

Fana har Norges første og beste naturarkiv fra varmetiden før siste istid

Av Jan Mangerud

En historie uten mennesker

Arkeologer er stadig på jakt etter de eldste spor av mennesker i Norge. Flere arkeologer med professor Anders Hagen i spissen var derfor ivrige gjester da vi i årene 1975-1977 grov ut flere lag med pinner og skjell på Fjøsanger gård, eller Langegården, som den også gjerne kalles (fig. 1). Hadde arkeologene funnet det de var på jakt etter, så hadde de kunnet flytte vår historie mer enn 100 000 år lenger tilbake i tiden enn de 11 000 år som er gått siden steinaldermennesker fulgte etter den smeltende iskantene fra kontinentet og opp til det vi i dag kaller Norge. Nå fant arkeologene ikke spor etter mennesker, men det fins en historie også uten mennesker, nemlig naturens historie. Hva slags trær var det i skogen i Fana for 120 000 år siden - og hva

med livet i sjøen? Og var klimaet slik at en i dag kunne ønske seg tilbake til den tiden?

Sensasjonelt funn

Vi forskere bruker vanligvis ikke store ord. Sensasjon brukes mye oftere om fotballresultater enn om vitenskapelige funn. I faglig sammenheng var imidlertid funnet ved Fjøsanger gård en sensasjon. Det var første gang en i Norge gjorde funn fra siste mellomistid, og funnet ble gjort der en minst hadde ventet det. Siste istids breer hadde skrappt og herjet så hardhendt med underlaget at ingen avsetninger hadde overlevd – trodde geologene. Derfor var det en stor overraskelse at avsetningene på Fjøsanger hadde lurt seg unna breens gap. Vi har hatt om lag 40 istider



Fig. 1: Fotografi tatt fra Gamlehaugen. Vi ser Fana Roklubb på andre siden av Nordåsvatnet, og helt til høyre skimter vi husene på Langegården mellom trærne. På oversiden av Straumeveien mellom Langegården og Roklubben ligger mellomistids-lagene, men de er skjult under gresset og en morene fra siste istid.

i Norge, og den varme perioden mellom hver istid kaller vi en mellomistid, men vi vet ytterst lite om disse mellomistidene. I geologisk perspektiv lever vi imidlertid selv i en mellomistid, selv om vi antar at det blir 50 000 år til breen igjen dekker Norge i neste istid.

I dag avsettes omtrent en millimeter med gytje på bunnen av innsjøene hvert år, og det avsettes leir på fjordbunnen og sand langs stranda og i elvene. På den måten bygges det år for år opp arkiver over vår naturhistorie, med de eldste lag nederst, og så yngre og yngre lag opp til dagens innsjø- eller havbunn. Disse arkivene kan geologer, botanikere og andre utforske og tolke. På den måten kjenner vi godt til hvordan gress, bjørk, furu og eik har vandret inn i Norge etter siste istid, og jordbrukets historie kan også ofte utledes av plante- og pollenfunn i borkjerner gjennom lag av økende alder ned gjennom innsjøbunnen. Tilsvarende lag ble helt sikkert avsatt også under de tidligere mellomistidene.

Siste istid

Overraskelsen med Fjøsanger var altså ikke at det ble avsatt lag her under mellomistiden, men at disse lagene hadde overlevd siste istid. La oss derfor først se litt på siste istid. Den startet for om lag 115 000 år siden da breene i Jotunheimen og på andre fjell begynte å vokse. På det største var breen over Skandinavia opptil 2500 m tykk og rakk helt ned til Tyskland og ut til ytterkanten av kontinentalsokken utenfor Vestlandet. På en bre

smelter ikke all snøen på de høyere deler om sommeren; vi kan godt si det er vinter der hele året. På den måten bygger det seg opp lag på lag med snø for hvert år. Men høydeveksten kan jo ikke pågå i det uendelige. Under stort trykk blir isen plastisk og beveger seg som en seig masse fra de høyere deler av breen og ut mot kantene, der somrene er varmere og isen smelter. Slik blir breen til en kjempemessig strøm av is som flyter ned dalene og ut fjordene. Den tar med seg alt den finner på sin vei, slik som sand, grus og stein. Det den plukker opp, bruker den som verktøy til videre slitasje på fjellet under breen. I løpet av de ca. 40 istider vi har hatt de siste 2,5 millioner år, har breene gravd ut våre fjorder, daler og innsjøer i det harde norske grunnfjellet. Vi forstår at breen er en kraftig malstrøm.

