

Det vises videre til rundskriv herfra av 28. mars 1955 med supplerende bestemmelser til reglene om statstilskott til jorddyrking.

E. Tilskott til jordbruksveier
(bureisings- og seterveier m. v.).

Tilskott kan i den utstrekning bevilgning står til rådighet gis kommuner til bygging av billige veier, eventuelt taubaner, til avsidesliggende bruk, setrer og jordstrekninger skikket til bureising. I særlige tilfelle kan også komme i betraktning dyrkingsveier av felles interesse for flere bruk når veien danner adkomst til utskiftede jordarealer hvor det er planlagt oppdyrking av tilskotts jord til for små bruk.

Tilskott kan tilståes med inntil halvdelen av det beløp som veien er beregnet til å ville koste, dog ikke over kr. 25 000,— i én tilståelse.

Som regel tilståes ikke tilskott til kortere veilengde enn én kilometer.

Regler for tilståelse av statstilskott til jordbruksveier er trykt på søknadsskjema nr. 25 J.

Oslo, 30. juni 1956.

Harald Løbak.

Sverre Forberg.

LITT OM POLLENANALYSE.

Av Kari Egede Larssen.

Den pollenanalytiske teknikk er av temmelig ny dato. Riktignok hadde man lenge vært klar over at avleiringene i myrer og tjern inneholdt blomsterstøv — pollenkorn — men først i begynnelsen av dette århundret begynte man med metodiske pollenundersøkelser. Det var den svenske geolog og myrforsker Lennart von Post som utarbeidet metoden og skapte det vi nu forstår ved pollenanalyse; han la frem sine første resultater — i foredrags form — på naturforsker-møtet i Oslo, dengang Kristiania, i 1916. I årene som fulgte, kom nye arbeider av v. Post og hans elever (Sandegren, Halden, Sundelin) i rask rekkefølge; men alle disse arbeidene var skrevet på svensk, og vakte følgelig først og fremst oppmerksomhet i Skandinavia. Ganske snart begynte man å arbeide pollenanalytisk i Norge og Danmark (Gunnar Holmsen, Knud Jessen), og da den svenske forsker G. Erdtman i 1921 publiserte en større pollenanalytisk avhandling på det kongress-språk, varte det ikke lenge før metoden ble tatt opp også i ikke-skandinaviske land.

I Norge arbeidet — foruten Holmsen — også O. A. Høeg og A. Ording en del med pollenanalyse i 1920—30 årene. Dessuten har en del svenske og danske forskere (Malmström, Granlund, Erdtman, Larsson, v. Post, Troels-Smith) foretatt enkelte spredte pollenanalytiske undersøkelser i vårt land.

I årene like før den annen verdenskrig begynte Knut Fægri å arbeide med pollenanalyse, og nu var metodene etterhånden blitt adskillig forbedret og videre utarbeidet. Fordringene til nøyaktighet var steget, og stiger stadig. Forståelsen av metodens problemer og muligheter blir større år for år, og arbeidsområdet stadig mer omfattende. Fægri har fortrinnsvis foretatt sine undersøkelser på Vestlandet — Jæren, Bømlo, Voss, Lygrefjorden m. m. — og han har publisert en rekke avhandlinger som har vakt stor oppmerksomhet. Han har også arbeidet en god del med å forbedre selve undersøkelsesmetodene, blant annet har han, sammen med den danske pollenforsker Johs. Iversen, gitt ut en lærebok i pollenanalyse (1950). I de senere år har hans elever (A. Danielsen, U. Hafsten og forf.) arbeidet henholdsvis i Østfold, Oslo-trakten og Vestfold, og nu foreligger en større publikasjon om arbeidet fra Oslo-trakten (Hafsten 1956).

En helt annen gren av pollenanalysen — pollen i kull — er tatt opp av S. Manum. Han er den første her i landet som arbeider med prøvbart pollen. —

Hva går så den pollenanalytiske metoden ut på, og hvilke resultater kan vi på det nuværende tidspunkt gjøre oss forhåpninger om å oppnå?

Det er tre viktige årsaker til at metoden overhodet er mulig. Den ene er at pollenkornene er utstyrt med en meget resistent vegg. Den tåler det utrolige av kjemiske angrep; behandling med f. eks. saltsyre, eddiksyreanhydrid — endog med fluss-syre — etterlater pollenveggen like hel, men oksydasjon tåler den dårlig. Luftens surstoff f. eks. vil etterhånden destruere pollenkornet. I stillestående vann som tjern og myrer, har imidlertid pollenet utmerkete betingelser for å kunne bli bevart i meget lange tider; innholdet forsvinner riktignok ganske raskt, men veggen holder seg uforandret i årtusener.

