyse den forhistoriske og historiske landskabsvariation på Sjælland, har GEUS i 1995 foretaget rekognoseringer efter egnede lokaliteter til udarbejdelse af et pollendiagram i det skovfattige Vest-Sydvestsjælland. På to lokaliteter blev der udført orienterende borer, henholdsvis i Langesø Mose ved Boeslunde og i den tørlagte Bildsø Sø nord for Kirke Stillinge. Begge lokaliteter viste sig desværre uegnede; i Langesø Mose har der været gravet tørv, og i Bildsø Sø var den øvre del af lagserien stærkt ødelagt som følge af opdyrkning og udtørring. Herefter blev det besluttet, at optage en sedimentkerne fra Skælskør Nor. Den optagne kerne fra Noret omfatter ca. 6000 år, fra sen atlantisk tid og op til idag. I 1995 er der udført 13 pollenanalyser fra den nedre del af kernen (af Peter Rasmussen). Desuden har GEUS (ved Beth Stavngaard) udført sedimentanalyser af hele kernen, i form af bestemmelser af sedimenternes relative indhold af minerogent materiale (ler + sand), organisk materiale og kalk (CaCO_3).

Skælskør Nor

Skælskør Nor måler ca. 2,8 x 1,3 km, og har via Inderfjord og Yderfjord forbindelse ud til Storebælt (fig. 1). Afstanden fra Noret og ud til kysten via de to fjorde er knap 5 km; i fugleflugt er afstanden til kysten ca. 2,5 km. Morænelandskabet omkring Noret er præget af frugtbar lerjord, hvor der idag finder en intensiv landbrugsudnyttelse sted.

Sedimenter

I september 1995 blev der udført en række borer fra flåde på Skælskør Nor (af Peter Rasmussen og Bent Odgaard), og på stedet hvor der fandtes den tykkeste lagserie blev der udtaget en sedimentkerne (fig. 1). Vanddybden på borestedet var 359 cm, og sedimentkernen måler 750 cm. Den udtagne sedimentkerne består overvejende af lergytje med et varieret indhold af salt- og brakvandsskaldyr.

Diagrammets alder

Da der ikke endnu er foretaget kulstof-14 dateringer af sedimentkernen, kan vegetationens tidsmæssige udvikling kun fastlægges i grove træk ud fra vegetationshistoriske ledehorisonter. I 1996 vil udvalgte nivauer i kernen blive kulstof-14 dateret med AMS-metoden; som dateringsmateriale vil blive anvendt skaldyr fra sedimentkernen. Såfremt terrestriske plante-makrofossiler forekommer i tilstrækkelig mængde, vil disse også kunne anvendes.

Pollenanalyser

Som nævnt er der foreløbig kun udført pollenanalyser fra den nedre del af kernen, og her ligger prøverne endnu med forholdsvis stor afstand, op til knap 60 cm (se diagrammet figur 2A, hvor der i kurven for birk er angivet i hvilke niveauer analyserne ligger). I hver analyse er der talt ca. 1000 landplantepollen.

Distinktion mellem vildgræs- og kornpollen

Diameter af pore-ring er målt på alle græspollen, og pollenstørrelse er målt på pollen med pore-ring $\geq 6,8 \mu\text{m}$. Til byg type er henført græspollen med en scabrat skulptur, pore-ring diameter $\geq 6,8 \mu\text{m}$ og en pollenstørrelse $> 32,0 \mu\text{m}$. Byg type omfatter byg og enkorn samt enkelte vildgræsser. Til hvede type er henført pollenkorn med en verrucat skulptur, pore-ring $\geq 9,7 \mu\text{m}$ og en pollenstørrelse $\geq 32,5 \mu\text{m}$. Hvede type omfatter dyrkede arter af hvede og havre.