Da Stend og Fana fikk sine flate jorder

Det første breen vil grave bort i begynnelsen av en istid, er løse avsetninger, slik som torv og gytje, leir, sand og grus. Deretter vil den ta fatt på den harde fjellgrunnen og grave fjordene og innsjøene enda dypere enn de var etter foregående istid. Men de løse avsetningene som først fjernes er jo nettopp de som ble dannet i mellomistiden. Det er derfor at mellomistidslag er så sjeldne i Norge, og aller minst venter vi å finne slike avsetninger langs fjordene, slik som ved Fjøsanger, der jo isen har gravd mest.

Før vi forlater istiden, må vi også nevne at den skapte mye av grunnlaget for Fana; for eksempel består de



Fig. 2: Fotografi av utgravingene i 1976. Vi ser Straumeveien til venstre. Denne ligger ca. 5 m o.h., mens vannet i bunnen av utgravingen står ca. 1 m over havnivå. På bildet har jeg tegnet opp grensen mellom noen av lagene og satt på noen av bokstavene som er brukt i teksten, og som en finner igjen i figur 3. Stigen står på fjell, og rett på fjellet er Paradis-morenen (P) fra forrige istid. Toppen av denne er vist med en strek, og mellomistids-lagene ligger mellom denne og den neste streken. Vi ser at de er mørke, i virkeligheten var de brunlige p.g.a. innhold av organisk materiale. Det første laget med kald fauna (H) er et tynt lag under det merkete laget G. Lag F er altså laget som ga navn til Fana interstadial. Legg merke til at den tykke morenen (B) fra siste istid er det eneste laget som kommer fram til vegskjæringen langs Straumeveien.

flate jordene til Stend vidaregåande skule og Fana prestegård av sand og grus, som ble avsatt som deltaer i sjøen like utenfor brefronten den gang breen smeltet bort ved istidens slutt. Disse flatene ligger i dag nesten 60 m over havet og viser derfor at havet sto så høyt den gang breen smeltet bort for ca. 11 000 år siden. Dette skyldes at landet under istiden var presset ned av den tunge breen, og at det tok tid å stige opp og tilbake til den opprinnelige høyden.

Mellomistiden starter

De eldste lagene på Fjøsanger ligger rett på fjellet i bunnen (fig. 2). Her fant vi en morene, og siden den lå under mellomistids-lagene, så må den være fra nest siste istid. Morenen var ikke så spennende, annet enn den er gammel, men den fikk et hyggelig navn: Paradismorenen. Vi begynte jo nødvendigvis å grave ovenfra, og da ga vi lagene navn med bokstaver, A for det øverste og altså yngste, og da vi kom til bunnen, var vi kommet til P. I geologi er det slik at viktige lag får navn etter hvor de først er funnet, og vi bestemte oss for å finne navn som startet med samme bokstav, og da ble P til Paradis.

På morenen ligger det et par lag (N og M) med silt. I dagligtale vil silt kalles leire, men den har litt