Også annet organisk materiale kan under gunstige omstendigheter oppbevares utrolig godt i myr. Stubbelagene som vi finner i en hel rekke av våre myrer, er jo velkjente eksempler på det. Utrolig vel konserverte oldsaker av tre og annet organisk materiale blir også funnet rett som det er. De danske «moselig» — lik av mennesker som i lengst forgangen tid er blitt begravd i myr, og ofte særdeles ettertrykkelig pelet fast der nede — er i enkelte tilfeller så godt oppbevart at finnerne sender bud etter lensmannen istedenfor arkeologene.

Plantefossiler av forskjellige slag er det meget vanlig å finne i myrer, og de kan i og for seg ha interessante ting å fortelle. G. Andersson utarbeidet f. eks. ganske detaljerte kart over hasselens tid-

Fig. 1. b.

TEGNFORKLARING.

Treslagpollen - AP

- Pinus - furu
- Betula - bjerk
- Alnus - or
- QM - Quercetum mixtum - ekblandskog
- ◆ Corylus - hassel

Urtepollen - NAP

- Cyperaceae - halvgress
- Gramineae - gress
- ☉ Ericales - lyng



Grovdeptritus - dy



Findetritus - dy



Leire

digvis være meget høyt. Det er anslagsvis beregnet at en ti år gammel gren av furu — som riktignok er en av våre største pollenprodusenter — i løpet av en blomstringssesong lager ca. 350 millioner pollenkorn. Det blir et ganske tett «pollenregn» som hvert år faller ned på — og oppbevares i — våre myrer og tjern. Chansene til å finne disse mikroskopiske levningene av tidligere tiders vegetasjon er temmelig gode. Og myrene registrerer ikke bare den planteveksten som har stått i dens umiddelbare nærhet, men gir til en viss grad et gjennomsnitt av hele traktens vegetasjon.

Den siste, og ikke minst viktige faktor er at de enkelte plantearters pollen i stor utstrekning er så forskjellige at de lar seg skille fra hverandre. Disse mikroskopiske støvkornene, hvis størrelse vanligvis ligger mellom 1/10 og 1/100 mm, har meget forskjellig utforming. Enkelte plantearter har så karakteristiske pollenkorn at disse kan

ligere utbredelse i Sverige på grunnlag av funn av hasselnøtter i myrene. Men denslags fossiler har den store ulempe at det skal atskillig slumpehell til for å finne dem. Hasselbusker kan meget vel tenkes å ha stått like i nærheten av en myr uten å ha satt makroskopiske spor etter seg. Betingelsen for at vi skal kunne påvise tidligere forekomst av hassel — eller andre vekster — ved hjelp av makrofossiler, er at planten har stått så nær myren at plantedeler, f. eks. frukter, har falt ned i selve torven og er blitt oppbevart der. Dessuten må man slumpe til å finne dem, og det er jo en sak som er svært avhengig av tilfeldighetene. Den annen viktige faktor som gjør pollenanalysen mulig, er at pollenkorn produseres i enorme mengder og spres vidt omkring. De fleste av våre skogstrær er tilpasset til vindbestøvning, og skal en slik bestøvning overhodet kunne gjennomføres, må antallet pollenkorn nødven-

bestemmes til art, andre til slekt, mens en hel rekke pollentyper foreløpig bare må føres til plantefamilie. Fremtidens forskere har et stort og krevende arbeidsområde her.

Prøvene til pollenanalytiske undersøkelser tas altså stort sett fra myrer eller tjern. Ved hjelp av et torvbor tar man prøver med korte mellomrom fra overflaten av myren — eventuelt av de organiske sedimentene i tjernet — og ned til bunnen. For å få serien så fullstendig som mulig, blir prøvene helst tatt fra bassengets sentrale deler. En avstand på 5 cm mellom hver enkelt prøve er vanlig standard, men det hender ofte at det blir nødvendig å ta dem tettere. Har man grunn til å tro at viktige forandringer har foregått, eller at avleiringens vekst har vært særlig langsom, tas prøvene med ned til 1 cm's mellomrom — eller mindre.

Prøvene blir senere behandlet med forskjellige kjemikalier for å fjerne mest mulig av den substans pollenkornene er innleiret i, og derved lette tellerarbeidet. Det kan behøves, for tellingen er uten tvil pollenanalytikerens tyngste arbeide; det krever 90 % av hans tid og 100 % av hans tålmodighet!

