

POLLENANALYTISKE UNDERSØKELSER I VÅGÅ OG KOMMUNENE RUNDT

Av Helge Irgens Høeg



Undersøkingar i Nordherad

Helge Irgens Høeg er botanikar og pollenanalytikar. Hans hovudarbeidsfelt er vegetasjonshistorie, klimahistorie og busetjings- og jordbrukshistorie. Han samla i 1988 saman med Sverre Løkken frå Vågå prøveserie frå myr ved Lindalsbekken på Brattland i Nordherad i Vågå. På oppdrag frå Nordheradsprosjektet har Irgens Høeg i 2014 utført pollenanalytiske undersøkingar av desse prøvene. I rapporten tek Irgens Høeg også med analyser frå seterområde i Lom, Dovre, Lesja, Øystre Slidre og Griningsdalen i Vågå. Rapporten gjev bl.a. viktig historisk informasjon om framveksten av landbruket.

Undersøkingane i Nordherad er støtta av:

Fylkesmannen i Oppland: Utvalde kulturlandskap i jordbruket

Vågå kommune: Spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL)

Oppland fylkeskommune kulturarv

November 2014

Nordheradsprosjektet

Einar Hårstad, Knut Raastad

Foto på framsida viser Brattland i Nordherad, Vågå sist på 1990-talet. Lindalsbekken er midt på bildet mellom Kvarberg-jordet i framgrunnen og Brattlandjordet bak. Foto: Kjell Andersen

INNHOOLD :

INNLEDNING	4
BAKGRUNN FOR FELTARBEID OG ANALYSER	4
FELTARBEID	5
PREPARERING, ANALYSEARBEID OG DIAGRAMTEGNING	7
MENNESKELIG AKTIVITET	11
TILVEKSTHASTIGHET	12
DATERINGER	12
RESULTATER	
Lindalsbekken, Nordherad, Vågå, 560 m o.h.	14
Griningsdalen, Vågå, 980 m o.h.	20
Spiterstulen, Lom, 1100 m o.h.	25
Øvre Søre Veslestølen, Øystre Slidre, 950 m o.h.	29
Vesle Hjerkin, Dovre, 910 m o.h.	35
Ølstadseter, Dalsida, Lesja 820 m o.h..	39
KONKLUSJON	43
LISTE OVER LATINSKE OG NORSKE PLANTENAVN NEVNT I	
TEKST OG DIAGRAM	46
LITTERATUR	48

BP (Before Present) = år før nå (2000)

BC (Before Christ) = år før Kr.

AD (Anno Domini) = år etter Kr.

POLLENANALYTISKE UNDERSØKELSER AV EN MYR
VED LINDALSBEKKEN PÅ BRATLAND og
GRININGSDALEN I VÅGÅ, SPITERSTULEN OG
ØLSTADSETER I LESJA, VESLE HJERKINN I
DOVRE OG ØVRE SØRE VESLESTØLEN I ØYSTRE
SLIDRE, OPPLAND

Av

Helge Irgens Høeg

INNLEDNING

I 1972 analyserte jeg tre prøveserier fra Vestre Slidre, Garbergmyren, Tvangemyren og Slidremyren (Høeg 1975). I 1981/82 analyserte jeg ytterligere tre prøveserier fra Vestre Slidre, Hovi, Hyggjande og Øyangslii (Høeg 1983). I 1986 - 1989 analyserte jeg diverse prøveserier fra Dokkfløyområdet (Gausdal og Nordre Land), Dokkfløy nord, Dokkfløy syd, Liumholseter, Kittilbu og Østsinni (Høeg 1990). Videre har jeg analysert prøveserier fra Gullmyra i Øverbymarka, Gjøvik (Høeg 1995), Skonnordsmyra, Brynnsmyra og Geithusmyra i Snertingdalen, Gjøvik (Høeg 2000, 2003), Hirsjømyren og Skjerdingfjellmyr, Ringebu (Høeg 1994, 1996), Dønfoss, Skjåk (Høeg 1994), Griningsdalen, Vågå, Vesle Hjerkin, (Høeg 1986), Bjørnsgårdseter (Høeg, 1994, 1996), Meseter, Tverrliseter og Haverdalen), Dovre, Ølstadseter, Lesja (Gunnarsdottir & Høeg 2000) og Spiterstulen, Lom.

Børre Aas og Thorbjørn Faarlund har også gjort undersøkelser i høyfjellet i Sør-Norge for å finne tidligere tiders tregrenser. I en myr på Besstronfjellet, 1180 m o.h., stikker det opp en furustokk. Den er mer enn 9000 år gammel. Ved Fossetrene i Lom, 1220 m o.h., ligger det store tømmerstokker av furu. De har antagelig omtrent samme alder.

Bare resultatene fra noen av disse undersøkelsene taes med her.

BAKGRUNN FOR FELTARBEID OG ANALYSER

I 1988 ønsket Sverre Løkken, Botanisk institutt, Universitetet i Oslo, at det skulle utføres pollenanalytiske undersøkelser i Vågå. Jeg ble spurt om å delta, men så langt var det ingen penger. Vi var flere ganger i Vågå og kommunene

rundt og samlet prøveserier, første gang han og jeg, senere også Kari Egede Henningsmoen og Helga Gunnarsdottir, Geologisk institutt, Universitetet i Oslo. Det ble samlet mange prøveserier, bl.a. fra Spiterstulen og Lindalsbekken, Bratland.

I forbindelse med arkeologiske undersøkelser i Gravfjellområdet i Øystre Slidre var det ønskelig med en pollenanalytisk undersøkelse der. En ganske stor myr ved Øvre Søre Veslestølen ble valgt og analysert. Resultatene foreligger bare som rapport.

En serie fra Vesle Hjerkinna ble innsamlet og analysert i forbindelse med arkeologiske undersøkelser ledet av arkeolog Birthe Weber.

Serien fra Ølstadseteren ble innsamlet i forbindelse med arbeidet til H. Gunnarsdottir.

FELTARBEID

Feltarbeid ved Lindalsbekken, Bratland, 560 m o.h., ble utført 23/8-88. Det ble samlet prøver med russerbor ned til 1,71 m. Borkannen hadde en lengde på 0,75 m og en diameter på 7 cm. Sedimentet bestod av tettpakket torv, særlig fra 102,5 til 126 cm, krattorv ned til 150 cm og minerogent materiale videre ned. Det var et siltholdig lag fra 49 til 59 cm som kan representere gammelt jordbruk.

Myren var grøftet og delvis dyrket opp. En stor del av det lille som var igjen, var fylt opp med sten. Myren var så hard at det bare var så vidt at vi fikk boret ned, bl.a. ved at vi gravde oss trinnvis nedover.

I følge Jakob Brekken er det flere helleristningsfelt innenfor 1 - 2 km avstand fra myren. Det er også gravhauger og et løsfunn fra steinalderen.

Feltarbeidet i Griningsdalen, 980 m o.h., ble utført 19/8-88. Det var en stor myr. På myren vokste starr og andre halvgress. I myrkanten vokste lave vierarter. Rundt myren var det lyngbakker og seter med beiteområder. I skråningene ovenfor vokste enkelte bjerketrær.

Det ble tatt ut prøver ned til 190 cm. Prøvene ned til 75 cm kunne vært bedre og ble derfor samlet 3 ganger i håp om å få en god serie. Den beste ble brukt til analysen. Prøvene videre ned var tilsynelatende gode. Serien bestod av torv, men det var minerogene striper fra 70 - 145 cm. Disse kan skyldes flom. Fra 155 cm bestod prøveserien vesentlig av sand/silt.

I følge Jakob Brekken er det funnet større fangstanlegg for elg og villrein, jernvinneplasser og gravhauger ca. 1 km fra borpunktet.

Feltarbeidet ved Spiterstulen, 1100 m o.h., ble utført 4/9-89. Myren lå på vestssiden av elven og 100 m fra denne og ca. 200 m fra Spiterstulen. Det var en liten myr, ca. 60 m x 80 m. Bjerkeskogen står i lia vest for myren, opp til anslagsvis 70 - 80 m over myren. Det var meget dvergbjerk. På myren dominerte flaskestarr, men det var også lappvier, dvergbjerk, duskmyrull, torvull, blokkebær, krekling, svarttopp, tuestarr, glansvier, sølvvier, gulsildre, harerug og røsslyng. Det ble samlet prøver med det samme russeboret ned til 152 cm. Sedimentet bestod av starr- og gresstorv med stort innhold av sand og sten, mange steder som tydelige lag. Kanne 1 og 3 er tatt i samme hull. Kanne 2 er tatt ca. 30 cm tilsiden for det første hullet. Stratigrafien stemmer ikke over ens på de to stedene. Det er kanne 1 og 3 som er brukt. Stratigrafien var som følger:

Kanne 1, 0 - 75 cm

0 - 11 cm Torv

11 - 21 cm. Svært sandholdig, tildels med sten

21 - 32 cm. Torv med noe sand

32 - 40 cm. Sand/stenlag

40 - 58 cm. Mørke gytjeaktige lag med lyse sandlag ved 50 - 51 cm og 54 - 55 cm.

58 - 75 cm. Vesentlig sand, mørkere stripe ved 63 cm.

Kanne 2, 40 - 115 cm

40 - 52 cm. Relativt mørkt med en del sand og sten

52 - 60 cm. Torv uten sand

60 - 63 cm. Lysere stripe

63 - 80 cm. Gradvis overgang til mer sandholdig

80 - 82 cm. Sand

82 - 96 cm. Torv med trebiter

96 - 109 cm. Gytjeholdig sand

109 - 113 cm. Mørkere stripe

113 - 115 cm. Gytjeholdig sand

Kanne 3, 80 - 155 cm

80 - 99 cm. Sand med gytje

99 - 101 cm. Lys stripe og torv

101 - 118 cm. Sand

118 - 146 cm. Torv, sterkt omdannet med noe lysere striper

146 - 155 cm. Silt med organisk stoff

Feltarbeidet på Veslestølen, 950 m o.h., ble utført 13/9-12. Myren var ganske stor. På myren vokste det noen små og dårlige furu- og grantrær. Videre var det dvergbjerk, starr, multer, blokkebær, blåbær, krekling og torvmose. Rundt myren var det gran- og furuskog. Det ble samlet prøver med det samme russeboret som på de andre stedene ned til 168 cm.

Prøveserien bestod av torv ned til 165 cm, silt videre ned. I felt kunne det se ut som om det var litt kullstøv ved 90 cm, 118 cm og 135 cm. Dette ble ikke sett under analysene og skyldtes antagelig bare farveforandringer i sedimentet. Det var litt trerester ved 94 cm og 105 cm.

Feltarbeidet på Vesle Hjerkin, 910 m o.h., ble utført 11/8-83. Prøveserien ble innsamlet med russerbor ned til 1,43 m fra det dypeste stedet i myren. Myren var liten, ca. 10 x 20 m og noe hellende. Den lå nedenfor og i en avstand av ca. 50 m fra utgravde hustuffer. I felt kunne det sees 2 markerte sandlag, 30 - 32 cm og 45 - 54 cm nede i myren. Det så ut til å være små mengder trekull fra 128 til 140 cm. Fra 116 til 124 cm lå det en trestamme. Den er ikke artsbestemt, men var sannsynligvis løvtre, antagelig or.

Rundt myren var det åpen bjerkeskog. På myren var det dvergbjerk, krekling, blokkebær, starr, myrull, multer og myrhatt.

Feltarbeidet ved Ølstadseter, Dalsida, Lesja 820 m o.h.. ble utført 25/8-89. Prøveserien ble innsamlet med russerbor ned til 110 cm fra det dypeste stedet i myren. Jeg har i mine notater ikke opplysninger om vegetasjonen.

PREPARERING, ANALYSEARBEID OG DIAGRAMTEGNING

Fra prøveseriene er det tatt ut 1 cm³ store prøver med vanligvis 5 cm vertikal avstand, noen steder 10 cm (Spiterstulen). Til hver prøve ble det satt to *Lycopodium*tabletter (Stockmarr 1972) som hver inneholdt 12077 ± 374 sporer av *Lycopodium clavatum* (myk kråkefot), dvs. tilsatt antall sporer var 24154 ± 264 . I serien fra Vesle Hjerkin er det brukt tabletter med 11300 ± 400 sporer/tablett, dvs. 22600 ± 231 sporer/prøve. Prøvene er preparert etter standardmetodene beskrevet i Fægri & Iversen (1950, 1975) og Høeg (1979). Under prepareringen ble grove partikler, humussyrer og cellulose fjernet, men ikke lignin. Er det meget trerester i prøvene, blir de derfor vanskelig å analysere. Det var ikke noe stort problem ved Øvre Søre Veslestølen, men et større problem ved Spiterstulen og Lindalsbekken.