store partikler enn leire. Ørsmå dyr med kalkskall (foraminiferer) viser at silten ble avsatt på dypt vann i sjøen. Nå ligger jo disse lagene over stranda i dag, så det betyr at havet den gang sto høyere. Forklaringen er ikke vanskeligere enn den vi ga for Stend og Fana: også i forrige istid hadde breen presset landet ned, og ved begynnelsen av mellomistiden sto derfor havet mye høyere enn i dag. Fossilene viser at det var friskt sjøvann, så det må ha vært en bred og dyp fjord gjennom Bergensdalen fra Fjøsanger til Byfjorden, slik det også var i begynnelsen av steinalderen etter siste istid. I lag M fant vi også flere arter av skjell (se diagrammet til høyre i fig. 3). Typisk for disse er at de i dag foretrekker kaldt vann, for eksempel fanges store mengder haneskjell utenfor Svalbard, og dette skjellet får problemer med varmen når vi kommer nedover mot Lofoten. Ser vi på sammensetningen av pollen (fig.2) i prøvene, så er det nederst bare gress og urter, som i høyfjellet eller på Svalbard i dag, mens bjørka kommer mens lag M avsettes.

Vi studerer altså fortiden ved å sammenligne funnene med dagens forhold. På den tiden da det nederste marine laget ble avsatt, var både dyreliv i sjøen og vegetasjon på land ganske likt det vi i dag finner på Svalbard, mens det oppover i lag M begynner å ligne