Pollendiagram

Diagrammet (figur 2A-C) er opbygget på flg. måde: Yderst til venstre er vist en dybdeskala i cm under vandoverfladen. Herefter kommer et oversigtsdiagram, som viser den procentiske fordeling mellem pollen fra: træer, kratvegetation, tørbundsarter, dyrkede planter, græsser, hedeplanter, andre urter og vådbundsplanter. Endelig følger pollenkurverne for de fundne arter (= pollentyper), og yderst til højre er angivet diagrammets faseopdeling. Procentværdierne er beregnet på basis af en pollensum omfattende plantegrupperne inkluderet i oversigtsdiagrammet (d.v.s. træer, krat, tørbundsarter, dyrkede, græs, hede, andre urter og vådbund).

Ved pollenanalyser af marine/brakke sedimenter, som i Skælskør Nor, volder visse plantegrupper tolkningsmæssige problemer. Dette gælder især grupperne salturter og bynke. Da pollenet fra de to grupper ikke kan bestemmes til art, kan det ikke afgøres hvorvidt der er tale om salttålende arter eller ej. I et traditionelt sødiagram kan de salttålende arter på forhånd udelukkes, og kurveændringer vil da oftest afspejle ændringer i kulturaktivitet. I et diagram baseret på marine/brakke sedimenter kommer også de salttålende arter i betragtning, og ændringer i pollenkurverne for de to grupper kan derfor ikke umiddelbart tolkes som udtryk for ændringer i kulturaktivitet.

Pollendiagrammet er opdelt i 4 faser, der er arbitrært valgt, men primært baseret på forholdet mellem træpollen og ikke træpollen.

Fase 1 (~ 1 analyse)

Fase 1, der kun dækkes af én analyse, omfatter den allersidste del af atlantisk tid, umiddelbart inden elmefaldet (fig. 2A). Træpollenværdien er høj (ca. 95 %), og viser dermed, at landskabet har været

dækket af tæt skov. Trævæksten har primært bestået af lind, hassel, eg, elm, birk, ask og el. Linden har været dominerende på den høje og naturligt veldrænede jordbund, mens eg, elm, ask og el fortrinsvis har vokset på den fugtige bund. Skovens bundvegetation har især bestået af ørnebregne og vildgræsser. Værdien for tørbundsurter og græs er ganske lav (2,4 %), hvilket vidner om dårlige lysforhold for bundvegetationen i den tætte skov.

Fase 2 (~ 3 analyser)

Både elm og lind er faldet til lave værdier ved fase 2's begyndelse, og elmefaldet må dermed ligge et sted mellem de to nederste analyser i diagrammet (fig. 2). Dette niveau kan skønsmæssigt fastlægges til ca. 3900 f.Kr., der er den gængse alder på elmefaldet i Danmark. I løbet af fase 2 falder træpollenværdien, og når et minimum på 84,3 %. Dette fald skyldes primært den nævnte tilbagegang for elm og lind, men også aftagende værdier for eg. I fasen går birk og hassel noget frem, el ligger på nogenlunde konstante værdier, og ask bliver mere hyppig mod fasens slutning.

De vigende træpollenværdier modsvares af en fremgang for især vildgræsser og tørbundsurter, som i fasen får en samlet maksimumværdi på 12,5 %. Blandt tørbundsurterne dukker en række nye arter op: bl.a. lancetvejbred, rødknæ, glat vejbred og perikon, og endvidere optræder de første fund af kornpollen (byg type). Med disse fund dokumenterer diagrammet de ældste landbrugsaktiviteter i området, i form af korndyrkning (byg type) og husdyrgræsning (lancetvejbred).

Den øgede hyppighed for birk og senere fremgang for hassel er antagelig et resultat af svedjebrug i tidligneoolitikum (birk) og mellemneolitikum (hassel), hvor sekundære kratskove af de to træarter med mellemrum er brændt af, og områderne efterfølgende benyttet til korndyrkning og husdyrgræsning (jvf. Svend Th. Andersens pollenanalyser af fossile jordbunde i og under dysser og jættestuer)

Pollenanalyserne viser, at fase 1 omfatter tidligneoolitikum og mellemneolitikum; men det er uvist hvor langt fasen går op i tid.