Under analysearbeidet ble både pollen, sporer, mikroskopiske trekullpartikler og noen andre mikroorganismer fra prøvene, samt *Lycopodium*-sporer fra de tilsatte tablettene identifisert og opptalt. Mengden av minerogene partikler (silt) er angitt med 1 = spor, 2 = noe eller 3 = meget minerogene partikler i prøvene. Dette er subjektive

opplysninger som likevel kan være nyttige da de kan fortelle om erosjon rundt myren, ofte forårsaket av mennesker eller beitende husdyr.

Pollenkorn av dvergbjerk er skilt fra pollen fra treformet bjerk på grunnlag av diameter (liten), veggtykkelse (tynnvegget), porehøyde (lave porer) og hvor sterkt de har tatt farve (lysere). I denne undersøkelsen var det ganske meget dvergbjerk ved Øvre Søre Veslestølen og Spiterstulen.

Det er opptalt minst 600 pollenkorn fra trær og busker i de fleste prøvene, men både ved Spiterstulen og Lindalsbekken var det en del prøver som var svært pollenfattige, og færre pollen er opptalt.

Resultatene av analysene er først oppstilt i et prosentpollendiagram for hver lokalitet. Diagrammene er delt i to. I diagrammene er det brukt en kronologisk skala basert på kalibrerte ^{14}C -år BP = år før AD 2000. Helt til venstre i diagrammene er de ukalibrerte ^{14}C -dateringene oppført.

Summen av pollenkorn, ΣP , fra terrestriske planter utgjør 100% ved prosentberegningen. Pollen fra sporer, andre mikroorganismer, kullstøvpartikler og tilsatte *Lycopodium*-sporer er regnet i prosent av ΣP , + vedkommende gruppe. Dette fører til at det i diagrammene ikke blir mer enn 100% av f.eks. *Lycopodium*-sporer. 50% betyr at det er opptalt like mange f.eks. *Lycopodium*-sporer som pollenkorn. Etter prosentberegningen er kurven for gjødselsoppsporen *Sordaria* flyttet så den står sammen med jordbruksindikatorene. (Denne er bare opptalt i diagrammet fra Lindalsbekken og Veslestølen.) Mengden av silt er vist som en kurve med skala fra 0 til 3. I prøvene fra Veslestølen var det lite silt. Bare bunnprøven har meget, og en prøve litt under toppen noe. I de andre diagrammene var det tildels meget.

Diagrammene er inndelt i lokale pollensoner som ikke stemmer overens med de tradisjonelle kronosonene (f.eks. Mangerud 1982, Mangerud & al. 1974). I et prosentdiagram må man hele tiden ha i tankene at mengden av de pollentypene som er med i 100%-summen alltid skal bli 100%. Hvis en plante øker sin pollenproduksjon, så vil pollenprosenten øke fra f.eks. 20 til 40%. Selv om de andre plantene ikke forandrer sin pollenproduksjon, betyr det at mengden pollen i prosent fra disse plantene vil bli redusert. Tilsvarende skjer når en plante plutselig produserer mindre pollen. Dette betyr at det av og til kan være vanskelig å si om en forandring i diagrammet skyldes at en pollenprodusent er gått tilbake eller en annen er gått frem eller begge deler. Ofte vil det imidlertid være begge deler, enten fordi ett eller flere planteslag er blitt delvis utkonkurrert av et annet, eller at

ett eller flere planteslag er blitt redusert på grunn av f.eks. klima eller jordbruk. Andre arter inntar den ledige plassen.

I diagrammene er det også en skala for dybde i cm under overflaten og en kolonne som viser litologien, dvs. hva slags sediment prøvene bestod av. Det er gjerne sand i bunnen, så gytje og øverst torv. Torvmose har en bølget signatur, starrtorv, loddrette streker, kjerrtorv har v-er og gytjen rutenett.

Skalaen under kurvene er beregnet på den mørke kurven. I diagrammene er det i tillegg tegnet inn en kurve i 10 ganger forstørret målestokk. De horisontale strekene under disse kurvene viser til analyserte nivåer.

Det er også laget influxdiagram for de viktigste pollentypene. Bare influxdiagram fra Lindalsbekken og Veslestølen er tatt med her. I disse diagrammene er det også brukt en kronologisk skala basert på kalibrerte år BP. Disse diagrammene viser gjennomsnittlig årlig pollenedfall/cm² myroverflate. Influxdiagrammene gir et supplerende bilde av hvordan vegetasjonen må ha sett ut. Det gir også indikasjoner på om interpolasjon og ekstrapolasjon av eldre har gitt et sannsynlig resultat. Her er det ikke noe som skal bli 100%. Hvis en plantes pollenproduksjon avtar, blir det mindre pollen fra den, uten at det skjer en forandring for de andre pollenprodusentene. En annen sak er at det er et visst areal til rådighet. Blir det mindre av en art, er det gjerne noen andre som øker og omvendt. I influxdiagram ser man imidlertid ofte at alle, eller iallfall mange, pollentyper øker eller avtar samtidig. Dette kan ha flere årsaker. De uttatte prøvene er ikke på nøyaktig 1 cm³. De kan være litt større eller mindre med det resultat at prøven vil inneholde litt mer eller litt mindre pollen av alle typer.

Sedimentet i prøvene kan også være forskjellig. Er det kommet med en trebit, mer moserester eller mer av andre plantedeler eller sand/silt i en prøve, vil det bli mindre pollenholdig materiale i prøven enn om slike ting ikke var tilstede. Det blir en pollenfattig prøve og lavere influx enn i prøvene under og over. Dette skyldes ikke forandringer i vegetasjonen. Det neste er at man har for få dateringer og gale eldre på de analyserte nivåene (usikkerhet ved interpolasjon og eventuelt ekstrapolasjon). Hvis man har anslått at f.eks. 50 cm av prøveserien representerer 1000 år, mens det riktige skulle vært 2000 år, blir influx av alle pollentyper dobbelt så høy som den skulle vært. Under eller over dette intervallet har man kanskje den motsatte situasjonen. Da blir influx bare halvparten av det den skulle vært. På overgangen mellom disse to intervallene får vi en firedobling av influx for alle

pollentyper mens det egentlig ikke skulle vært noen forandring.

Får vi i et nivå en økning eller en nedgang for alle pollentyper, skyldes det vanligvis ikke forandringer i vegetasjonen, men heller forskjell i prøvestørrelse, forskjellig sedimentsammensetning eller en forandring i klimaet. En økning skyldes ofte at sedimentet har vokst langsommere, ofte på grunn av et tørrere eller varmere klima. En nedgang skyldes på tilsvarende måte ofte en raskere vekst av sedimentet og et kjøligere eller fuktigere klima.

Når vi ser på influx-diagrammet fra Veslestølen, ser vi at det er meget høye verdier for furu i de nederste nivåene, så et parti med høye verdier for bjerk, furu og or i en del nivåer opp til 105 cm, 5600 BP. Det er ikke spesielt høye verdier for hverken dvergbjerk eller halvgress. Her ser alt ut til å være i orden. Det har vært tett skog.

Ved 75 cm, 3800 BP, er det maksimum for bjerk, furu, gress og andre urter. Det kan hende at prøven er blitt litt for stor, eller at denne prøven representerer litt flere år enn prøvene under og over. Det kan ha vært en litt tørrere periode som har ført til langsommere vekst av torven.

Tilsvarende er det ved 55 og 50 cm, 2000 og 1600 BP. Her er det snakk om to nivåer. Det dreier seg mest sannsynlig om litt langsommere vekst av torven, kanskje forårsaket av et litt varmere og tørrere klima. 2000 - 1600 BP var en periode med litt gunstigere klima enn perioden før og etter. De to prøvene representerer antagelig et litt lengre tidsrom enn 400 år.

Ved første utkast til et influxdiagram fra Veslestølen viste det seg at de to øverste nivåene og nivå nr. 4 ovenfra var svært pollenrike. Dette virket ikke sannsynlig når vi sammenlignet med prosentdiagrammet. Det viste en tilbakegang for skogen fra 30 cm og opp, samtidig som flere av disse prøvene var svært pollenfattige. nivå 32 cm er datert til 170 ± 30 BP eller kalibrert yngre enn AD 1660. At dette nivået er blitt så ungt skyldes sannsynligvis at plantematerialet som ble datert også inneholdt unge, friske røtter. Nivået skal være eldre, noe også grankurven tyder på. Hvis jeg setter inn 1200 BP for graninnvandringen på nivå 35 cm i stedet for å bruke ^{14}C dateringen, får nivå 32 cm en alder på 1125 BP. Velger vi å se bort fra både dateringen og graninnvandringen, får nivået en alder på 1000 BP, dvs. omtrent det samme som om vi bruker 1200 BP for graninnvandringen. Dette er en mer sannsynlig alder på nivået enn det vi får ved å bruke dateringen. Dette gjøres i den videre behandlingen av de pollenanalytiske dataene fra Veslestølen. Helt tilsvarende er det ved Lindalsbekken. 32 cm er datert til 170 ± 30 BP. Her er

det istedenfor satt inn at 80 cm, graninnvandringen, er 1100 år BP.

MENNESKELIG AKTIVITET

Trekullpartikler i prøvene tyder på brann, både naturlig og forårsaket av mennesker eller bål. Hvis kullstøvet forekommer som et enkelt lag, skyldes det gjerne en brann. Denne kan være forårsaket av et lynnedslag, og behøver ikke ha med menneskelig aktivitet å gjøre. Forekommer kullstøvet som mikroskopisk støv gjennom flere cm av sedimentet, er sannsynligheten størst for at det har vært mange branner eller bål i området over et lengre tidsrom. Mest sannsynlig er dette menneskeverk. I diagrammet fra Lindalsbekken og Spiterstulen er det opp i over 80% kullstøv mens det ved Veslestølen aldri er over 30% og bare 4 nivåer har over 10%.

Det kan være vanskelig å avgjøre om kullstøv kommer fra en naturlig brann eller fra menneskelig aktivitet i området. Naturlig skogbrann forekommer imidlertid sjelden i løvskog mens det er mer vanlig i barskog.

Selv små kullpartikler spres ofte bare over korte avstander. Ved Gardermoen i Akershus er det gjort undersøkelser i to vann som ligger 300 m fra hverandre. Prøvene fra det ene vannet inneholdt svært meget kullstøv. I det andre var det nesten ikke kullstøv (Høeg 1997b). Trekullbrenning i forbindelse med jernvinne sees vanligvis heller ikke i pollendiagram selv fra nærliggende myrer. Kullpartiklene kommer ikke høyt nok opp til å kunne fraktes med vinden (Høeg 1990a). På den annen side har trekullstøv mange egenskaper til felles med pollenkorner. De er små og lette, og hvis de bare kommer opp i de høyere luftlagene, kan de spres over store avstander.

Jordbruk i betydningen husdyrhold og/eller korndyrking sees primært ved at vi finner pollen fra korn og beiteindikatorer som smalkjempe og groblad/dunkjempe (Iversen 1941). Disse pollentypene omtales som "primære jordbruksindikatorer" eller anthropochorer (Høeg & Mikkelsen 1979, Mikkelsen & Høeg 1979, Høeg 1989). Pollen fra meldefamilien, burot/malurt, brennesle, syre, høymol og soleie kan indikere jordbruk (bl.a. Moe 1973, Vorren 1979, Høeg 1997a). Da disse plantene har vokst naturlig i området før jordbruket begynte, omtales de som "sekundære jordbruksindikatorer" eller apophyter, og det er først når det blir en markert økning i mengden at det kan indikere jordbruk. En økning for gress kan også indikere jordbruk. En økning for ener, melke/geitrams og einstape tyder på at det er blitt mer lysåpent (Florin 1957), ofte forårsaket av jordbruk. Einstape er giftig og blir stående igjen på skogsbeite. En økning for urter generelt, særlig de insektbestøvede, tyder på det samme,

mens en økning for marimjelle tyder på at området kan ha vært brent, ofte pga. menneskelig aktivitet (Iversen 1949, Berglund 1966). Pollen av fjellfrøstjerne og rome og sporer av dvergjamne begunstiges av myrslått. Økning i mengden pollen og sporer fra disse artene indikerer derfor ofte myrslått (se Høeg 1997a, b).