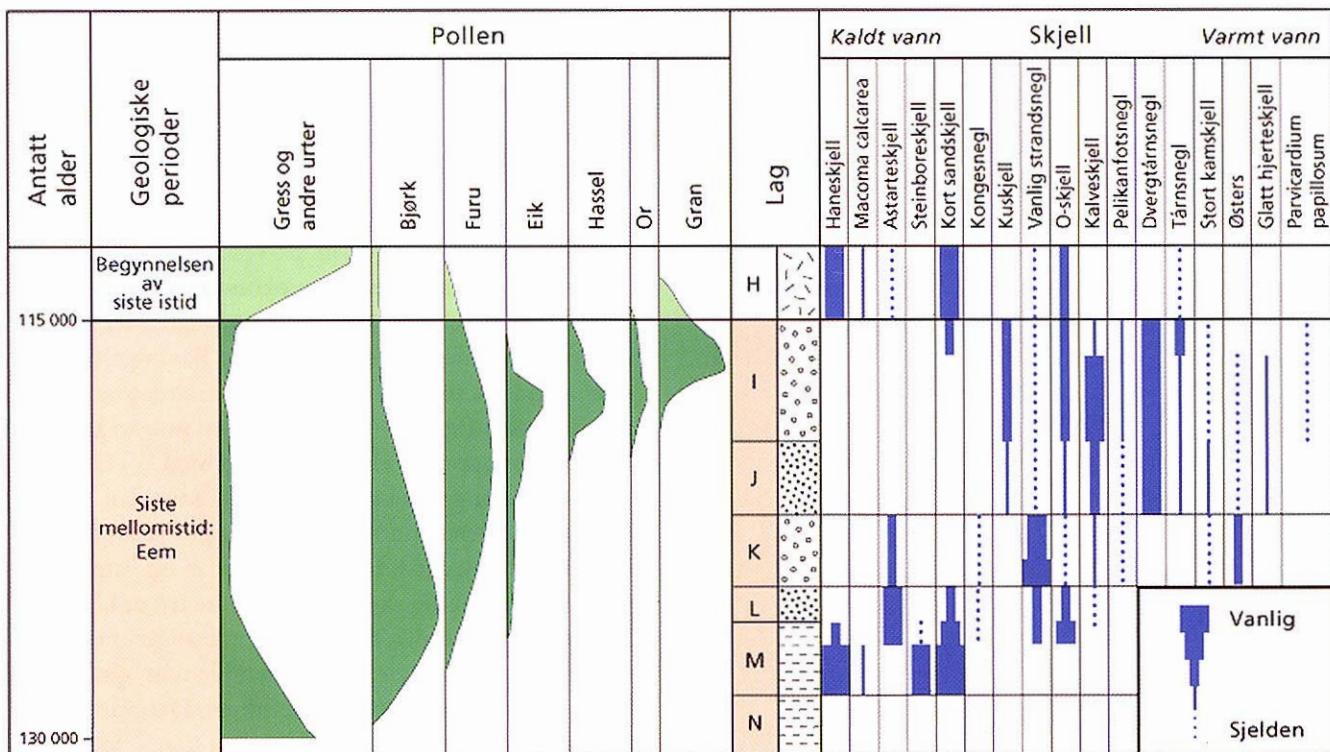


Fig. 3: Et forenklet diagram av fossiler i mellomistids-lagene. Helt til venstre er det angitt alder, og bokstavene for hvert lag er skrevet i søylen i midten, hvor prikker betyr sand, små sirkler grus og små streker leir (silt). Venstre del av diagrammet viser sammensetningen av pollen og derved omtrentlig vegetasjonen. Nederst, altså like etter forrige istid, var det bare gress og urter som i høyfjellet i dag. Deretter innvandret bjørk og dominerte før furua, og senere eik og hassel tok over. Vi ser at på slutten av mellomistiden dominerte gran, for kulda og derved gress-tundraen kom tilbake. Til høyre er et diagram over skjellene i lagene, her er de kalde skjellene plassert til venstre og de varme til høyre. Vi får det samme bildet som på land, kalde forhold i de eldste lagene, varmere og varmere oppover inntil alt endres brått til iskalde forhold mellom lagene I og H.

litt på Finnmark ved at bjørka innvandrer – og det betyr jo at klimaet var blitt varmere.

Golfstrømmen kommer

Vi kan takke Golfstrømmen for det milde klimaet vi har hos oss i dag, fordi den fører varmt havvann opp langs vår kyst. Men Golfstrømmen oppførte seg ikke slik under istidene; litt forenklet kan vi si at det varme vannet sank til bunns eller svingte av mot Portugal sør for den undersjøiske ryggen som går fra Skottland over til Island. Dette kan vi finne ut fordi Golfstrømmen har noen ”merkelapper”: vanlig strandsnegl, som vi finner tusener av langs Fanastrøndene i dag, greier seg nordover til Finnmark og Murmansk, men ikke på Svalbard eller lenger øst i Barentshavet, der Golfstrømmen ”dukker ned” eller ikke når inn til kysten. Strandsnegl, blåskjell og O-skjell, som ikke går lenger nord enn Golfstrømmen i dag, er derfor merkelapper som vi kan bruke til å bestemme når Golfstrømmen kom til vår kyst. Vi ser at strandsnegl og O-skjell kommer i øvre del av lag M og i lag L. Så da disse ble avsatt, var Golfstrømmen kommet til Vestlandet, men nådde nok ikke særlig lenger nordover. Sammensetningen av pollen viser også at bjørkeskogen da var så tett at gress og blomster ble skygget ut. Bjørkeskog krever en middeltemperatur for sommermånedene på 10 °C, så på varme sommerdager kunne en nå ha tatt en dukkert i sjøen – men det ble snart enda varmere.

Klima som i sydlige Danmark

Vi ser av diagrammet at furuskogen begynner å ekspandere da bjørkeskogen var på det tetteste. Snart kom også de enda mer varmekrevende trærne, først eik og oppover i lagene J og I også hassel og svartor.

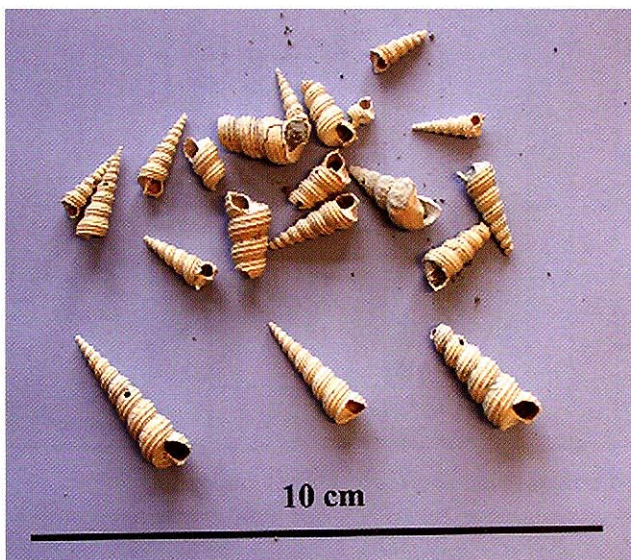


Fig. 4: En del tårnsnegl fra mellomistids-laget I på Fjøsanger. Noen snegl, for eksempel det nederst til høyre, er blitt spist av dyr som har boret et lite hull i sneglehuset og sugd ut sneglen.