Fase 3 (~ 5 analyser)

I fase 3, der omfatter et meget langt tidsrum, synes vegetationsudviklingen at være forholdsvis konstant (træpollenværdier mellem 85,6 og 91,1 %) med en moderat kulturpåvirkning (fig. 2). Dette billede kan dog ændre sig, ved en tættere placering af analyserne.

Den samlede værdi for vildgræsser og tørbundsurter ligger mellem 7,6 og 10,1 %. Værdierne for de sikre landbrugsindikatorer er relativt begrænsede. Dyrkningsaktiviteter er således kun repræsenteret ved et enkelt pollenfund af korn (byg type); og kurven for lancetvejbred, som afspejler græsningsarealer, har procentværdier mellem 0,8 og 1,6.

Fase 4 (~ 4 analyser)

Gennem fase 4 sker der en klar skovtilbagegang (fig. 2). Skovreduktionen skyldes især et fald i hasselkurven (fra 31,8 til 12,4 %), men også ask, elm og lind går noget tilbage. Et stykke inde i fasen indvandrer bøg til Skælskør-området, og når senere en hyppighed på max. 13,2 %. Bøgens indvandringstidspunkt er bl.a. kulstof-14 dateret i et pollendiagram fra Holmegaard Mose, knap 35 km fra Skælskør Nor. Indvandringstidspunktet er her fastlagt til ca. 1400 f.Kr., og overføres dette til diagrammet fra Skælskør Nor, kan bøgestigningen mellem 786 og 764 cm tentativt fastsættes til dette tidspunkt, d.v.s. engang i ældre bronzealder.

Skovens tilbagegang følges af en fremgang for vildgræsser og tørbundsarter, der i fasens slutning får et samlet maksimum på 21,5 %. Pollendiagrammet dokumenterer en intensivering af kulturaktiviteterne i løbet af fasen, og især mod dennes slutning. Korndyrkning afspejles i en nu sammenhængende kurve for byg type og et enkelt fund af hvede; samt evt. også i de øgede værdier for rødknæ, der er en hyppig ukrudtsplante på dyrkede marker. Af andre ukrudtsplanter optræder ferskenpileurt, alm. syre og firling. Desuden kan der også i gruppen "andre urter" være repræsenteret flere markukrudtsplanter, bl.a. i korsblomstfamilien. Den beskedne, men dog klare stigning for lancetvejbred indikerer en udvidelse af græsningsarealerne, og i samme retning peger de højere værdier for vildgræsser.

Afslutning

Vegetationsudviklingen i Skælskør-området kan indtil videre kun skitseres i meget grove træk i tiden fra sen atlantisk tid og til engang i bronzealder: I atlantisk tid viser diagrammet det karakteristiske østdanske billede med et tæt skovdækket landskab. Ved neolitikums begyndelse sker der rydninger af især lindeskov, og diagrammet dokumenterer de først spor af landbrug i form af korndyrkning og husdyrgræsning. En fremgang for birk og senere for hassel afspejler antagelig svedjebrug i tidlig- og mellemneolitikum. I en lang periode her efter ses et stabilt vegetationsbillede med moderate kulturaktiviteter. På et tidspunkt (antagelig omkring bronzealderens begyndelse) sker der en udvidelse af de åbne arealer, og landbrugsaktiviteterne intensiveres noget.

I det videre arbejde med Skælskør Nor-diagrammet skal der udføres flere pollenanalyser, dels i det allerede belyste tidsrum, og dels i det endnu ikke undersøgte tidsafsnit fra bronzealder og op til nutid. Endvidere er det afgørende at få pollendiagrammet kulstof-14 dateret, og i den kommende tid vil udvalgte niveauer i sedimentkernen blive undersøgt for egnet materiale til AMS-datering.

Figurtekster:

Figur 1. Skælskør Nor med omgivende landskab (udsnit af 4-cm kort 1412 I,SV).
Prøveseriens placering i Noret er markeret (•).

Figur 2A-C. Procentdiagram fra Skælskør Nor med oversigtsdiagram og kurver for samtlige pollentyper.
De hvide silhuetter viser procentværdierne x 10.