Resultatene av tellingen settes opp i diagramform. Fig. 1 er et eksempel på et vanlig sammensatt pollendiagram. Av plasshensyn er bare den nedre delen av diagrammet tatt med, nemlig fra 6,5 m og ned til bunnen. (Cfr. dybdeskalaen i m i venstre kant av diagrammet.) Lengst til venstre er en kolonne for avleiringens art. Den viser først og fremst bassengets egen utvikling. I dette tilfellet består de nederste lagene av marin leire — bassenget var opprinnelig en havbuk. På et tidspunkt som tilsvarer avleiringene i 8,15 meters dyp, var landet hevet så meget i forhold til havet at bassengets terskel kom opp over høyvannsnivået; bassenget gikk over fra å være en havbuk til å bli et ferskvann. Her ble bunnfelt en findetritus-dy som ble stadig grovere etterhvert som bassengets gjenvoksing skred frem. Høyere opp i lagfølgen blir dy-avleiringene stadig mer Sphagnumholdige for til slutt å gå over til en ren, lavhumifisert Sphagnumtorv — det opprinnelig åpne vannet er vokset helt igjen, i våre dager er det en Sphagnum-myrr med noen små rester av åpent vann i de sentrale delene.

I neste kolonne i diagrammet er kurvene for skogstrepollen (= Arboreal pollen = AP) tegnet inn. I hver prøve teller man opp et visst antall skogstrepollen, antallets størrelse avhengig av undersøkelsens art. I ordinære analyser kan det dreie seg om 300—500 AP-pollen pr. prøve, i spesialtilfeller kan det bli nødvendig med flere tusen. Summen av optalt AP står angitt til høyre i kolonnen. Mengden av hvert enkelt pollenslag er angitt i prosenter av AP-summen, det blir altså relative verdier. Absolutte verdier med noen grad av pålitelighet lar seg ikke skaffe, på grunn av den uhyre varierende hastighet avleiringene er avsatt med. Hvert pollenslag har sin spesielle signatur (se tegnforklaringen). Variasjonene i pollenregnets

sammensetning gir seg tydelig til kjenne i diagrammene, cfr. f. eks. hasselkurvens stigning og fall. Gruppen av varmekjære løvtrær (= ekblandskog = *Quercetum mixtum*, forkortet til QM) er naturligvis særlig var overfor forandringer i klimaet. For at ekblandskogens variasjoner skal komme tydelig frem i diagrammet, er det tegnet kurver for dens konstituenten — alm (*Ulmus*), lind (*Tilia*), ek (*Quercus*) og ask (*Fraxinus*) — i forstørret målestokk. Deretter følger en kolonne med kurvene for urtepollen (= Non-arboreal pollen = NAP). Her inngår de viktigste gruppene av store pollenprodusenter innen urtevegetasjonen, nemlig halvgress (*Cyperaceae*), gress (*Gramineae*) og lyngarter (*Ericales*), samt en del andre vegetasjonshistorisk viktige pollentyper.

I torvprøvene finnes som regel også pollen av en hel rekke av våre vanlige blomsterplanter utenom de som er nevnt her. De fleste av disse plantene har insektbestøvning, og en relativt liten pollenproduksjon. Derfor blir det i høy grad avhengig av tilfældighetene hvilke av disse pollentyper som blir funnet under tellingen. Insektbestøvere har stort sett ganske dårlige chanser for å få sitt pollen spredt over store avstander, og man regner at det vesentlige av det som finnes i prøvene av slikt pollen, er produsert i umiddelbar nærhet av myren. De av disse pollentypene som gir klimatiske eller andre viktige opplysninger, tas med i diagrammene — under AP- eller NAP-kolonnen — de andre blir bare notert i arbeidsjournalene.

Så følger et såkalt totaldiagram som angir det innbyrdes mengdeforhold mellom urte- og trepollen. I mange diagrammer er denne kurven meget viktig, fordi den gir en orientering om mengdeforholdet mellom skogdekket og skogbart område. Når NAP plutselig stiger voldsomt i forhold til AP, kan det bety forandring i selve avleiringens art. Men det kan også bety at et tidligere skogdekket område er blitt skogbart — og så må man da ad andre veger slutte seg til hva årsaken kan være, klimaforverring, menneskers rydding av skogen, eller kanskje begge deler.

Kolonnen lengst til høyre viser mengden av vannplantepollen angitt i forhold til summen av AP + NAP. (NB! eksklusive verdier.) Disse verdiene må nødvendigvis bli ganske lave, derfor er det brukt forstørret målestokk. I summen av vannplanter inngår her gul og hvit nøkkerose (*Nuphar* og *Nymphaea*), bukkeblad (*Menyanthes*), tjønnaks (*Potamogeton*), piggknopp (*Sparganium*) og dunkjevele (*Typha*). Denne kolonnen er nærmest en bekreftelse på den første, den viser en ganske rik vegetasjon av vannplanter i den tiden bassenget var åpent vann; høyere opp i diagrammet forsvinner de så å si helt.