Gjødselsoppa *Sordaria* lever i gjødsel, særlig fra husdyr, men antagelig også fra rein og elg. Sporer fra den viser at det har vært dyr, vanligvis husdyr, i nærheten. *Sordaria* er bare opptalt fra Veslestølen og Lindalsbekken.

Pollen av furu ser ut som hodet på Mickey Mouse. «Ørene» har lett for å brette av. Et løst øre eller et pollenkor som har mistet et øre kalles en halv *Pinus* (*Pinus* = furu). Jo høyere pH det er i myren, desto flere halve *Pinus*. Brenning, beiting og gammeldags jordbruk fører til høyere pH, og dermed til mer halve *Pinus*. Denne forskjellen sees best i områder med naturlig surt jordsmonn, f.eks. mange steder i Agder og Vest-Telemark. En kurve for halve *Pinus* regnet i prosent av total mengde *Pinus*, er med i flere av diagrammene.

Kombinasjonen kullstøv (mennesker), smalkjempe (beite), groblad/dunkjempe (tråkk) og korn (dyrking) kan neppe forklares på noen annen måte enn jordbruksbosetning i et område.

TILVEKSTHASTIGHET

Ved at det i diagrammene er brukt en kronologisk skala som primærskala, er alle nivåer ved interpolasjon eller ekstrapolasjon gitt en alder. ¹⁴C-dateringene har et standardavvik på 30 til 125 år og de kalibrerte som er brukt, på fra 20 til 190 år. Alderen på analyserte nivåer mellom de daterte nivåene kan avvike fra de oppgitte med mer enn dette, hvilket skyldes at det mest sannsynlig ikke har vært en rettlinjet tilvekst mellom de daterte nivåene. Dette er det ikke tatt hensyn til i den kronologiske skalaen.

DATERINGER

Det foreligger 24 ¹⁴C-dateringer, 2 fra Upsala (TUa) 15 fra Nasjonallaboratoriet for ¹⁴C-datering i Trondheim (T) og 7 fra Beta i London (B). Det ble tatt 5 cm av prøveserien til hver datering til Trondheim og 1 cm av prøveserien til hver av de andre dateringene. Dateringsresultatene er oppgitt med ett standardavvik i ukalibrerte ¹⁴C-år BP. Dateringene er videre kalibrert og oppgitt i kalibrerte år (tilnærmet kalenderår) BP

som en middelværdi for bruk i diagrammene og teksten.

For prøver yngre enn 2000 år BP er 1000 ¹⁴C-år mindre enn 1000 kalenderår, men feilen er liten. For prøver eldre enn ca. 2000 ¹⁴C-år BP, er 1000 ¹⁴C-år mer enn 1000 kalenderår. Denne feilen øker med økende alder BP. Forskjellen mellom 2 ¹⁴C-dateringer uten standardavvik er f.eks. 9775 - 8905 = 870 år. Forskjellen mellom de kalibrerte aldre uten standardavvik er 11160 - 9900 = 1260 år eller 390 år mer. Forskjellen er på 45%. Dette ville ført til en polleninflux i denne delen av diagrammene som også var 45% for høy hvis ikke kalibrerte år var blitt brukt i influxdiagrammet.

Beta-nr.	Dybde i cm	¹⁴ C-år BP	År BP (kal)	År BC/AD (kal)
<u>Lindalsbekken</u>				
β-373745	42	170±30	175±175	AD 1660 – 1988
β-373746	112	1620±30	1540±75	AD 385 - 535
β-373747	155	5090±30	5880±85	3965 – 3795 BC
<u>Griningsdalen</u>				
T-12588	55	2425±80	2575±175	BC 750-400 Avskogning
T-12589	122,5	2705±85	2865±60	BC920-805 Økning kull
T-12586	152,5	3510±60	3825±85	BC 1910-1740 Husdyr
T-12590	175	6200±85	7135±115	BC 5220-5015 Ao
T-12587	187,5	7390±115	8210±150	BC 6360-6060 Eldste org
<u>Spiterstulen</u>				
TUa-107	103	2200±120	2250±150	400 - 100 BC Seter
TUa-106	152	2695±105	2890±90	980 - 800 BC Jordb
<u>Veslestølen</u>				
β-346653	32	170±30	175±175	AD 1660 - 2012
β-346654	52	1770±30	1740±65	AD180-190 + 210 -340
β-346655	87	4390±30	5000±90	3090 - 2910 BC
β-346656	162	6920±40	7805±85	5890 - 5720 BC
<u>Vesle Hjerkin</u>				
T-6505	27,5	810±60	780±40	AD 1180 – 1260
T-6504	34,5	1350±60	1330±40	AD 710 - 790
T-8233	42,5	1890±80	2120±90	30 – 210 BC
T-5676	57,5	2290±70	2380±30	350 – 410 BC
T-5675	140,0	6180±70	7135±105	5030 – 5240 BC
<u>Ølstadseter</u>				
T-9395	20,0	740±40	740±20	AD 1245 – 1280
T-10147	32,5	2935±60	3155±110	1265 – 1045 BC
T-9651	59,5	5320±125	6165±165	6030 – 5800 BC
T-9650	83,5	7065±95	7915±115	6030 – 5800 BC
T-9395	107,5	8000±95	9000±	

Lindalsbekken 560 m o.h.

(42 cm	170±30	BP For ung)
112 cm	1620±30	BP Første korndyrking
155 cm	5090±30	BP Bunnan av myren

Griningsdalen, 980 m o.h.

55 cm	2425±80	BP Slutt på bjerkemaksimum
122,5 cm	2705±85	BP Økning for bjerk og kullstøv
152,5 cm	3510±60	BP Første smalkjempe, husdyr
175 cm	6200±85	BP Or innvandret
182,5 cm	7390±115	BP Eldste organiske avsetning, bunn av myr

Spiterstulen, 1100 m o.h.

103 cm	2200±120	BP Lite pollen, Sandlag, Erosjon rundt myren
152 cm	2695±105	BP Bunnen av myren, Jordbruk

Veslestølen, 950 m o.h.

(32 cm	170±30	BP)
52 cm	1770±30	BP Økning for kullstøv, Mennesker?
87 cm	4390±30	BP Gjødelsopp og burot, Husdyr?
162 cm	6920±40	BP Bunnen av myren

Vesle Hjerkin, 910 m o.h.

27,5 cm	810±60	BP Topp av sandlag
34,5 cm	1350±60	BP Bunn av sandlag, Bosetning
42,5 cm	1890±80	BP Topp av sandlag
57,5 cm	2290±70	BP Bunn av sandlag, Bosetning
140,0 cm	6180±70	BP Bunn av myren

Ølstadseter, 820 m o.h.

20,0 cm	740±40	BP Jordbruk
32,5 cm	2935±60	BP Økning for kullstøv
59,5 cm	5320±125	BP Or tilbake
83,5 cm	7065±95	BP Furu tilbake
107,5 cm	8000±95	BP Bunn av myren

Med untagelse av den yngste dateringen fra Lindalsbekken, Griningsdalen og Veslestølen, virker dateringene sannsynlige ut fra forventet alder på prøvene og pollenkonsentrasjonen i prøvene (Lite *Lycopodium*-sporer i en prøve betyr meget pollen/cm³ prøve og omvendt).

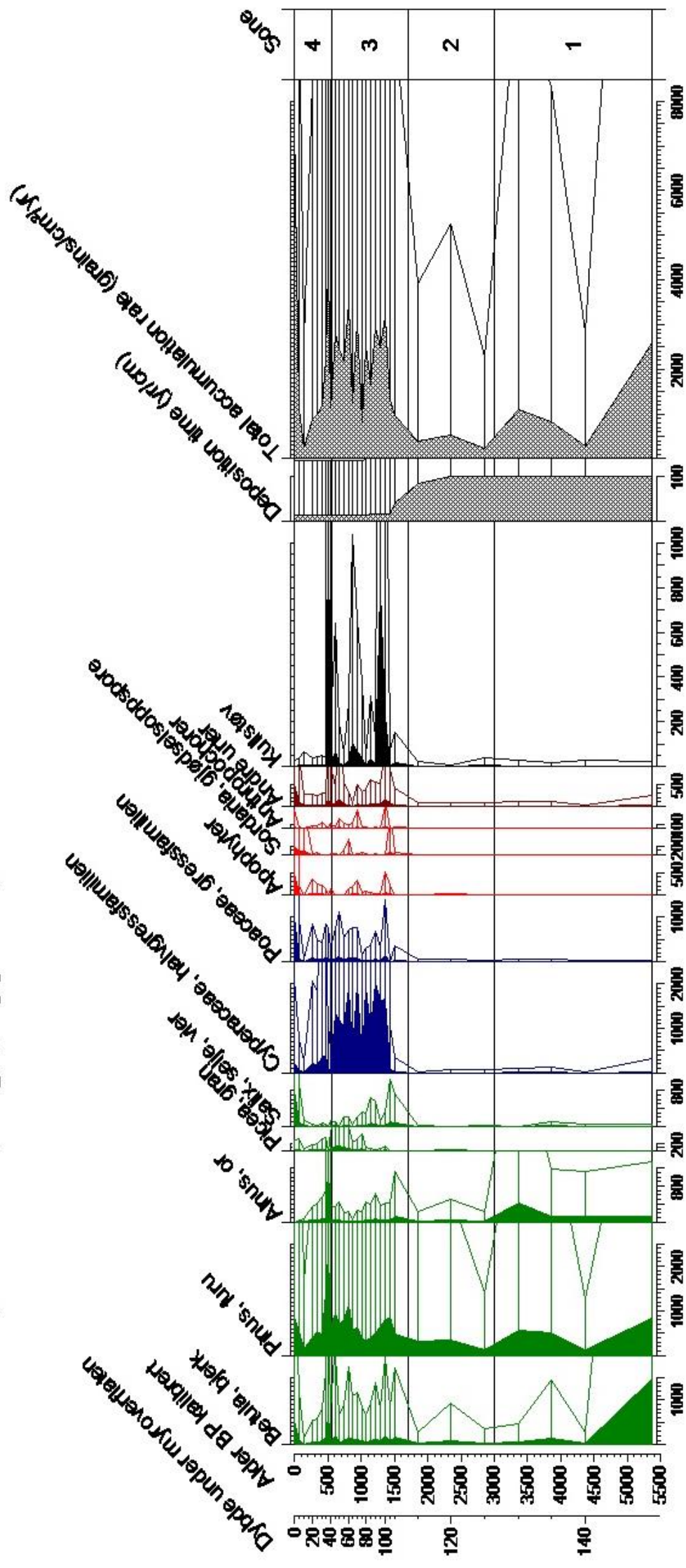
RESULTATER

Lindalsbekken, Nordherad, Vågå, 560 m o.h.

Det ble preparert 33 prøver, ned til 156 cm, men de to nederste prøvene inneholdt ikke pollen eller at det var så meget lignin i prøvene at jeg ikke fant dem. Diagrammet kan deles i 4 soner.

L1,	145	-	126	cm,	5400	-	3000	BP
L2,	126	-	112,5	cm,	3000	-	1700	BP
L3,	112,5	-	41	cm,	1700	-	550	BP
L4,	41	-	0	cm,	550	-	0	BP

Lindalsbekken, Bratland, Vågå, Oppland, 560 m o.h.



L1, 145 - 126 cm, 5400 - 3000 BP

Det er analysert 4 prøver i denne sonen. Øvre sonегrense er satt ved en tilbakegang for or. Bunnprøven inneholdt meget bjerk, den neste furu og or, den tredje mer furu og mindre or og den fjerde meget furu og or. Skogen var tett, nesten 95% trepollen i alle prøvene. I tillegg til trærne var det litt dvergbjerk og vier, litt starr og gress, mjødurt, litt andre fra rosefamilien, nellikfamilien og kurvplantefamilien. Det var også en del stri kråkefot og meget bregner. Ved 140 cm var det 49% kullstøv, i nederste nivå 7%, ved 135 cm 15% og ved 130 cm 20%. Det har vært mennesker i området. Det kan være disse menneskene som har forårsaket tilbakegangen for bjerk, men skogen er like tett. Det er ikke spor etter jordbruk.

L2, 126 - 112,5 cm, 3000 - 1700 BP

Det er analysert 3 prøver i denne sonen. Øvre sonегrense er satt ved en kraftig tilbakegang for furu i prosentdiagrammet og begynnende korndyrking.