Det var enda flere løvtrær enn vist på det forenklete diagrammet. Her vil jeg nevne kristtorn, som er særlig ømtålig for kalde vinterdager og i dag bare greier seg langs sydvest-kysten. På Fjøsanger fant vi 10 ganger så mye kristtorn som det er funnet i noen prøve fra tiden etter siste istid i Norge. Nå er kristtorn en insektbestøver, så mengdene med pollen er veldig små i forhold til de vindbestøvende trærne, men det er ingen tvil om at det var tett med kristtorn i eikeskogene på Fjøsanger i mellomistiden. De rene løvskogene vi finner i nedre del av lag I, har vi ikke maken til i Fana i dag. Vi må nok langt ned i Danmark for å finne slike – og det betyr jo da at klimaet her i Fana var som i sydlige Danmark. Slett ikke verst.

Østers kommer inn i lag K og tårnsnegl (fig. 4) i lag J, og sammen med disse en rekke andre arter av skjell som viser at sjøvannet nådde dagens temperatur og også ble enda varmere. I parentes kan vi her nevne at skjellfunn langs nord-kysten av Russland viser at Golfstrømmen nådde langt østover i Barentshavet og inn i Karahavet. Helt til sist (se til høyre i diagrammet fig. 2) kommer et skjell, som på latin heter *Parvicardium papillosum*. Den har ikke noe norsk navn, ganske enkelt fordi den ikke lever i Norge i dag. Vi må helt ned mot Den engelske kanal for å finne den levende i dag. På det varmeste under mellomistiden var altså luft- og sjøtemperaturene betydelig høyere enn i dag. Vi antar at somrene var i gjennomsnitt 2-4 °C varmere.

Men et godt klima

– ”kan ikke vara evig, veit du”

Jeg liker ikke den tette granskogen som er plantet mange steder i Fana og ellers på Vestlandet de siste 100 år, selv om jeg forstår at det er økonomisk lønnsomt – vel å merke hvis den blir drevet og hogd. Her skal jeg ikke diskutere dette, men erkjenne at Fjøsangerfunnet viser at grana i siste mellomistid innvandret uten hjelp av mennesket (fig. 5) – og det ville den nok ha gjort om noen hundre år i vår mellomistid også. Vi ser av diagrammet at grana i slutten av mellomistiden var nesten helt enerådende i området rundt Fjøsanger; i praksis vil nok det si hele Bergensdalen og Fana med. Granas inntog skyldes først og fremst at klimaet ble kjøligere og at den da kunne konkurrere ut de varmekrevende løvtrærne, men den ble nok også favorisert av at jordsmonnet ble surere. Den varme mellomistiden var nå slutt. Vi har kalt denne for Fjøsanger mellomistid, men det er bare et lokalt navn, for siste mellomistid kalles i Europa for Eem, etter ei elv i Nederland hvor slike lag, ganske like lagene på Fjøsanger, første gang ble funnet for over 100 år siden.