Et slikt pollendiagram forteller i grove trekk hvorledes vegetasjonen i trakten omkring myren har variert i løpet av de århundrer — eller årtusener — som er gått siden pollensedimentasjonen begynte i bassenget. Av diagrammet fig. 1 kan vi f. eks. se at bjerken var det

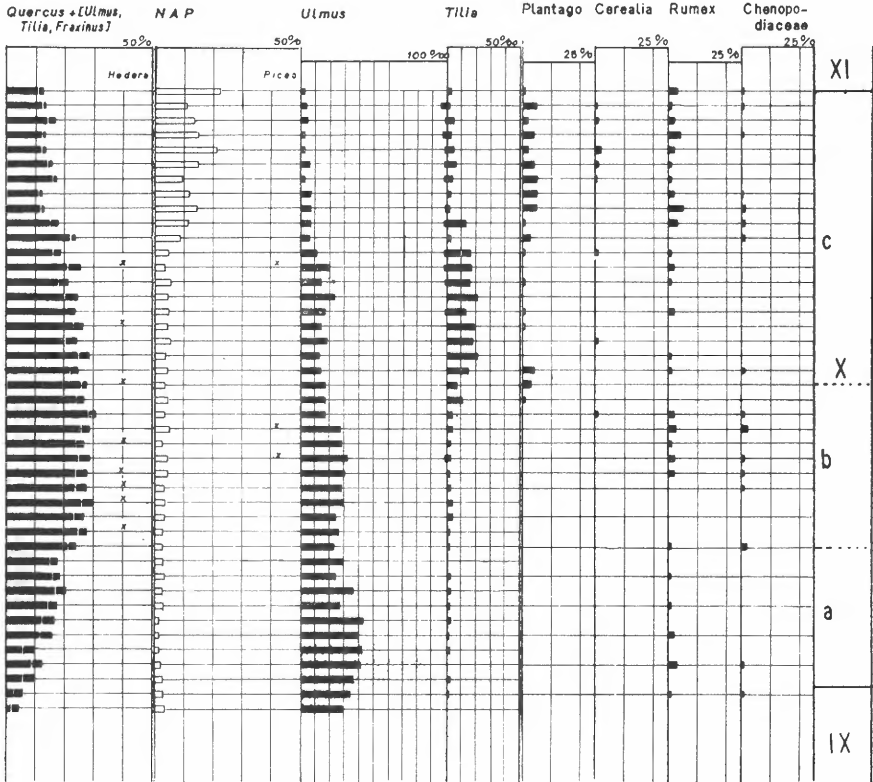


Fig. 2. Oppløst pollendiagram fra Lassetjern, Jæren. Bare de kurvene som har betydning for det aktuelle problemet er tatt med. Etter K. Fægri.

dominerende skogstreet på det tidspunkt da bassenget ble isolert fra havet. Kort etter viker bjerken for furu og hassel — hasselen når her de høyeste verdiene den overhodet har hatt i de tidsperiodene vi har fått kjennskap til gjennom pollenanalyse. En tid senere begynner oren å gjøre seg sterkt gjeldende i skogsvegetasjonen, og samtidig øker bestanden av varmekjære løvtrær, særlig alm.

På grunnlag av de vekslende pollenkurvene blir diagrammene — og de tilsvarende tidsperiodene — inndelt i soner. Benevnelsen på sonene har variert en del, men på et pollenforsker møte i København i 1953 ble man så noenlunde enige om en ensartet uttrykksmåte; denne er fulgt i fig. 1.

Den norske botanikeren Axel Blytt fremsatte allerede i forrige århundre teorien om klimatiske fluktuasjoner etter istiden, og hans svenske kollega Rutger Sernander arbeidet senere videre med Blytts idéer. De Blytt-Sernanderske klimaperiodene faller for en stor del

sammen med de sonene man er kommet frem til ad pollenanalytisk veg. Blytts boreale tidsperiode — varm og tørr — svarer til sone V og VI, hasselmaksimets tid. Den følgende periode, den varme og fuktige atlantiske tid etter Blytt, svarer til sone VII. Deretter kommer en ny varm og tørr tid, Blytts subboreale periode — sone VIII. I oseaniske strøk som på Jæren og Bømlo har denne tiden representert det klimatiske optimum, men i mer kontinentale strøk som på Østlandet, har den atlantiske nedbørsmengden kommet godt med, og klimaoptimum inntraff i denne perioden. Ved overgangen til neste periode, sone IX — den subatlantiske etter Blytt — inntraff en tydelig klimaforverring. Temperaturen sank, og nedbørsmengden øket.