Det er 60 - 80% furu og noe bjerk og or, men det er litt mindre trepollen i denne sonen. Dvergbjerk går tilbake, men det er litt mer lyng, starr, gress og andre urter som mjødurt, tungekronede kurvplanter, marimjelle, korsblomster og geiterams/melke. Mot slutten av sonen er det også kløver og vendelrot. Det er en økning for einstape og burot.

I sonens øverste prøve er det også gjødselsoppspor. Det er 62% kullstøv ved 125 cm, så 14% og 37%. Selvom skogen fortsatt er tett, ser det ut til at mennesker har ryddet orekrattet som har vokst på stedet. Det er ikke lenger krattorv på stedet, men sterkt omdannet humus. Skogrydding, kullstøv, burot, kurvplanter og einstape kan være et resultat av et forsiktig husdyrhold selvom det ikke er sett anthropochorer.

L3, 112,5 - 41 cm, 1700 - 550 BP

Det er analysert 14 nivåer i denne sonen. Øvre sonегrense er satt ved et minimum for starr og tilsvarende maksimum for trær, kortvarig for or, og mer langvarig for furu.

Sonen begynner med en tilbakegang for furu fra 81% ved 115 cm til 19% ved 90 cm og 14% ved 80 cm. Mengden trepollen faller fra 95% ved 115 cm til 25% ved 90 cm og 19% ved 80 cm. Starr øker tilsvarende fra 0,6% ved 115 cm til 68% ved 90 cm og 74% ved 80 cm. Samtidig med den store oppgangen for starr skifter sedimentet fra humus til starrtorv. Prosentdiagrammet viser at skogen er blitt omtrent helt borte, men igjen - totalen skal bli 100%. Influxdiagrammet viser ingen tilbakegang for skogen, snarere tvert i mot - furu øker. Det kan virke som om bare små deler av skogen er blitt ryddet, og at starren er svært lokal på stedet for prøvetagning. Eftersom

mesteparten av pollenkorne faller rett ned, har det ført til en sterk overrepresentasjon av starrpollen og dermed lavere prosentverdier for trærne uten at de dermed nødvendigvis er gått noe særlig tilbake.

Det er pollen av gran fra 100 cm, 1350 BP, men bare ubetydelige mengder. Innvandringen skjedde først ved 75 cm, ca. 1100 BP. Pollen av alm, eik og lind, antagelig også av lønn, er fjernttransport. Det er meget vier, særlig i begynnelsen av sonen. I sonen er det også ener og hegg/rogn. Det er meget urter av mange slag. Kråkefot og bregner som trivdes i furuskogen, blir nå nesten borte samtidig med at starren blir dominerende på stedet.

Det er meget kullstøv gjennom hele sonen, og pollen av syre, høymol, burot, melde, brennesle, smalkjempe, groblad, bygg, havre, rug og gjødselsoppsporere. Ett pollen av bokhvete kan skyldes dyrking eller den kan være ugress.

Sikkert jordbruk ved Lindalsbekken begynner sent, 1700 BP. Selv om vi sier at forandringene ved starten på sone 2, 3000 BP, med bl.a. burot, skyldes jordbruk, er dette sent. Selv i Finnmark, nord for Karasjøk, begynte jordbruket med korndyrking tidligere, ca. 3600 BP.

Forekomst av rug ved starten på sone 3, og som det første kornslaget, er nokså spesielt. Normalt er det første kornslaget bygg, og allerede for mer enn 5000 år siden. Rundt Oslofjorden og nedover Sørlandet begynner rugdyrkingen først 1500 - 1600 BP. På Romerike (ved Gardermoen) er det spor av rugdyrking i pollendiagram allerede 2300 BP (Høeg 1997b). Dette var så tidlig at jeg betvilte dateringene. Senere har imidlertid arkeologene funnet korn av rug datert til samme tid. Rugdyrkingen begynte tidligere på Romerike enn rundt Oslofjorden. Rugdyrking har sannsynligvis spredt seg til Romerike fra øst (fra Sverige), mens den har kommet til Oslofjordområdet fra sør (fra Danmark). Fra Romerike kan dyrkingen ha spredt seg nordover til Vågå.

Selv om skogen i området som helhet, ikke er blitt meget redusert, er det ikke tvil om at det helt lokalt er ryddet skog. På fuktige steder, kanskje mest der det vokste or, har det vokst opp starr. På bedre jord har det blitt små kornåkre med litt rug, mer bygg og litt havre. Starr og gress har vel blitt brukt til vinterfor, og dyrene har beitet i skogen og hvor det ellers har vært noe å spise.

Lokalitetsnavnet Lindalsbekken kan tyde på at det har vært dyrket lin på samme måte som Haverdalen i Dovre tyder på at det har vært dyrket havre, noe også pollenanalysen bekrefter. Linen skal legges til røting på et fuktig sted, i vann eller

på fuktig myr, kanskje nettop ved Lindalsbekken. Lindyrking begynner gjerne samtidig med rugdyrkingen, ofte 1500 - 1600 BP. Problemet er at lin er en elendig pollenprodusent. Selv om det ikke er funnet et eneste pollenkorn av lin, kan vi ikke utelukke lindyrking og røting ved Lindalsbekken.

L4, 41 - 0 cm, 550 - 0 BP

Det er analysert 9 nivåer i denne sonen. Sonen begynner med en oppgang for bjerk, furu og or. Oppgangen er synlig både i prosentdiagrammet og i influxdiagrammet. Det er et tilsvarende fall i kurvene for starr, andre urter og kullstøv. Det er heller ikke apophyter eller anthropochorer i det første nivået i sonen. Trærne bruker noe tid på å vokse opp, og alderen på dette nivået er ikke helt eksakt. Det er naturlig å tenke seg at sone 3 slutter med svartedauen, og at sone 4 begynner med en ødefase etter svartedauen.

Allerede i neste nivå blir bjerk og or fjernet. Furuen holder seg litt lenger. Starr kommer tilbake. Det blir igjen mer kull og pollen av bygg og rug og mer apophyter.

Det siste pollenkornet av rug er ved 20 cm, 250 BP. Det siste av bygg ved 25 cm, 350 BP, og så først i topprøven. Ved 10 cm, 150 BP, er det svært meget gjødselsoppsporere. Det kan virke som om korndyrkingen opphørte ca. AD 1700. En årsak kan vel være at klimaet ikke akkurat var på det beste på den tiden. Husdyrholdet fortsatte imidlertid for fullt helt frem til i dag med meget apophyter, groblad og andre urter.

Griningsdalen, Vågå, 980 m o.h.

Serien er 192 cm dyp, og det er analysert 39 prøver. Serien omfatter antagelig 8500 år. Det er utført 5 ¹⁴Cdateringer fra serien. Den øverste er sannsynligvis for ung, og den er erstattet med en graninnvandring 1100 BP.

Serien er inndelt i 5 soner.

Gr 1,	192	-	185	cm,	8600	-	8000	BP
Gr 2,	185	-	172,5	cm,	8000	-	6800	BP
Gr 3,	172,5	-	152,5	cm,	6800	-	4000	BP
Gr 4,	152,5	-	47,5	cm,	4000	-	1100	BP
Gr 5,	47,5	-	0	cm,	1100	-	0	BP

Gr 1, 192 - 185 cm, 8600 - 8000 BP

Øvre sonегrense er satt ved slutten på pionervegetasjonen. Det er analysert 2 nivåer i denne sonen. Det er under 50% trepollen. Furu dominerer. Det er meget dvergbjerk og vier og pollen av tindved. Det er meget starr og myrull og noe gress. Det er litt bregner og ferskvannsalger. Det har vært fuktig på stedet. Tindveden viser at det har vært lysåpent. Tindved er en lyselskende og kalkelskende piggete busk med spiselige bær.

Det er en del kullstøv som viser at det var mennesker i området for 8500 år siden.

Gr 2, 185 - 172,5 cm, 8000 - 6800 BP

Øvre sonегrense er satt ved innvandringen av or. Det er analysert 2 nivåer i denne sonen. Det er nå opp i 80% trepollen. Furu er viktigst. Det har vært furuskog i området, men også en del bjerk. På myren har det vokst starr og litt annet.

Mengden kullstøv er avtagende. Det har ikke vært mange mennesker i nærheten.

Gr 3, 172,5 - 152,5 cm, 6800 - 4800 BP

Øvre sonегrense er satt ved første pollenkorn av smalkjempe. Det er analysert 4 prøver i denne sonen. Kurven for tilsatte *Lycopodium*-sporer har de laveste verdiene i denne sonen. Det betyr at prøvene var pollenrike i motsetning til i sonene under og over.

I denne sonen har vi de laveste verdiene for trepollen. Mengden er nede i 40%. Bjerk er uforandret mens furu går kraftig tilbake, kanskje er den blitt helt borte. Furu er den største pollenprodusenten, og pollenent spres lett. Gjør man pollenanalyse på Svalbard, kan man få 90% furu. Alt furupollenet der er kommet fra fastlandet. Or er antagelig innvandret. Det er ikke stort mer enn 1%, men gråor vokser helt opp mot tregrensen. Det er derfor sannsynlig at or har vokst i små mengder på fuktige steder. Det er en økning for dvergbjerk, vier og lyng. Også andre urter, dvs. insektbestøvede urter, øker. Det er opplagt blitt mer lysåpent. Mot slutten av sonen øker furu igjen. Det blir 70% trepollen. Pollen av hassel, bøk, edelgran, alm, eik, lind og ask er fjernttransportert fra lavere områder. Det har vokst litt or i området. Det har vokst dvergbjerk, vier, ener og lyng, nå også røsslyng.

5000 BP er det en økning for kullstøv. Menneskene er igjen kommet tilbake, men det er ikke noen sikre tegn på husdyrhold.

Gr 4, 152,5 - 47,5 cm, 4000 - 1100 BP

Øvre sonегrense er satt ved graninnvandringen. Det er analysert 21 nivåer i denne sonen. Det er 70% trepollen. Furu dominerer gjennom hele sonen, men har de høyeste verdiene i nederste delen. Bjerk øker langsomt gjennom sonen, men har et litt spesielt maksimum fra 120 - 110 cm, 2800 - 2550 BP, og et minimum umiddelbart etter, 105 cm, 2450 BP. Kurven for tilsatte *Lycopodium* følger kurven for bjerk gjennom hele sonen. I de samme nivåene som det er maksimum og minimum for bjerk, er det maksimum og minimum for tilsatte *Lycopodium*. Prøvene blir langsomt fattigere på pollen og med 3 spesielt

pollenfattige prøver 120 - 110 cm. Selvom det er lave verdier for hassel, alm, eik, lind og ask, er det de høyeste verdiene i denne sonen. Det skyldes ikke at det har vært varmere og at disse trærne har vokst her. Det skyldes heller at skogen har blitt mer åpen og området er blitt mer utsatt for fjernttransport. Furu avtar gjennom sonen, antagelig mer enn kurven for furu viser. Den lokale pollenproduksjonen er blitt gradvis mindre. Derfor er fjernttransporten blitt mer dominerende. Det er mer dvergbjerk i denne sonen. Den har vokst i området og blitt mer dominerende, noe som også viser at skogen er blitt mer åpen.

Det var mer kullstøv mot slutten av foregående sone og i starten på denne. Videre var det økende verdier, men med noen minima. Det var f.eks. spesielt lite kullstøv 135 - 125 cm, 3250 - 2950 BP, 105 cm, 2450 BP og 90 cm, 2100 BP. I denne sonen er det jordbruk. Det er mer gress, syre, burot og brennesle. Det er også mer frøstjerne som kan indikere myrslått. Det er også anthropochorer. Det er smalkjempe ved 150 cm, 115 cm, 80 cm, 75 cm og 65 cm, groblad ved 100 cm og bygg ved 65 cm, 1500 BP. I nivåene med lite kull er det ikke anthropochorer. Det har vært mennesker og husdyr 3750 BP, 2700 BP, 2350 BP og 1900 - 1500 BP. 1500 BP har det også vært forsøkt på korndyrking.

Gr 5, 47,5 - 0 cm, 1100 - 0 BP

Det er analysert 10 nivåer i denne sonen som omfatter 1100 år, dvs. gjennomsnittlig 110 år mellom hver prøve.

Mengden trepollen er som i foregående sone opp til 40 cm, 900 BP. Det er svært lave verdier videre opp til 20 cm, 450 BP. Både bjerk og furu har minima. Det er økende verdier videre opp. I topprøven er det 80% trepollen. Det er et par prosent granpollen i denne sonen. Det kan ha stått enkelte grantrær i området. I allfall har granen ikke vært langt unna, men bare som enkelttrær.