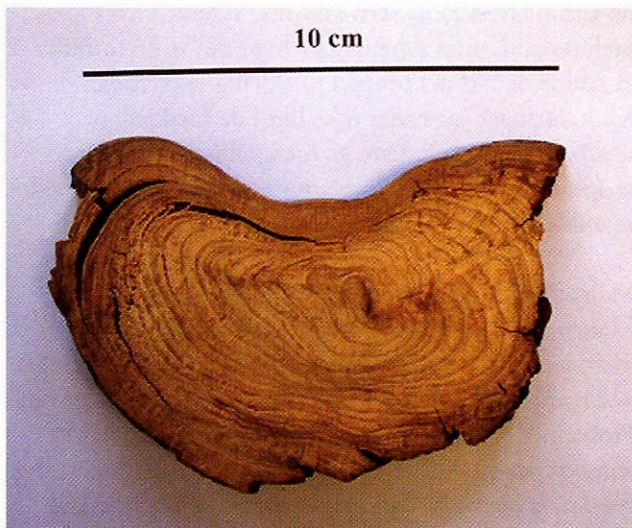


Fig. 5: Tverrsnitt av en granstokk fra lagene på Fjøsanger. Vi ser at årringene fremdeles lett kan telles på denne stokken, som altså er omlag 120 000 år gammel.

Golfstrømmen forsvinner og klimaet blir kaldt

I lagene på Fjøsanger er det en skarp grense på slutten av mellomistiden. Vi ser av diagrammet at i lag H kommer haneskjell og alle de andre skjellene som vi fant helt i bunnen (altså i lag M) tilbake. Disse kaldtvannsskjellene hadde i den varme mellomistiden trukket nordover til havet rundt Svalbard og andre kalde kyster, men da klimaet ble kaldere, vandret de igjen sørover. Samtidig ble skogen på Fjøsanger drept av kulda. Ikke engang gran, og neppe heller bjørk, tålte denne første kuldebølgen. Derimot ser vi av pollendiagrammet at gress og andre urter spret seg, og det blir en treløs tundra som på Svalbard

eller i høyfjellet i dag. Det er litt vanskelig å tolke pollendiagrammet for disse lagene fordi det lå mye myr og annen jord fra mellomistiden oppover i dalskråningene. Disse ble nå erodert og derved ble trepollen fra mellomistiden ført ut i sjøen, slik at vi fant en del pollen av løvtrær i disse istidslagene. Vi er ikke i stand til å si hvor raskt klimaet endret seg på Fjøsanger, men noen hundre år må det jo ha tatt. Sand, leir og andre sedimenter avsettes ikke med konstant hastighet, og kanskje mangler vi noen lag på grensen her.

Breen fra Gullfjellet kalver i Nordåsvatnet

Nå følger et spennende lag (G på fig. 3), nemlig et 2 m tykt lag med silt (altså grov leir) med bare noen ganske få kaldtvannsskjell. Lignende sedimenter avsettes i dag like utenfor brefrontene på Svalbard og Grønland (fig. 6). Enkelte steiner ligger spredt gjennom laget, de er åpenbart droppet fra smeltende isfjell. Det interessante er at de ikke er fra dalsiden ovenfor Fjøsanger, men fra Gullfjellstraktene. Vi må altså se for oss en lang bretunge som kom ut dalen fra Arna mot Nesttun og kalvet i Nordåsvatnet. Isfjell seilte så over til Fjøsangersiden, hvor noen smeltet og mistet sin last av sand og stein på leirbunnen, og disse plukket vi opp etter 100 000 år, og fant da ut hva som hadde skjedd. Siste istid hadde begynt.

Fana interstadial

Men klimaet forandret seg ikke jevnt en vei. Over det nevnte laget kommer et gruslag med mye mer skjell og uten noe spor av at breen var i nærheten. Dette

Fig. 6: En bre på vestkysten av Grønland, men som viser hvordan Nordåsvatnet så ut i begynnelsen av siste istid.



viser at det var blitt noe mildere, selv om skjellene vi fant ikke krever varmere sjøvann enn ved Finnmark i dag. Milde perioder inne i en istid kaller geologene interstadialer (mens de kalde er stadialer). Dette laget hadde bokstaven F, og denne milde perioden fikk derfor navnet Fana interstadial (fig. 7).