For de tidligere tidsavsnittenes vedkommende — de før boreal-tiden — har Blytts oppfatning måttet revideres betraktelig. Pollenanalyser — f. eks. fra Jæren (Fægri 1940) — viser at en meget nøysom sneleivevegetasjon har fulgt umiddelbart etter isens tilbaketrekning. Etterhvert ble klimaet langsomt bedre, dog ikke uten tilbakeslag. I løpet av sone I — eldre dryastid — har Fægri påvist en klimaforbedring med påfølgende tilbakegang. Sone II — allerøddinterstadialet — representerer en ny forbedring, og neste tilbakeslag inntrer ved overgangen til sone III — yngre dryastid. Den endelige klimaforbedringen skjer først ved overgangen til sone IV, preboreal tid, hvor bjerkeskogen dekket Jæren — og mange andre steder i vårt land. (Se fig. 1. Furumaksimet i de to nederste prøvene er et falsum, det skyldes den marine overrepresentasjon av furu, se Fægri 1944.)

Den klimatiske utviklingen gir seg altså til kjenne i pollendiagrammene. Men hvilke pollentyper det er som registrerer variasjonene, er selvfølgelig avhengig av hvilket område det gjelder. Diagrammene fra Oslo-området viser en lignende utvikling som fig. 1. Periodene I—III mangler som rimelig kan være. (Man parallelliserer jo isens siste store fremrykning ved Ra-stadiet med sone III.) Varmetiden gir seg til kjenne ved maksimum av hassel og ekblandskog, og ved klimaforverringen, soneovergangen VIII—IX, går de sterkt tilbake. Granen, som en tid har forekommet i meget små mengder, har en sterk ekspansjon på Østlandet ved denne klimaovergangen. Dette for oss så viktige skogstreet er altså en relativt ny innvandrer i vår flora.

Diagrammene fra Jæren og Bømlo viser meget større boreale hasselmaksima, et trekk som er vanlig å finne i diagrammer fra oseaniske strøk. Ekblandskogen når også til dels temmelig høye verdier. Ved klimaforverringen går ekblandskogen tilbake, og den sterkt stigende NAP-kurven i totaldiagrammet viser at skogen har trukket seg tilbake over store områder.

Undersøkelser fra Haugastøl (Fægri 1945) viser at der oppe hvor lavlandets ekblandskog ikke har kunnet gjøre seg nevneverdig gjeldende, er det oren som har vært det mest varmekrevende skogselementet, og en forbedring i klimaet viser seg ved at orekurven går

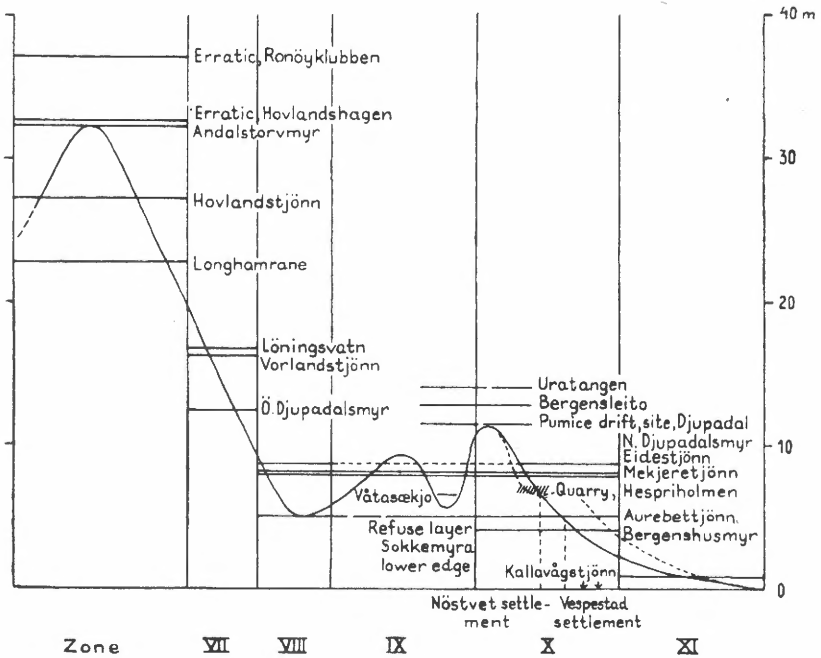


Fig. 3. Strandforykkningskurve i forhold til vegetasjons-sonene, Bømlø.
Etter K. Fægri.

opp. Ved den følgende klimaforverringen går den selvsagt ned, og ikke nok med det, men selv furuen går sterkt tilbake og etterlater den glisne bjerkeskogen vi kjenner fra trakten i nutiden.