Det er meget kullstøv i alle prøvene untagen topprøven. Det er spesielt meget ved 25 og 20 cm, opp i 12%. Det er meget ener, apophyter og andre urter. Det er smalkjempe ved 40 cm, 900 BP. Så mangler anthropochorene opp til 25 cm, 600 BP. Her begynner en jordbruksfase med smalkjempe, rug, bygg og hvete. Den varer fra 600 - 200 BP. Så er det slutt med untagelse av 1 rugpollen i topprøven.

Jordbruk til og med 900 BP (AD 1100) faller innenfor lille optimum med gunstig klima. Så begynner lille istid. Det er ikke underlig at jordbruket opphører, men mer underlig at det begynner igjen 600 BP (AD 1400). Hvis tidsangivelsene er riktige, er vi fortsatt inne i lille istid, og vi er etter svartedauen. De siste 100 - 200 årene har jordbruket opphørt i

nærmeste omegn. Dette, sammen med et bedre klima, har ført til at skogen igjen har tatt seg opp.

Spiterstulen, Lom, 1100 m o.h.

Det ble analysert 21 prøver, ned til 152 cm. Diagrammet kan deles i 3 soner.

S1, 152 - 108 cm, 2900 - 2300 BP

S2, 108 - 57 cm, 2300 - 1250 BP

S3, 57 - 0 cm, 1250 - 0 BP

S1, 152 - 108 cm, 2900 - 2300 BP

Det er analysert 7 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved overgangen til serdeles pollenfattige prøver.

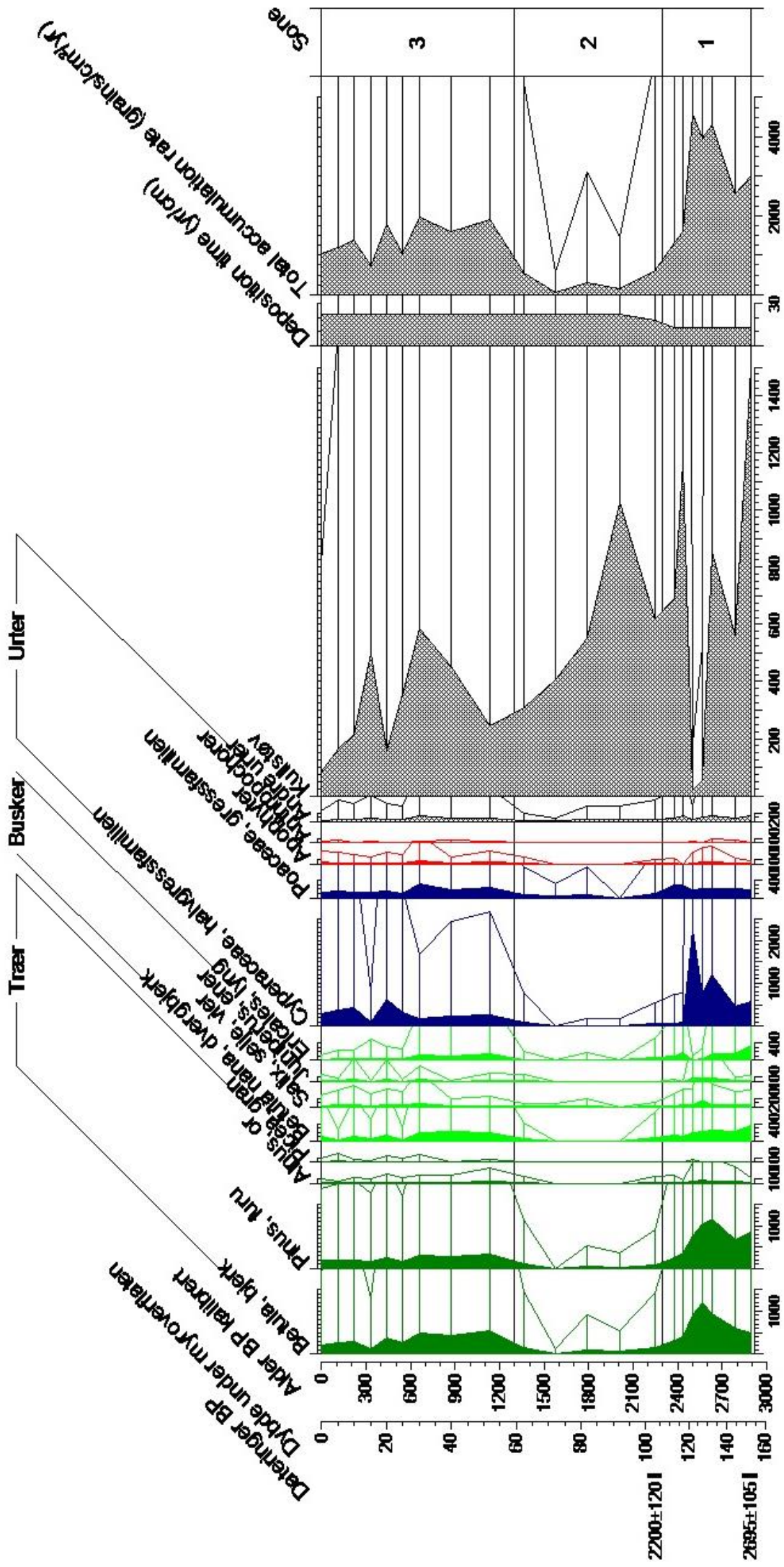
I denne sonen er det ca. 20% bjerk og fra 25%, avtagende til 15% furu. Det er 1 - 2% or. Det er ca. 50% trepollen i første del av sonen, noe mindre videre opp. Det er meget dvergbjerk, vier, ener, lyng, halvgress, gress og andre urter. Tilbakegangen for furu skjedde 2500 BP. Det er på overgangen mellom subboreal tid og subatlantisk tid. På denne tiden ble det kjøligere og fuktigere. 50% trepollen tyder ikke på noe særlig skog, snarere tvert i mot. Det må ha vært svært åpent med en vegetasjon av busker, dvergbusker og urter.

Det er meget kullstøv ved 152 - 132 cm, lite 127 - 122 cm og meget fra 117 cm. Ved 144 cm, 2800 BP, var det smalkjempe, ved 132 cm, 2600 BP, var det smalkjempe og groblad og ved 122 cm, 2500 BP, smalkjempe. Det er også syre, burot, melde, nesle og meget av andre urter i denne sonen opp til 2500 BP. Det har vært bosetning og husdyrhold fra 2800 til 2500 BP. Så ser det ut til å være stopp i jordbruket, men kullstøvet forteller at bosetningen fortsatte.

S2, 108 - 57 cm, 2300 - 1250 BP

Det er analysert 5 nivåer i denne sonen. Øvre sonegrense er satt der det igjen begynner et jordbruk. I denne sonen var de tre midterste prøvene ekstremt pollenfattige, så fattige at det ikke burde vært regnet prosenter og tegnet diagram. Det ble opptalt henholdsvis 8, 17 og 9 pollenkorn i de prøvene. Man kan egentlig ikke si noe om de prøvene utover at det var masse kullstøv. All sannsynlighet taler for at det har vært mennesker i området gjennom hele sonen. I den nederste og øverste prøven er det meget syre, i den øverste også burot og brennesle. Siden det nesten ikke er funnet pollen i de tre midterste prøvene, kan vi ikke utelukke jordbruk også i dette tidsrommet, men den nederste og øverste prøven tyder på at det ikke har vært korndyrking.

Spiterstulen, Visdalen, Lom, Oppland



S3, 57 - 0 cm, 1250 - 0 BP

Det er analysert 9 prøver i denne sonen. Det er små forandringer fra sone 1, bare litt mindre furu. Det er granpollen fra 52 cm, 1150 BP, men bare ved 5 cm, 100 BP, er det over 1%. Det virker ikke som om gran har vokst i området. Dvergbjerk, vier, ener, lyng og halvgress er som i sone 1, men det er litt mer gress, frøstjerne og syre. Det er også litt mer apophyter.

Det er smalkjempe i de fleste nivåene, men ikke ved 25 og 20 cm, 550 og 450 BP. Det er groblad ved 40 cm og bygg ved 40, 15 og 5 cm, 850 BP, 350 BP og 100 BP. Ved 5 cm var det også hvete og rug.

Det kan se ut som om et jordbruk, også med litt korndyrking, begynte AD 750, varte til AD 1350 og begynte igjen AD 1650. Dette passer inn med et opphold etter svartedauen.

Øvre Søre Veslestølen, Øystre Slidre, 950 m o.h.

Avstanden fra myren til nærmeste seter, som nå er nedlagt, er bare et par hundre meter. Avstanden er så kort at virksomhet som har påvirket vegetasjonen på og rundt setrene, burde vises i pollendiagrammene f.eks. ved funn av pollen fra beiteindikatorerne smalkjempe og groblad, sporer fra gjødselsoppen *Sordaria* og pollen fra planter som får bedre betingelser når skog ryddes og dyr beiter, som syre, høymol, melde, burot og brennesle.

Diagrammet virker ganske riktig, og det kan deles i 5 soner.

V1, 165 - 152,5 cm, 7900 - 7450 BP
V2, 152,5 - 87,5 cm, 7450 - 4960 BP
V3, 87,5 - 52,5 cm, 4960 - 1850 BP
V4, 52,5 - 32,5 cm, 1850 - 1100 BP
V5, 32,5 - 00 cm, 1100 - 0 BP

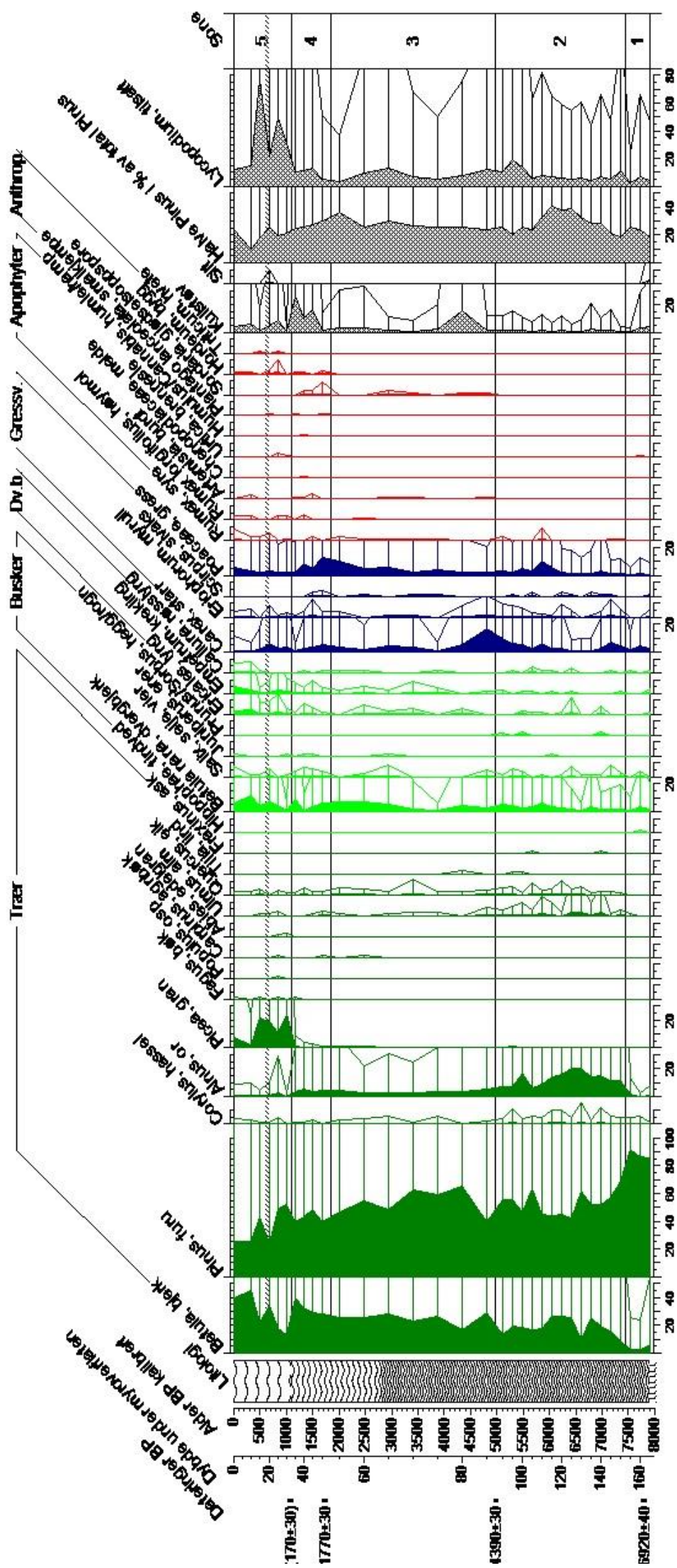
V1, 165 - 152,5 m, 7900 - 7450 BP

Det er analysert 3 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved en kraftig tilbakegang for furu og en oppgang for or. Skogen har bestått av furu. Det er ca. 90% furupollen, og skogen har vært tett. Det har vokst litt dvergbjerk, starr og gress på myren, som helt sikkert har vært betydelig mindre, og litt stri kråkefot og bregner som undervegetasjon i skogen. Det er opp i 4% kullstøv i prøvene. Det er ikke særlig meget og behøver ikke bety annet enn en skogbrann et godt stykke unna.