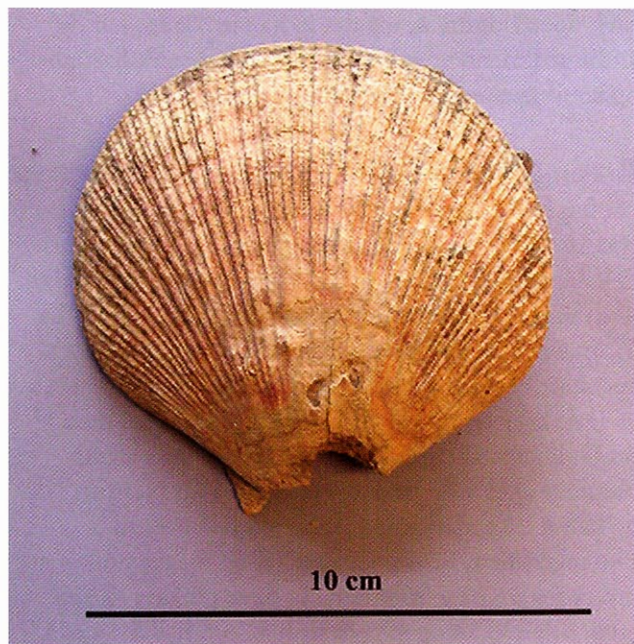


Fig. 7: Et haneskjell fra Fana interstadial på Fjøsanger.

Dette gruslaget er dekket av en tykk morene fra siste istid. Det er denne morenen, som inneholder pinner og skjell fra mellomistids-lagene, vi kan se i veiskjæringene. Vi antar den er avsatt tidlig i siste istid, og her slutter altså historieboka på denne lokaliteten: Mer om siste istid må vi finne andre steder.

Hvordan bestemme alderen?

Når det gjelder alderen på Fjøsanger-lagene, så kan dette sies å være to spørsmål. Det første er hvilken mellomistid i Europa tilsvarer Fjøsanger, og det andre er hvor gammel er denne mellomistiden. I Tyskland, Nederland og Danmark er det beskrevet flere forskjellige mellomistider. En klarla tidlig den relative alder mellom disse på grunnlag av hvilke morener som lå under og over, men alderen regnet i år har vært, og er til dels fremdeles, et mye større problem. Vi kan helt klart bestemme hvilken mellomistid Fjøsanger tilhører, særlig på grunnlag av to kriterier. Dvergtårnsnegl som vi fant mye av på Fjøsanger (se fig. 3) er vanlig i Europa i dag og i siste mellomistid som kalles Eem, men finnes ikke i eldre mellomistider. Dertil er pollendiagrammet (fig. 3) karakteristisk for Eem, særlig at eik kom før hassel og at gran dominerte fullstendig på slutten. Trærne overlevde istidene lenger sør, delvis i fjellskråninger langs Middelhavet, delvis langs elvedaler sørover og østover i Europa. Det er i hovedsak

de samme treslagene som kommer tilbake i hver mellomistid, men avhengig av hvor de "overvintret", så nådde de Nord-Europa i forskjellig rekkefølge. Klimaforløpet var heller ikke likt i de forskjellige mellomistidene, og dette ga forskjellig utvikling av skogene, slik at pollendiagrammer fra forskjellige istider er ulike.

Men alderen – altså i antall år – er vanskeligere. Mange kjenner til C-14 metoden, eller radiokarbon-metoden som den også kalles, som brukes til datering av organisk materiale i arkeologiske og geologiske funn. Problemet er at denne bare kan bestemme aldre yngre enn om lag 50 000 år. De senere år er det kommet flere fysiske og kjemiske dateringsmetoder som går lenger bakover i tid. Vi har på Fjøsanger brukt en som heter termoluminescense-metoden, hvor vi kan måle hvor lang tid det er gått siden sandkorn siste gang "så" sola. Fremdeles er det likevel viktigst at Eem kan finnes igjen i borkjerner langt ute i Atlanterhavet, hvor sedimenter avsettes med jevn hastighet over tusener av år. Her kan da både alder og varighet av Eem bestemmes ved interpolering mellom punkter som er vel datert, og det er disse aldre som er benyttet i denne artikkelen.

Hvordan ble Fjøsangerlagene oppdaget?