Disse vegetasjons- og klimasonene gir en relativ datering av myrenes avleiringer og de begivenheter som avspilles i diagrammene. Det er naturligvis av største interesse å få en absolutt datering av pollendiagrammene. I Sverige er det gjort en del arbeide på dette felt, idet man til en viss grad har kunnet datere pollendiagram ved hjelp av geokronologi (Fromm 1938). De tallene man er kommet frem til her, gir visse holdepunkter, men foreløpig er de ikke alt for sikre. Magnus Fries gir en kronologisk oversikt hvor de tallene man foreløpig er kommet frem til, er sammenholdt med de forskjellige systemene av pollenanalytiske soner. Etter dette skulle f. eks. begynnelsen av borealtiden — eller soneovergangen IV—V — ligge bortimot 9000 år tilbake i tiden. Og orekurvens stigning på grensen til atlantisk tid skulle ha inntruffet for ca. 7000 år siden.

I de senere årene har man funnet en ny metode til datering av organisk stoff, nemlig ved hjelp av det innbyrdes mengdeforhold mellom kullstoffisotopene C^{12} og C^{14} i stoffet. Denne vitenskapen er ennå i sin vorden; her i landet er man bare såvidt kommet i gang

med slike undersøkelser. Men det som foreløpig er gjort på dette området, f. eks. i Danmark, har stemt relativt bra med de tidligere resultatene.

Allerede på det nuværende tidspunkt er pollenanalytiske dateringer til stor nytte — sett både fra botanisk, arkeologisk og geologisk synspunkt. Vi har sett hvorledes skogshistorien kommer til syne i diagrammene. Men også andre planters innvandringshistorie kan vi komme på spor etter ad pollenanalytisk veg. I de nedre prøvene i diagrammet fig. 1 ser vi f. eks. at det er funnet pollen av tinnved (*Hippophaë rhamnoides*). Denne planten er relativt sjelden i vårt land nu for tiden, den vokser langs kysten i Trøndelag og Nordland, og er dessuten funnet på en enkelt lokalitet i Lom. Den er ekstremt lyselskende, og blir lett utkonkurrert av andre planter hvis skygge den ikke tåler. Derfor finnes den nu vesentlig på ustabil grunn — i ras-urer og på urolig sandstrand — hvor andre planter vanskelig får fotfeste. Tinnved opptrer stadig i eldre deler av pollendiagrammene fra Øst- og Vest-Norge. Den har åpenbart vært meget mer utbredt i preboreal og boreal tid — hvor den antas å ha vært blant pionervegetasjonen langs kystene. På den tiden foregikk det en relativt rask hevning av landet i forhold til havflaten; det kom stadig nytt kystland opp, og der hadde den lyselskende tinnveden sin chance til å livberge seg — før vegetasjonen av andre planter ble så tett at den bukket under.

Fra disse tidlige tider er det også funnet pollen av en del planter som i nutiden er ytterst sjeldne, eller rett og slett forsvunnet fra vårt land. Det er f. eks. funnet pollen av den sydeuropeiske busken *Ephedra* fra preboreal tid i myrer fra Vestfold, Østfold, indre Oslofjord, og fra Åseral og Søgne på Sørlandet. Med såpass mange funn begynner det å bli sannsynlig at planten virkelig har vokset her i landet — at pollenet ikke er kommet med vinden fra sydligere land. Ettersom den i nutiden har sin utbredelse fra steppeområdene i Syd-Russland og Asia, langs Alpene sydskråninger og såvidt bort til havet på Frankrikes vestkyst, er det jo litt av en kuriositet å finne spor etter den i vårt land.

Kongsbregne (*Osmunda regalis*) er også funnet i torvavleiringer utenfor dens nuværende utbredelsesområde. Den har i våre dager et eneste voksested i Norge, nemlig i Søgne nær Kristiansand. Allerede Holmboe mente den måtte være en relikv fra varmetiden, noe som altså nu er bekreftet pollenanalytisk (Hafsten 1956).