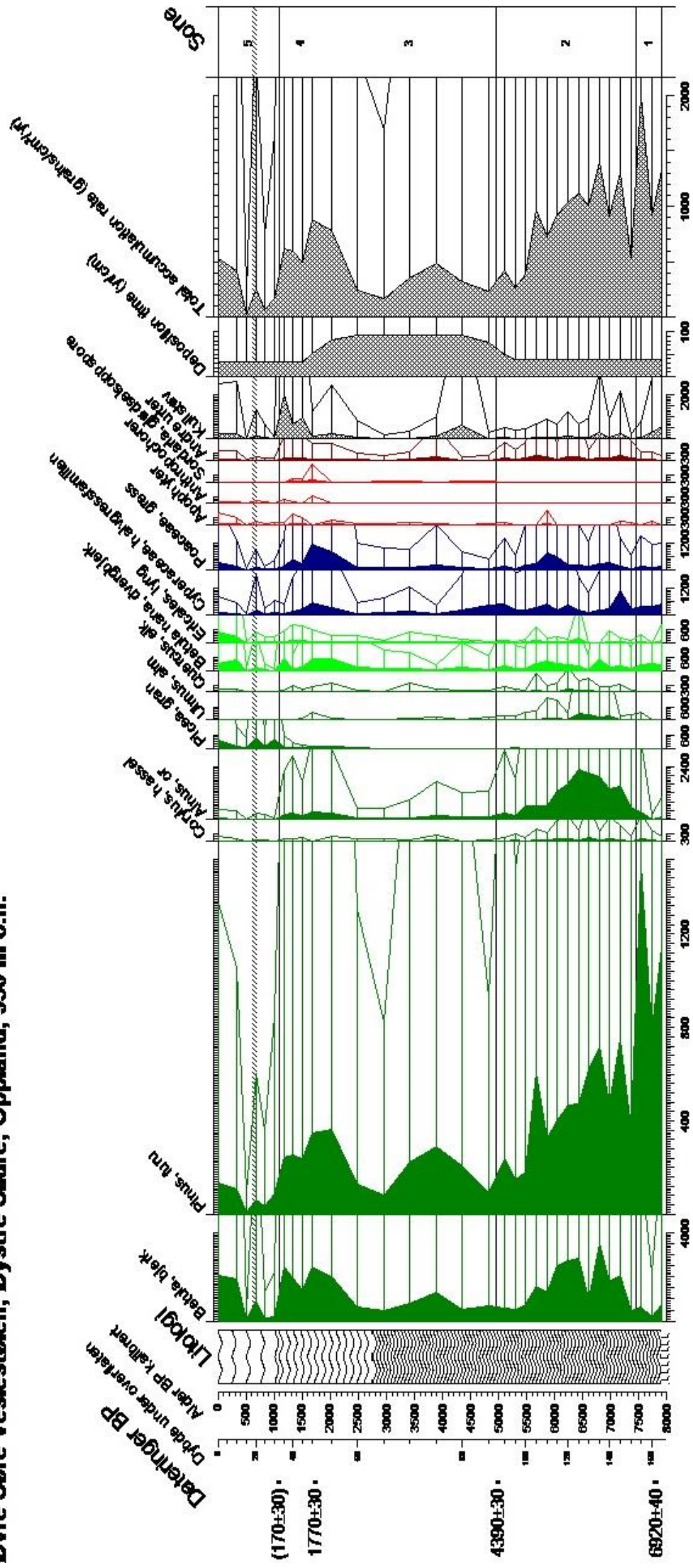
V2, 152,5 - 87,5 m, 7450 - 4960 BP

Det er analysert 13 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved begynnende forekomst av gjødselsoppen *Sordaria* og burot. Sonen kan karakteriseres som en oresone da det er opp i

Øvre Søre Veslestøten, Øystre Slidre, Oppland, 950 m o.h.



Øvre Søre Veskestølen, Øystre Søndre, Oppland, 950 m o.h.



over 20% or.

Skogen er litt mer åpen i denne sonen, eller kanskje like tett mens myrflaten er blitt større. Mengden furu er halvert. Bjerke har øket fra 2 til 20% og or fra under 1% til 10 - 20%. Nedre sonegrense kan sees på som innvandringstidspunktet for or til området. Det er ganske sent, da vi i lavlandet på Østlandet gjerne ser en innvandring ca. 9200 BP, enten det dreier seg om svartor ved kysten eller gråor i innlandet. Det er også litt hassel, alm og eik i denne sonen. Vi kan ikke utelukke at det iallfall har vokst litt hassel og alm på lune steder, men kanskje ikke eik. Det er imidlertid mer sannsynlig at det dreier seg om fjernttransport fra lavere ned i bygden. Skogen har bestått av bjerke og furu. På myren og andre fuktige steder har det vokst or, i myrkanten og på myren kanskje dvergbjerk. Det er litt mer halvgress, gress, mjødukt og kurvplanter, særlig fra 115 cm, 6000 BP.

Polleninfluxen avtar drastisk fra 105 til 100 cm, fra en influx på ca. 10000 korn/cm²/år til ca. 3000 korn/cm²/år. Dette skjer ca. 5550 BP. Dette er samtidig med alderen på overgangen mellom det vi tidligere kalte den fuktige og varme atlantisk tid og den tørrere og fortsatt ganske varme subboreal tid.

Bare i ett nivå er det litt over 2% kullstøv. Det virker ikke som om det har vært mennesker i dette området i dette tidsrommet.

V3, 87,5 - 52,5 cm, 4960 - 1750 BP

Det er analysert 7 nivåer i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved begynnende korndyrking.

Denne sonen skiller seg fra den foregående ved at det er litt mer furu, særlig i den første delen av sonen, avtagende videre. Det er betydelig mindre or, og hassel og alm vokser ikke lenger i området eller lavere ned. Det har vært en bjerk-furuskog med litt or på fuktige steder og dvergbjerk og starr kanskje vesentlig på myren. Ved 62,5 m, 2700 BP, er det et skifte fra mer omdannet til mindre omdannet torv. Vi får nå betydelig mer torvmose-sporer i prøvene enn tidligere, mens det lenger ned var mer snellesporer. Dette tidspunktet er sammenfallende med overgangen mellom det vi tidligere kalte den tørre og forholdsvis varme subboreal tid og den kjøligere og fuktigere subatlantisk tid. Det kan virke som om det er blitt både kjøligere og fuktigere.

Det er mer kullstøv, særlig ved 80 cm, 4350 BP, men også fra 60 cm, 2500 BP.

Det er ingen sikre jordbruksindikatorer i denne sonen, men

litt pollen av burot. I de samme nivåene er det også sporer fra gjødselsopp. Sonen begynner med en forbigående tilbakegang for furu og maksimum for bjerk og starr. Dette er i nivået før et maksimum for kullstøv. Det er maksimum for dvergjamne 85 - 80 cm, 4800 - 3900 BP, og fra 65 cm, 3000 BP. Med burot og gjødselsopp 85 - 80 cm og 70 - 65 cm og øket mengde kullstøv ved 80 cm og 60 - 55 cm, kan man kanskje anta at det har vært et forsiktig beitebruk gjennom hele sonen. I såfall har de antagelig sanket en del vinterfor på myren.

V4, 52,5 - 32,5 cm, 1750 - 1100 BP

Det er analysert 4 nivåer i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved oppgangen for gran. Det har vært små mengder granpollen helt fra 60 cm, 2500 BP. Det kan bety ett og annet grantre i området, men ikke noe granskog. I denne sonen er det litt større sannsynlighet for at det har vært ett og annet grantre da kurven langsomt øker til 0,5%. Det er litt avtagende mengder furu og litt mer gress, særlig i den nederste delen av sonen.

I denne sonen er det høye verdier for kullstøv fra 45 - 35 cm, 1600 - 1100 BP. Det er bygg ved 50 og 40 - 35 cm, smalkjempe, humle/hamp, melde, burot, høymol og gjødselsopp sporer. Det har vært jordbruk, både husdyrhold og korndyrking fra 1770±30 BP, kalibrert 1790-1660 BP. Det har ikke vært noen stor korndyrking. Husdyrholdet har nok vært viktigere, og antagelig jakten enda viktigere.

V5, 32,5 - 0 cm, 1100 - 0 BP

Det er analysert 6 nivåer i denne sonen. Sonen begynner med et brått fall for bjerk og or. Også dvergbjerken går tilbake. Det blir lite kullstøv i prøvene. Bjerk og or må være hugget, ikke brent. Samtidig øker furu, lyng, krekling og starr. Vi får en lite omdannet torv på myren. Jeg kan tenke meg at bjerk og or er brent i miler for å skaffe trekull til jernfremstilling. Kanskje har de også brukt dvergbjerken, kanskje som en slags rist eller noe annet. Det er rester etter trekullproduksjon i området. Økningen for furu kan være relativ ved at man totalt skal ha 100%. Granen har nå fått gode vekstvilkår og får en stor utbredelse på hugstflatene. Ved at bjerk og or blir borte, minsker fordampningen. Man får dagens myr med torvmose, starr, lyng og krekling og rask torvvekst. Det har fortsatt vært både husdyrhold og dyrking av korn. Nå har de også forsøkt seg med hvete.

Ved 20 cm, ca. 650 BP, vokser bjerken opp igjen. Furu og gran får et minimum. Ved 15 cm, ca. 500 BP, hugges det igjen noe bjerk. Furu og gran får et lite maksimum. I helt ny tid er det furu og gran som hugges og bjerken vokser opp og blir det kanskje viktigste treslaget.

Vesle Hjerkin, Dovre, 910 m o.h.

11/8-83 ble det innsamlet en prøveserie fra en myr som lå nedenfor og i en avstand av ca. 50 m fra utgravde hustuffer. Myren var liten, ca. 10 x 20 m, noe hellende og tilsynelatende ikke av de best egnede for en pollenanalytisk undersøkelse. Det ble samlet prøver ned til 1,43 m. I felt kunne det sees to markerte sandlag, 30 - 32 cm og 45 - 54 cm nede i sedimentet. Vi så også i felt små mengder trekull fra 128 - 140 cm ned. Boret gikk gjennom en trestamme fra 116 til 124 cm. Treslaget ble ikke artsbestemt, men var mest sannsynlig løvtre, mest sannsynlig or.

Rundt myren var det en åpen bjerkeskog. På myren vokste det dvergbjerk, krekling, blokkebær, myrhatt, multer, myrull og starr.

Fra prøveserien ble det preparert 28 prøver. De fleste prøvene var svært pollenfattige da sedimentet inneholdt meget organisk eller uorganisk materiale som ikke lot seg fjerne ved vanlig preparering. Kun 14 av prøvene inneholdt så meget pollen at det var mulig å ta dem med i pollendiagrammet.