Apager Skov

6129
6133000 m.N

55° 17'

6128
6132

6127
55° 16'

6126
6130

55° 15'
6125
6129

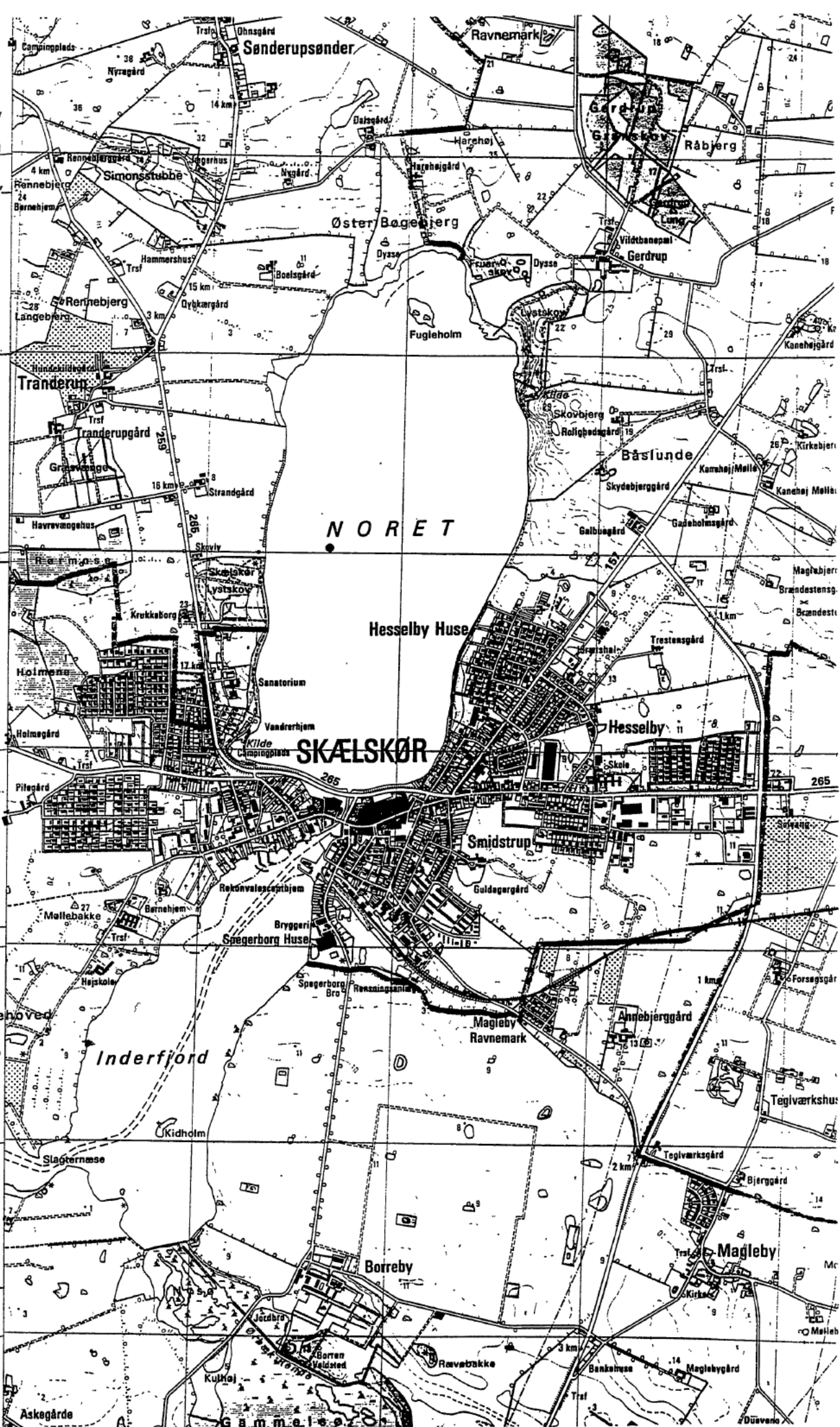
6124
6128
Yderfjord

Noret

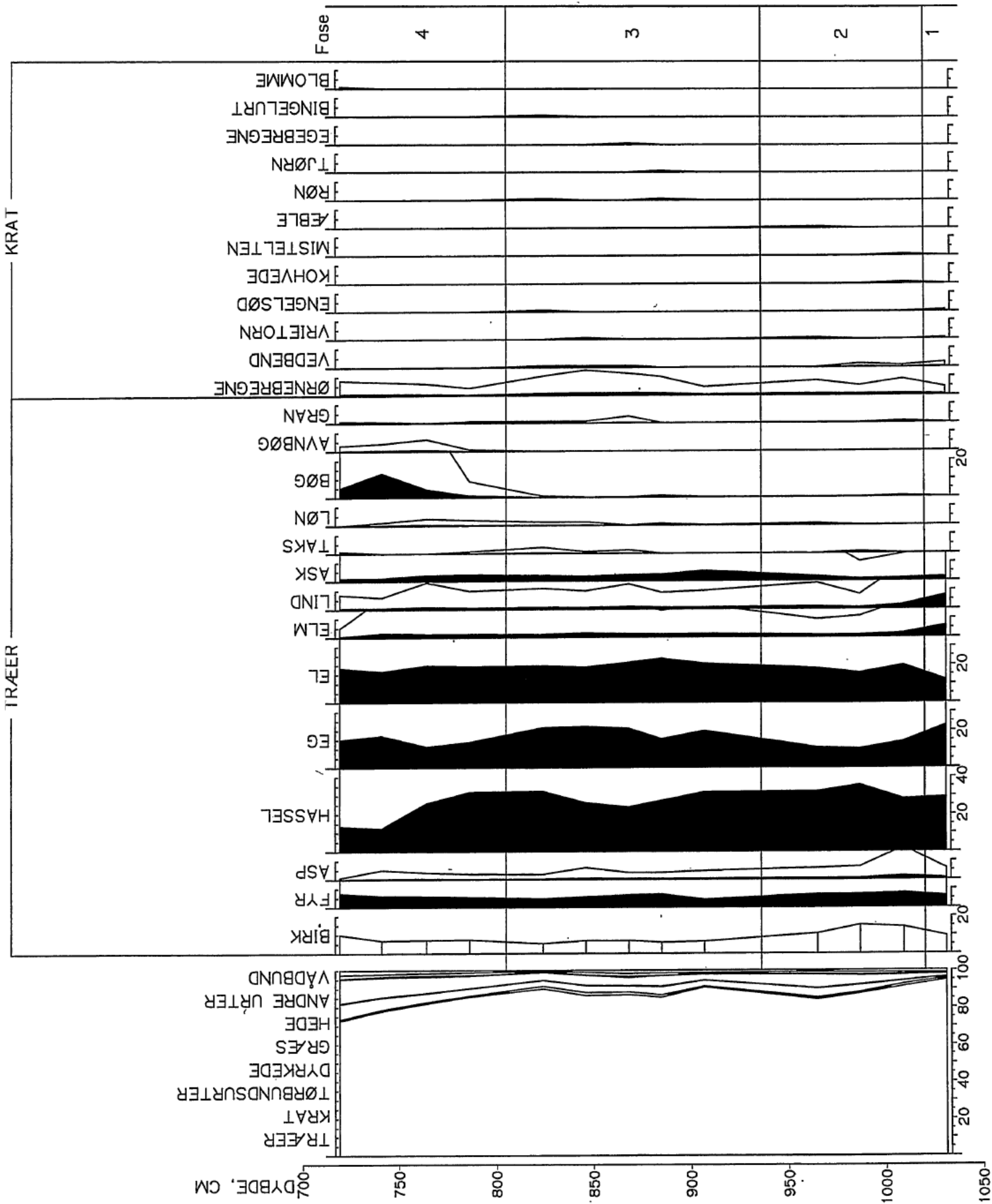
55° 14'