Spor etter menneskenes åkerbruk i tidligere tider manifesterer seg også i pollendiagrammene. Den tidligere nevnte danske pollenforsker Johs. Iversen har vist hvorledes blomsterstøv av kornslag og enkelte ugressarter opptrer i diagrammene og «protokollfører» disse tidlige spor av menneskelig virksomhet. Fig. 2. (publisert i Fægri 1944 b) viser et meget omhyggelig utført pollendiagram fra Jæren. Det er et såkalt oppløst diagram, hvor hver enkelt kurve er tegnet

i en kolonne for seg — en tegnemåte som gir meget tydelige enkeltkurver, men som har sine ulemper hvis det dreier seg om store diagrammer med mange pollenslag. Kulturpollenet, dvs. kornslag- og ugresspollen, forekommer i meget små mengder, og for å få noenlunde pålitelige verdier, har det vært nødvendig å telle et ganske stort antall treslagspollen, 1000—1200 pr. prøve. Diagrammet fig. 2 viser utviklingen i subboreal tid — sone X etter det systemet som er brukt i publikasjonene fra Jæren og Bømlo. I nedre del av sone a, sees bare den normale utviklingen av et subborealt diagram fra disse trakter. Det er lavt innhold av urtepollen, skogen dekket området. Litt opp i lagfølgen faller almekurven noe, en utvikling som også er kjent fra andre diagram, og som ansees å ha klimatiske årsaker. Men så plutselig, ved overgangen til sone X c, faller almekurven brått på ny, mens kurven for lind — som er et minst like varmekrevende tre som alm — går opp. Det er vanskelig å forestille seg en klimaforandring som på samme tid begunstiger lind og får alm til å gå tilbake. Det måtte eventuelt være en utpreget kontinentalisering av klimaet, hvilket er meget lite sannsynlig på Jæren. Det er ikke usannsynlig at forklaringen finnes i NAP-diagrammet, hvor kjempe (*Plantago*) — ofte kalt «Den hvite manns fotspor» — og kornslag plutselig dukker opp samtidig med fallet i almekurven. Når man vet at unge almekvister har vært meget ettertraktet som kreaturfôr, og at barken endog har vært benyttet til å lage menneskeføde av nesten helt opp til vår tid, ligger det nær å sette fallet i almekurven i forbindelse med menneskelig virksomhet. NAP-kurven stiger langsomt mot slutten av subboreal tid, og i neste sone når den hurtig høye verdier og markerer avskogning. Av kurvene i fig. 2 sees at jorddyrkingen ble begynt relativt sent i distriktet. Fægri anslår den til iallfall ikke å være eldre enn slutten av ganggravstid.

Myrfunne oldsaker kan også i mange tilfeller dateres på lignende måte. En må da samle inn torvprøver fra selve funnstedet, i så nær kontakt med oldsaken som bare mulig — og helst bør det tas en prøveserie fra toppen av myren til bunnen på funnstedet. Tas det også en prøveserie et annet sted på myren, vil man få en kontroll på om gjenstanden ligger i uforstyrret lagrekke i torven. Det er naturligvis av vesentlig betydning for pollenanalytisk datering at torvlagene som omgir oldsaken virkelig er fra samme tid som den. I realiteten er det jo pollenspektrene fra torven som dateres i relasjon til traktens pollendiagram. Er gjenstanden i sin tid gravet ned i myren, og er hullet attpåtil fylt igjen med torv, vil en pollenanalytisk datering naturligvis være av heller tvilsom verdi. Er gjenstanden satt ned i et hull på myrens overflate, og torven deretter er vokset gradvis igjen over dette, vil pollenanalyse allikevel i mange tilfeller kunne fortelle noe — om ikke meget — om funnets alder.

Meget viktig er det å få nøyaktige opplysninger om funnforholdene, og prøvene bør altså helst tas med det samme funnet blir gjort.

Vanligvis får man først rede på slike saker lenge etter at de er funnet — og som regel etter at torvlagene på stedet er gravet bort. Meget kan da fremdeles reddes hvis finneren — og eventuelt museet — bare ikke har falt for fristelsen til å foreta en grundig rengjøring av gjenstanden. En uvasket, myrfunnet oldsak vil nemlig som regel ha såpass myrsubstans igjen i sprekker og ujevnheter på overflaten at man kan få pirket ut tilstrekkelig materiale til en analyse.

I områder som har ligget under havet i postglasial tid, vil bassengenes isolasjon også kunne dateres pollenanalytisk. De marine faser i bassengets historie kan vanligvis påvises relativt lett ved å undersøke avleiringene. Marine leirer og gytjer inneholder som regel rester av dyr og planter som har levet i saltvann, særlig foraminiferer og marine diatoméer. På det tidspunkt hvor bassengets terskel heves opp over høyvannsnivået, forsvinner disse marine indikatorene, og ferskvannsindikatorer dukker opp istedenfor.