Diagrammet kan inndeles i to soner:
HJ 1, 130 - 57,5 cm, 6500 - 2300 BP
HJ 2, 57,5 - 0 cm, 2300 BP - AD 1983

HJ 1, 130 - 57,5 cm, 6500 - 2300 BP

Det er analysert 7 prøver i denne sonen. Pollensummen er lav. I den nederst prøven ble det bare sett 6 pollenkorn og en dvergjamnespore på 100 tilsatte *Lycopodium*-sporer. Videre var det fra 129 til 540 pollenkorn/prøve. Det er 90% trepollen gjennom hele sonen med untagelse av bunnprøven som statistisk sett er svært usikker. Det skulle tyde på at området var dekket av skog. Ved 130 cm var det 30% bjerk, 35% furu og 20% or. Dette skulle tyde på en skog av bjerk og or, med et mindre innslag av furu. Gjennom resten av sonen er det 60 - 70% furu. Dette kan tyde på at det er blitt et betydelig innslag av furu i området. Her er det noe usikkerhet. Det er for nesten alle prøvene notert at pollenkornene var korrodert. En del urtepollen kan ha blitt helt ugjenkjennelige. Mengden trepollen skulle kanskje vært lavere. På den annen side var det mindre korrosjon ved 110 og 100 cm og ved 60 cm. Også disse viser den samme høye trepollenprosenten. Trestammen med en diameter på 8 cm viser at det har vokst trær også der det i dag er myr. Klimaet må ha vært bedre. Generelt vet vi at tidsrommet 6500 - 2500 var både varmere og tørrere enn i dag. Når det i dag vokser bjerk i området, er det sannsynlig at det den gangen også vokste furu.

Det var spor av silt i prøvene fra 110 cm og opp, og det var kullstøv i alle prøvene med untagelse av ved 120 cm og 60

cm. Kull ble jo også sett i felt fra 140 til 131 cm. Kullet viser bål/brann i området gjennom hele sonen, fra 143 cm, 6200 BP, og opp. Silt i prøvene kan være sandflukt, men skyldes helst erosjon ovenfor myren. Dette er ofte menneskeverk. Man må anta at det var mennesker i området gjennom hele sonen.

HJ 2, 57,5 - 0 cm, 2300 BP - AD 1983

Fra denne sonen er det forsøkt analysert 9 prøver, men prøven fra 50 cm var helt uten pollen, og den fra 30 cm nesten uten pollen. Det ble sett noen få korn av bjerk, furu, starr og gress og noen bregnesporer. De andre prøvene inneholdt brukbart med pollen selvom det også her var noe korrosjon, særlig ved 45 cm, 40 cm, 30 cm og i topprøven.

Det var silt i alle prøvene og to tydelige sandlag datert til 2200 - 1900 BP og 1350 - 800 BP eller 300 BC - AD 150 og AD 700 - AD 1200 (kalibrert). I disse sandlagene var det ikke pollen.

Rundt det første sandlaget er det en markert nedgang for bjerk og en forbigående nedgang for furu. Mengden trepollen faller fra 85% til 50% for så å øke til 75%. Ved det neste sandlaget er det en markert tilbakegang for furu. Mengden trepollen faller til 30% som det er videre opp gjennom diagrammet. Det er starr, myrull, sivaks og frøstjerne som øker. Det er også en økning for torvmose, dvergjamne og bregner. Det er dagens vegetasjonsbilde vi ser, både forbigående ved 55 cm, 2200 BP, og permanent fra en gang mellom 35 og 20 cm, eller mellom 1400 og 600 BP. Det er ryddet skog, både bjerk og furu, ca. 2200 BP, og ca. 1350 BP. Skogrydding og tråkk har ført til erosjon ovenfor myren med det resultatet at sand er fraktet med vannet nedover og blitt sedimentert som lag på den relativt flate myren. Dette skulle tilsa at det var en del furu ved Vesle Hjerkinns frem til 1350 BP, AD 700.

Mellom 20 og 10 cm er det et skifte i vegetasjonen på myren. Myrull blir dominerende på bekostning av starr.

Det er silt i alle prøvene, ikke bare i sandlagene, og kullstøv i alle prøvene untagen ved 45 cm, 20 cm og 10 cm. Både kull og sand tyder på mennesker. Det er mer pollen fra insektbestøvede planter enn i sone 1, særlig ved 50 cm, noe som ofte indikerer øket menneskelig aktivitet og jordbruk. Det er ellers lite pollen som forteller om kontakt med jordbruk. Det er ett pollenkorn av hvete og litt syre ved 45 cm, 1950 BP, lin og burot ved 10 cm, smalkjempe og melde ved 0 cm og noe mergress og syre fra 20 cm og opp. Alle prøvene i denne sonen inneholder mer frøstjerne og dvergjamne enn i sone 1. Det dreier seg antagelig om fjellfrøstjerne. Fjellfrøstjerne

og dvergjamne begunstiges av myrslått. Vi skal ikke se bort fra at myrene har vært slått for å skaffe vinterfor til dyr.

De to sandlagene 2300 - 1900 BP og 1350 - 800 BP tyder på bosetning på den lille høyden ovenfor myren i disse tidsrommene. Hustuftene på denne høyden er datert til 1180 - 880 BP. En dyregrav i området er datert til 880 BP. To andre dyregraver er datert til 2490 og 2120 BP.

Det virker som om det ikke har bodd mennesker på høyden 1900 - 1350 BP siden det blir mindre sand i prøvene og skogen vokser opp igjen. Menneskene forlot også høyden 800 BP. På dette tidspunktet nærmer vi oss starten på lille istid, ca. 750 BP. Det kan ha blitt mer utrivelig i denne høyden, og med våte og forblåste myrer rundt. Bosetningen kan ha flyttet ned til Hjerkinns eller til andre steder. Det kjøligere klimaet kan være årsaken til at skogen bare i liten grad klarte å etablere seg igjen rundt myren da menneskene forlot stedet.

Pollenanalysen forteller ikke så meget om jordbruk og husdyrhold rundt myren, men arkeologenes funn av benrester fra husdyr, inklusive hoder og ben, forteller at dyrene har vært der, helårleg eller bare deler av året. Antagelig har dyrene selv gått til stedet, ellers ville det ikke vært hoder og ben. Det virker ikke som setring. Da ville dyrene ha gått hjem igjen også.

Det ble også analysert 3 prøveserier fra en søppelhaug. Prøvene inneholdt meget pollen fra korn, mest bygg-type, men også hvete og rug. Rug tilsier at prøvene mest sannsynlig er yngre enn 1500 BP. Kornet er ikke dyrket ved Vesle Hjerkinns. Det må være bragt dit. Mel inneholder meget pollen som har fulgt med kornet. Det tåler godt å gå gjennom en fordøyelseskanal. Søppelhaugen inneholder mest sannsynlig også doavfall. Søppelhaugen er avsatt i en periode med meget mennesker på stedet, dvs. antagelig i tidsrommet 1350 - 800 BP.

Ølstadseter, Dalsida, Lesja 820 m o.h..

Diagrammet virker ganske riktig, og det kan deles i 5 soner.

- Ø1, 110 - 97,5 cm, 9100 - 8550 BP
- Ø2, 97,5 - 62,5 cm, 8550 - 6400 BP
- Ø3, 62,5 - 42,5 cm, 6400 - 4250 BP
- Ø4, 42,5 - 24,5 cm, 4250 - 1600 BP
- Ø5a, 24,5 - 18,5 cm, 1600 - 700 BP
- Ø5b, 18,5 - 0,0 cm, 700 - 0 BP

Ø1, 110 - 97,5 m, 9100 - 8550 BP

Det er analysert 3 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved oreoppgangen. Denne oppgangen faller sammen med

overgangen fra sand til sandholdig gytje.

Diagrammet begynner med slutten av en tilbakegang for bjerk og en kraftig oppgang for furu til nesten 90%. Skogen ble tett. Vi ser slutten av en pionervegetasjon med tindved, dvergbjerk, vier, stri kråkefot og bregner før furuen overtar helt. Det er meget kullstøv i prøvene. Det har vært mennesker i området.

Ø2, 97,5 - 62,5 cm, 8550 - 6400 BP

Det er analysert 7 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved en tilbakegang for furu og or og en oppgang for gress.

Or øker gjennom den første delen av sonen og har de høyeste verdiene gjennom den siste halvdel. Furu dominerer i de nederste nivåene. Mengden faller brått og dermed også mengden trepollen totalt. Dette skyldes et maksimum for starr. Furuen øker igjen noe, og dermed også mengden trepollen totalt. Begge avtar igjen mot slutten av sonen. Igjen er det halvgressartene som øker. Det er litt hassel, alm og eik, men ikke så meget at jeg vil anta at de har vokst der. Tindved er blitt borte. Det er vanlig at den blir skygget ut når or innvandrer. Det er fortsatt en del dvergbjerk, vier og ener. Snelle har sine høyeste verdier i denne sonen, og det er fortsatt meget dvergjamne, kråkefot og bregner.

Det er lite kullstøv, under 5%. Det ser ikke ut til å ha vært mennesker i området, iallfall ikke permanent.

Ø3, 62,5 - 42,5 cm, 6400 - 4250 BP

Det er analysert 3 prøver i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved en ny tilbakegang for or, samtidig som det er tilbakegang for halvgress og gress.

Skogen har vært åpen. Furu har dominert, men det har også vært noe bjerk og or. Det har vært dvergbjerk, lyng og røsslyng, halvgress, gress, mure, kurvplanter og marimjelle og små mengder av en del andre pollentyper. Mure kan være myrhatt som i såfall tyder på fuktige forhold.

Det er lite kullstøv, bare fra 3 til nesten 0%. Det ser ikke ut til å ha vært mennesker i området.

Ø4, 42,5 - 24,5 cm, 4250 - 1600 BP

Det er analysert 5 nivåer i denne sonen. Øvre sonegrense er satt ved den siste tilbakegangen for or.

I denne sonen er det en forbigående økning for furu, og så en mer permanent økning for bjerk. Det er maksimum for

dvergbjerk, multer, torvmose og *Helotium*, spore fra en sopp som lever i torvmose.

Det er litt mer kullstøv, men aldri over 3%, men et lite maksimum for syre og litt burot. Det har vært ytterst lite mennesker i området.

Ø5a, 24,5 - 18,5 cm, 1600 - 700 BP

Det er analysert 2 nivåer i denne delsonen. Det er bare 4 cm mellom disse 2 nivåene. Likevel er det 770 år mellom dem. Her burde det vært analysert prøver for hver cm. Sonen skiller seg lite fra forrige sone. Det er litt mindre or, opp i 1% gran, litt mer gress og i det øverste nivået litt melde, brennenesle og humle/hamp.

Den største forskjellen er at det er 20% kullstøv. Sonen er derfor oppfattet som mer sammenfallende med neste sone enn foregående.

Ø5b, 18,5 - 0,0 cm, 700 - 0 BP

Det er analysert 7 nivåer i denne delsonen. Sonen starter med en rasering av skogen. Alle trærne blir fjernet ved hugst og/eller brenning. Ved 12 cm er det bare 7,3% trepollen. Det blir maksimum først for gress, frøstjerne og syre, så for halvgress samtidig som gress og syre igjen avtar.

Det er et kraftig maksimum for kullstøv på 50% i ett nivå. I det første nivået i sonen er det groblad, smalkjempe og rug. Videre er det bygg, havre, hvete og noe rug. Et lite maksimum for frøstjerne og dvergjamne kan tyde på myrslått, særlig i begynnelsen av sonen. Det er pollen fra rosefamilien (bringebær), soleie, kurvplanter, korsblomster og diverse andre urter. Det har vært en kraftig jordbruksfase som varte til for ca. 150 år siden. Bosetningen begynte 1600 BP, men det er bare små spor etter et mulig husdyrhold i delsonen 5a, men fra 700 BP har det vært kraftig korndyrking gjennom mer enn 500 år. Mot vår tid avtar jordbruket, og bjerkeskogen inntar området igjen. Også furu øker noe.

KONKLUSJON

Lokalitetene ligger i forskjellig høyde over havet, fra 600 m til 1100 m. Dagens vegetasjon og nærhet til jordbruksområder er forskjellig og diagrammene omfatter forskjellig tidsrom - Lindalsbekken fra 5400 BP, Griningsdalen fra 8600 BP, Spiterstulen fra 2900 BP, Veslestølen fra 7900 BP, Vesle Hjerkinna fra 6500 BP og Ølstadseter fra 9100 BP.

Diagrammet fra Ølstadseter er derfor det mest fullstendige

når det gjelder vegetasjonsutviklingen etter istiden, og jeg vil starte med det.

Diagrammet begynner med slutten på en pionerfase med bjerke, tindved og andre busker. Skogen har utviklet seg fra en ganske ren og tett furuskog fra 9000 BP til en åpen furuskog med or, busker og halvgress 8100 BP. Denne vegetasjonstypen varte til 6400 BP. Det ble en overgang til en åpen bjerke-furu-oreskog med gress og halvgress frem til 4250 BP, bjerke-furuskog til 700 BP, åpent landskap til 150 BP og bjerkeskog opp mot i dag.