6123
6127

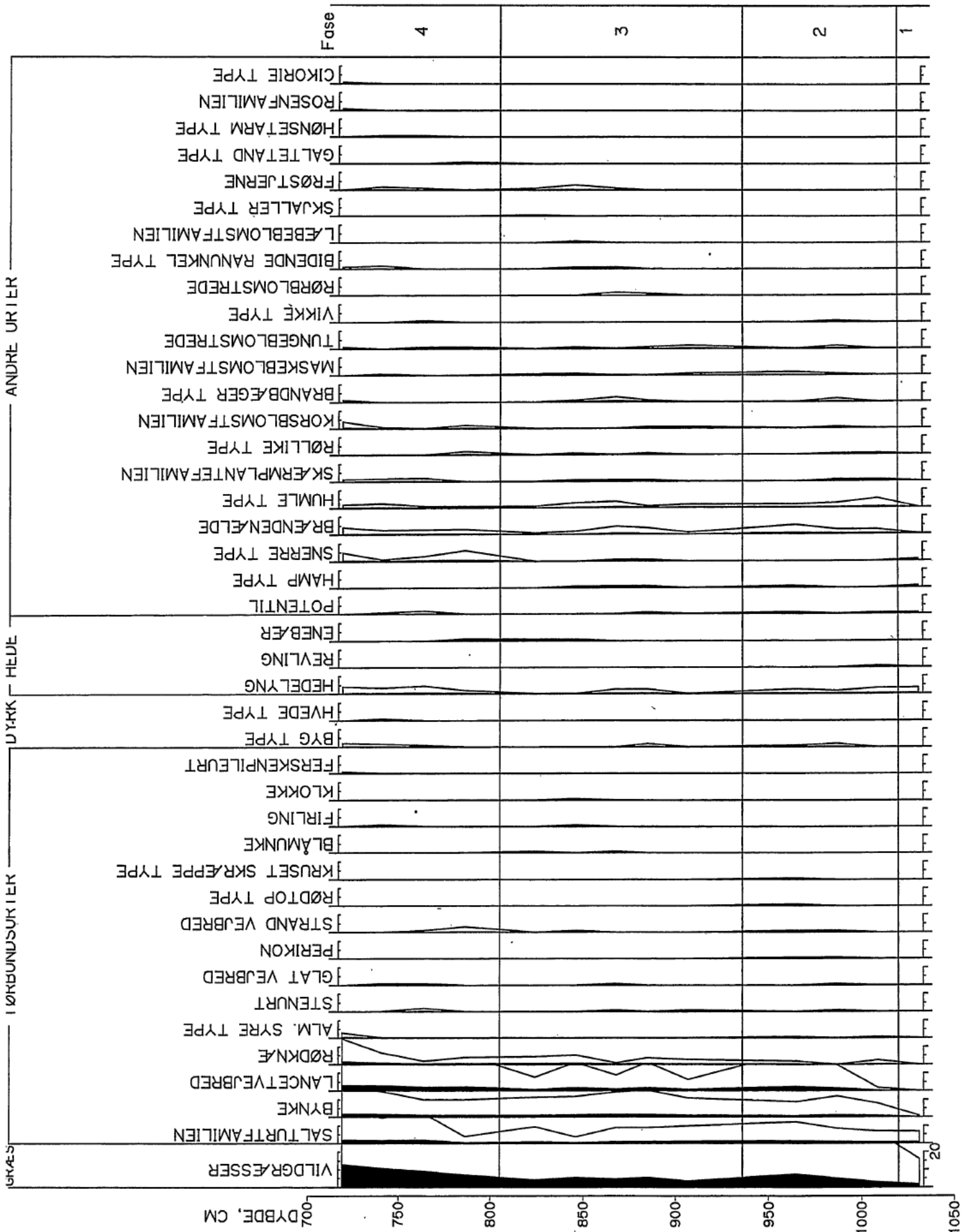
Figur 1



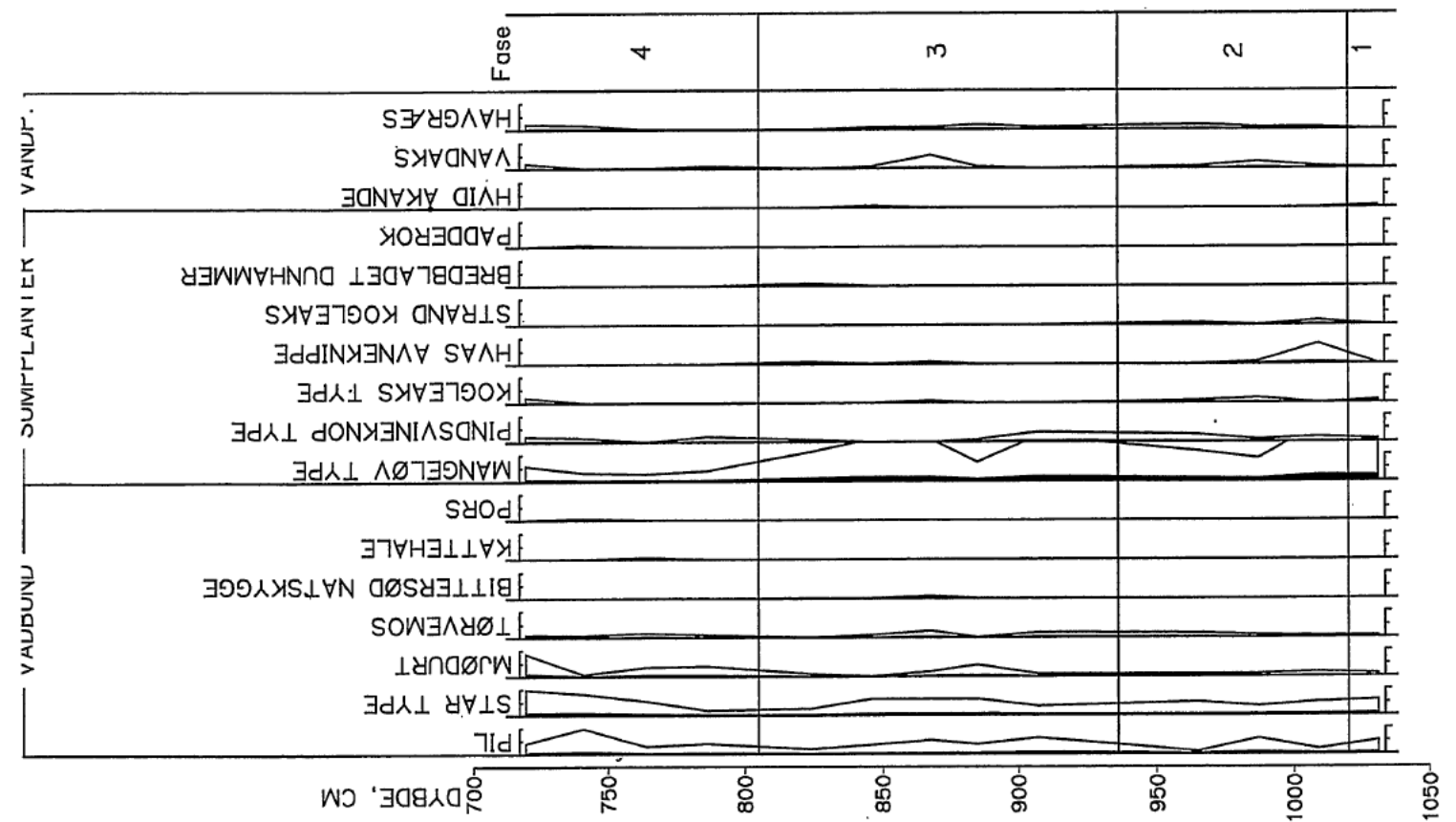
Figur 2A



Figur 2B



Figur 2C



GEUS
Danmarks og Grønlands
Geologiske Undersøgelse

Thoravej 8
2400 København NV

Telefon 31 10 66 00
Telefax 31 19 68 68

*GEUS er et forsknings-
og rådgivningsinstitut under
Miljø- og Energiministeriet*