Noe av det mest spennende som hender forskere, er å arbeide med et problem og så oppdage noe helt annet, og det var nettopp det som skjedde for meg på Fjøsanger. Geologene regnet som nevnt med at det ikke fantes lag fra mellomistidene i Norge, og i alle fall ikke langs fjordene, så jeg var slett ikke på leting etter slike, da jeg en sommerdag i 1968 undersøkte veiskjæringen på Fjøsanger. Da jeg så fragmenter av skjell i morenen, regnet jeg med at disse var fra slutten av siste istid og omlag 12 000 år gamle. Skjellførende morener av den alder var nemlig kjent i Bergensområdet, og jeg gjorde i slutten av 1960-årene en detaljert undersøkelse av disse. Jeg fant en liten, brun gytjeklump i morenen og tenkte at jeg her kunne finne pollen som viste vegetasjonen ved slutten av siste istid. Da jeg preparerte den på laboratoriet og begynte å telle pollen, fant jeg fort at her var masse pollen av trær, inklusive gran. Gran har ikke vokst i Bergensområdet etter siste istid, før den er blitt plantet de siste 100 år, og det var derved klart at denne morenen inneholdt klumper av sedimenter fra en mellomistid: jeg skulle altså undersøke noe jeg trodde var 12 000 år gammelt, men fant noe som er 120 000 år – og ble hedret av Norsk Geologisk Forening med Reuschmedaljen for denne oppdagelsen.

Det store spørsmålet ble nå om det også kunne finnes uforstyrrede mellomistids-lag under morenen. Denne morenen er veldig hard fordi den har båret en flere hundre meter tykk isbre, og den har mye store stein, så den var ikke lett å komme gjennom. I 1971 ble det

brukt et spesielt bor til grunnundersøkelser for et stort bygg i Bergen. Dette boret kjente jeg fra Sverige, og jeg visste at det kunne ta prøver av slike harde morener og sedimentene under. Jeg fikk leie dette boret og fant at det var flere skjellførende lag under morenen, men prøvene ble små og dårlige. Jeg bestemte meg derfor til å gjøre en utgraving, men det var for stor oppgave å ta fatt på alene – vi kjørte til slutt bort 600 billass. Noen år senere fikk jeg Eivind Sønstegaard (nå førsteamanuensis ved Høgskolen i Sogn og Fjordane) som stipendiat, og sammen startet vi utgravingen i 1975. Snart åpnet gravemaskinen rike fossilførende lag, som for oss geologer var et fantastisk syn, men som også ga store arbeidsoppgaver. Hans Petter Sejrup (nå professor ved Universitetet i Bergen) ble da tatt opp som hovedfagstudent, og vi tre arbeidet i tre år ukevis i "hullet på Fjøsanger" – men enda lengre tid tok alle analysene. Den første vitenskapelige artikkelen kom i det berømte tidsskriftet "Nature" i 1979, og en fullstendig beskrivelse kom i 1981. Men ikke noe av dette arbeidet kunne vært gjort uten stor velvillighet fra grunneieren, Stiftelsen Johan Langes Minde. De støttet også fredningen, som senere ble gjort av området.

Jan Mangerud er professor emeritus ved Institutt for geovitenskap og Bjerknessenteret for klimaforskning, Universitetet i Bergen.

En vitenskapelig beskrivelse av Fjøsangerfunnet finnes i artikkelen:

Mangerud, J., Sønstegaard, E., Sejrup, H.-P. & Haldorsen, S. 1981: A continuous Eemian-Early Weichselian sequence containing pollen and marine fossils at Fjøsanger, western Norway. Boreas 10, 137-208.

Fana Historielag

Årsskrift 2009

Utgitt av
FANA HISTORIELAG
Postboks 399, Nesttun
5853 BERGEN

www.fana.historielag.org

Skriftnemnd:

Martin A. E. Andersen, Oddvar Skre, Arne Paulsen og Paul-Martin Kronheim.

Utforming: Edvin Stenhjem Bratli

ISBN 978-82-995485-3-3