Det er spor etter mennesker fra 9100 til 8500 BP og fra 1600 BP. Fra da av kan det ha vært et forsiktig husdyrhold. Det er kanskje ryddet litt skog. Så ryddes skogen ved å hugge og brenna, og vi fikk en intensiv korndyrking fra 700 til 150 BP.

Diagrammet fra Griningsdalen omfatter 8600 år. Det viser en overgang fra en pionervegetasjon til en furuskog, svært lite skog 6500 - 4500 BP og en åpen skog av bjerke og furu videre. Det har vært litt gråor på fuktige steder fra 6800 BP og en og annen gran fra ca. 1100 BP.

Det har vært mennesker i området for 8500 år siden og i tidsrommet 5000 - 3700 BP og husdyrhold iallfall i perioder rundt 3750 BP, 2700 BP, 2300 BP 1900 - 1700 BP, 1500 BP, 900 BP og 600 - 200 BP. Det var korndyrking 1500 BP og 600 - 200 BP.

Diagrammet fra Øvre Søre Veslestølen omfatter ca. 7900 år. Skogen har utviklet seg fra en ganske ren furuskog før 7450 til en bjerke-furuskog med or og dvergbjørk på fuktige steder og kanskje litt hassel og alm på de luneste stedene. Dette er på mange måter det samme som vi så ved Ølstadseter, men der var det mindre varmekjære løvtrær.

Ved 1,00 m, 5550 BP, blir det mindre or og betydelig lavere influx. Dette kan ha klimatiske årsaker. Det blir også mindre hassel og alm, dvs. de blir vel helt borte fra vegetasjonen.

Det er en bjerke-furuskog frem til granen får en dominerende rolle 1100 BP.

Det er ikke spor etter mennesker og husdyr før 4950 BP. Fra da av kan det ha vært et forsiktig husdyrhold. Det er kanskje ryddet litt skog ved å hugge og brenne, og det er små spor etter beitende husdyr. Det kan ha vært sanket vinterfor på myrene.

Fra 1850 BP har det med sikkerhet vært husdyr og dyrking av bygg. Jakt og fangst har antagelig fortsatt vært viktigst i

økonomien.

1100 BP begynte antagelig utvinning av jern. Store mengder bjerk og noe or er brukt til fremstilling av trekull. Hvis tidsangivelsene er riktige, ble det stopp i trekullbrenningen etter svartedauen, antagelig også en tilbakegang i jordbruket. Noe senere ble det igjen brent noe trekull av bjerk. I ny tid har bjerken fått stå mens furu og gran er blitt fjernet. I topprøven er det ikke spor etter korndyrking.

Diagrammet fra Vesle Hjerkinns omfatter 6500 år. Mens det ved Ølstadseter er en tilbakegang for furu og or 6400 BP, er det her en overgang fra en bjerk-oreskog til en nesten ren furuskog. Den varer til en gang mellom 1300 og 500 BP. Fra da av har det vært nesten skogløst.

Det var antagelig mennesker i området 6500 BP og fra 2300 til 800 BP, antagelig bare i to perioder, 2300 - 1900 BP og 1350 - 800 BP.

Diagrammet fra Lindalsbekken omfatter 5400 år. Dette diagrammet begynner også med en bjerkeskog. Det går over til en furuskog med or på fuktige steder og videre til en nesten ren furuskog 3000 BP. Den varer til 1700 BP. Skogen erstattes med starr frem til 550 BP. Da øker furuen igjen. Som ved Veslestølen har det vært litt gran fra ca. 1100 BP. Ved de andre lokalitetene har det antagelig ikke vært gran, i tilfelle bare enkelttrær.

Jordbruket begynte 1700 BP. Det var både husdyr og korndyrking, bl.a. rug fra 1700 BP. Korndyrkingen er omtrent samtidig som på Veslestølen.

Diagrammet fra Spiterstulen begynner først 2900 BP. Med bare 50% trepollen gjennom hele diagrammet har det neppe vært skog og knapt nok trær, men et åpent landskap med busker og urter.

Det virker som om det har bodd mennesker i området gjennom hele tidsrommet. Det er beiteindikatorer fra 2800 til 2500 BP. Etter et opphold begynner jordbruksindikatorerne igjen 1250 BP. Hva som egentlig har skjedd i området mellom 2500 og 1250 BP er noe usikkert da prøvene var ekstremt pollenfattige. Jordbruket varte til 650 BP (svartedauen) og så igjen fra 350 BP. I disse to siste periodene er det også kornpollen, men om de fikk kornet modent, er vel mer tvilsomt.

LISTE OVER LATINSKE OG NORSKE PLANTENAVN NEVNT I TEKST OG DIAGRAM

(Latinske navn følger Lid 1979)

Abies	edelgran
Alnus	or
Amphitrema	encellet dyr
Apiaceae	skjermplantefamilien
Arcella	encellet dyr
Artemisia	burot, malurt
Assulina	encellet dyr
Avena	havre
Betula	bjerk
Betula nana	dvergbjerk
Botrychium	marinøkkel
Botryococcus	alge
Brassicaceae	korsblomstfamilien
Calluna vulgaris	røsslyng
Cannabis sativa	hamp
Carex	starr
Carpinus betulus	agnbøk
Caryophyllaceae	nellikfamilien
Cerealia	korn
Chenopodiaceae	meldefamilien
Chrysanthemum	prestekrave, ryllik
Cirsium	tistel
Corylus avellana	hassel
Cyperaceae	halvgressfamilien
Drosera	soldugg
Dryopteris	bregner
Empetrum	kreking
Epilobium	geiterams, melke
Equisetum	snelle
Ericales	lyng
Eriophorum	myrull
Euphorbia	øyentrøst
Fagus silvatica	bøk
Filipendula ulmaria	mjødurt
Fragaria vesca	markjordbær
Frangula	trollhegg
Fraxinus excelsior	ask
Galium	maure
Geranium	storkenebb
Geum	humleblomst
Gymnocarpium	fugletelg
Helotium	sopp i torvmose
Hordeum vulgare	bygg
Humulus lupulus	humle, (hamp)
Huperzia selago	lusegress
Hypericum	perikum
Juniperus communis	ener

Liguliflorae	tungekronede kurvplanter
Linum	lin
Lonicera	leddved
Luzula	frytle
Lycopodium annotinum	stri kråkefot
Lycopodium clavatum	myk kråkefot
Lysimachia	fredløs, gulldusk
Melampyrum	marimjelle
Mentha	mynte
Menyanthes	bukkeblad
Molinia caerulea	blåtopp
Myrica gale	pors
Myriophyllum alterniflorum	tusenblad
Narthecium ossifragum	rome
Nuphar	gul vannlilje
Nymphaea	hvit vannlilje
Oxalis	gjøksyre
Pediastrum	ferskvannsalge
Picea abies	gran
Pinus silvestris	furu
Plantago lanceolata	smalkjempe
Plantago major	groblad
Poaceae	gressfamilien
Polygonum viviparum	harerug
Populus tremula	osp
Potamogeton	tjønnaks
Potentilla	mure
Potentilla erecta	tepperot
Prunus padus	hegg
Pteridium aquilinum	einstape
Quercus	eik
Ranunculus	soleie
Rosaceae	rosefamilien
Rubus chamaemorus	multe
Rubus idaeus	bringeber
Rumex	syre
Rumex longifolius	høymole
Salix	vier, selje
Scirpus	sivaks
Secale	rug
Selaginella	dvergjamne
Sparganium	piggknopp
Sphagnum	torvmose
Succisa	blåknapp
Thalictrum alpinum	fjellfrøstjerne
Tilia cordata	lind
Tubuliflorae	rørformede kurvplanter
Typha angustifolia	dunkjevle
Typha latifolia	dunkjevle
Ulmus glabra	alm
Urtica	nesle
Vaccinium myrtillus	blåbær
Vaccinium vitis-idaea	tyttebær
Valeriana	vendelrot

LITTERATUR

- Berglund, B. 1966: Late-Quaternary vegetation in eastern Blekinge, southeastern Sweden. A pollenanalytical study. II. Post-Glacial time. *Opera Bot.* 12.
- Florin, M.-B. 1957: Pollen-analytical evidence of prehistoric agriculture at Mogetorp Neolithic settlement, Sweden. Stockholm.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1950: Text-Book of modern Pollen Analysis. Copenhagen.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1975: Textbook of Pollen Analysis. 3 rev. ed. Munksgaard, Copenhagen.
- Gunnarsdottir, H. & Høeg, H.I. 2000: Holocene vegetation history of the mountain areas of Lesja and Dovre. *AMS skrifter nr 16*, Stavanger 2001. s. 11 - 46.
- Høeg, H.I. 1975: En pollenanalytisk undersøkelse i Slidreåsen i Vestre Slidre. *Viking 1974*.
- Høeg, H.I. 1979: Pollenanalyse. I Schia, E. (red.): De arkeologiske utgravninger i Gamlebyen, Oslo 2, 140 - 148.
- Høeg, H.I. 1983: Rapport over den pollenanalytiske undersøkelsen i Vestre Slidre i 1981/1982. I: Høgestøl, M. *Kulturminner registrert og utgravd i forbindelse med utbyggingen av Lomen kraftverk, Vestre Slidre, Oppland*. Del 3. Universitetets Oldsaksamling Årbok, s. 88 - 102.
- Høeg, H.I. 1986: Pollenanalyse. I: Weber, B. Vesle Hjerkin - en fjellgård(?) med mange ben å stå på. *Viking 49, 1985/86*. s. 181 - 201.
- Høeg, H. I. 1990: Den pollenanalytiske undersøkelsen ved Dokkfløyvatn i Gausdal og Nordre Land, Oppland. *Varia 21*, Universitetets Oldsaksamling, 145.
- Høeg, H.I. 1994a: I: Husar, H. P.: *Skjåk bygdebok. Historia fram til 1537*.
- Høeg, H.I. 1994b: Pollenanalytiske undersøkelser i Hirkjølenområdet. *Aktuelt fra Skogforsk, Nr. 3*. Norsk institutt for skogforskning, NLH.
- Høeg, H.I. 1995: Pollenanalytiske undersøkelser. I: Holm, I.: *Trekk av Vardals agrare historie*. *Varia 31*. Universitetets Oldsaksamling.
- Høeg, H.I. 1996: *Pollenanalytiske undersøkelser i*

«Østerdalsområdet» med hovedvekt på Rødsmoen, Åmot i Hedmark. Varia 39, Universitetets Oldsaksamling

Høeg, H. I. 1997: Pollenanalytiske undersøkelser på Øvre Romerike. Ullensaker og Nannestad, Akershus fylke. Varia 46, Universitetets Oldsaksamling.

Høeg, H.I. 2000: Pollenanalytiske undersøkelser i Snertingdalen. *Årbok for Gjøvik historielag*. 16. årgang. S. 97 - 106.

Høeg, H.I. 2003: Pollenanalytiske undersøkelser i Snertingdalen. *Årbok for Gjøvik historielag*. 19. årgang. S. 67 - 79.

Høeg, H. I. & Mikkelsen, E. 1979: På sporet av det eldste jordbruket i Telemark. I *Fortiden i søkelyset*, Laboratoriet for Radiologisk Datering. Trondheim. 161 - 167.

Iversen, J. 1941: Landnam i Danmarks stenalder. Danmarks geologiske undersøgelse 4. 2 rk.

Iversen, J. 1949: The influence of prehistoric man on vegetation. Danmarks Geologiske Undersøgelse 4.rk 3,6.

Lid, J. 1979: Norsk og svensk flora, 808 s.

Mangerud, J. 1982: Chronostratigraphical Subdivision of the Holocene in Norden; a Review. I: Mangerud, J., Birks, H.J.B. & Jäger, K.-D., (Ed.): Chronostratigraphical Subdivision of the Holocene. *Striae*. Vol. 16. s. 65 - 70. Uppsala.

Mangerud, J., Andersen, S.T., Berglund, B.E., & Donner, J.J. 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas*, 3. 109-128.

Mikkelsen, E. & Høeg, H. I. 1979: A reconsideration of Neolithic Agriculture in Eastern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 12/1, 33 - 47.

Moe, D. 1973: Studies in the Holocene vegetation development on Hardangervidda, southern Norway. *Norwegian Archaeological Review* 6. 67 - 73.

Stockmarr, I. 1972: Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen & Spores* 13, 615 - 621.

Vorren, K. D. 1979: Anthropogenic influence on natural vegetation in costal North Norway during the Holocene. Development of farming and pastures. *Norwegian Archaeological Review* 12, 1 - 21.