Fig. 1 viser at bassenget ble isolert fra havet noe før hasselkurven begynte å stige, altså i preboreal tid. Bassengets høyde over havet er 87,7 m (målt med tachymeter), og derved er strandens beliggenhet på det tidspunktet brakt på det rene. Kan man få datert isolasjonskontakten i flere bassenger som ligger i forskjellig høyde over havet, vil man få registrert hvorledes stranden er blitt forskjøvet i løpet av postglasial tid. Fig. 3 viser de resultater Fægris pollenanalytiske undersøkelser på Bømlo har gitt med hensyn til strandforskyvningen. Fra den marine grensen på vel 30 m er stranden forskjøvet nedover til den i boreal tid lå omtrent 5 m høyere enn i nutiden. Bortimot overgangen til atlantisk tid begynte en stigning av stranden; den varte til ut i atlantisk tid, og rakk opp til ca. 8 m. Derpå inntraff en senkning igjen, etterfulgt av en ny stigning ved overgangen til subboreal tid. Denne gangen steg stranden helt til 10—11 m før senkningen begynte på nytt. Avleiringene i bassengene registrerer denne utviklingen. I Mekjeretjønn f. eks. er — regnet fra bunnen — først en marin gytje etterfulgt av en brakkvannsgytje. Deretter kommer et nytt lag av marine avleiringer, så et forholdsvis tynt lag brakkvannsgytje, oppå dette enda et lag marin gytje, og så endelig ferskvannsavleiringer. Tidspunktene for de forskjellige hevninger og senkninger av bassenget i forhold til havoverflaten er registrert i pollendiagrammet, og her er altså de to transgresjonene datert til tidlig atlantikum og overgangen mellom atlantisk og subboreal tid.

I Oslo-området later det til at landets isostatisk heving hele tiden har spilt en større rolle enn havets eustatiske vekslinger. Hafstens pollenanalytiske undersøkelser har brakt for dagen en strandforskyvningskurve uten merkbare hevninger av strandnivået. Her må man — som også Fægri og Hafsten påpeker — være oppmerksom på at mindre oscillasjoner vanskelig kan påvises ved denne metoden.

Det er ennå sørgelig få distrikter i vårt land som er pollenanalytisk undersøkt. Foruten de arbeider som er omtalt her, er det gjort

noen spredte undersøkelser i Trøndelag og på kysten av Vestlandet — fortrinnsvis for å datere arkeologiske funn; og ganske nylig er det satt i gang en grundig undersøkelse på Sørlandet. Hele resten av landet er fullstendig utforsket pollenanalytisk, og der ligger store arbeidsoppgaver og venter.

Litteratur.

- Fromm, E. 1938: Geochronologisch datierte Pollendiagramme und Diatoméenanalysen aus Angermanland. — Geol. Fören. Stockh. Förh. 60 p. 365.
- Fægri, K. 1940: Quartärgeologische Untersuchungen im westlichen Norwegen. II. Zur spätquartären Geschichte Jærens. — Bergens Mus. Arb. 1939-40, naturv. R. nr. 7.
- » 1944 a: Studies on the Pleistocene of Western Norway. III. Bømlø. — Ibid. 1943, naturv. R. Nr. 8.
- » 1944 b: On the introduction of agriculture in Western Norway. — Geol. Fören. Stockh. Förh. 66 p. 449.
- » 1945: A pollen diagram from the sub-alpine region of central South Norway. — Norsk geol. Tidsskr. 25 p. 99.
- » og Johs. Iversen 1950: Text-book of modern pollen analysis. Munksgaard, København.
- Hafsten, U. 1956: Pollen-analytic investigations on the late Quarternary development in the inner Oslofjord area. Univ. Bergen Arb. 1956, naturv. R. Nr. 8.

Her er bare ført opp de publikasjonene som teksten direkte henviser til. Interesserte anbefales litteraturlistene f. eks. i Fægri og Iversen 1950 og Hafsten 1956.

BRENNTORVPRODUKSJONEN I 1956.

Av direktør Aasulv Løddesøl.

Den samlede brenntorvproduksjon i alle landets fylker i 1956 utgjør ifølge den utarbeidede statistikk ca. 800.800 m³. Dette tilsvarer praktisk talt fjorårets brenntorvproduksjon som utgjorde ca. 800.200 m³ (jfr. tabell 1).

Man kunne kanskje ha ventet at de høye priser på importert brensel — og på ved — som det er for tiden, ville ha resultert i økt brenntorvproduksjon. I enkelte fylker er det ganske riktig produsert noe mer brenntorv i år enn i fjor, men økningen har altså ikke vært større enn at den så vidt oppveier tilbakegangen i andre fylker.

Den alt overveiende del av det produserte torvbrensel er også i år stikktorv, som tabell 1 viser. Av den samlede produksjon på vel 800.000 m³ utgjør bare 15.850 m³ maskintorv. Dette er likevel en liten økning av maskintorvproduksjonen, som i 1955 bare utgjorde 12.200 m³. I maskintorven er begge år tatt med produksjonen av torvbriketter etter en omregningsfaktor av 3 m³ maskintorv pr. tonn briketter.