

- Pontoppidan, E. 1752–53. *Norges naturlige historie*. (Facsimile København 1977.)
- Rinman, C. 1794. *Kort underrättelse om sättet att smälta sjö och myrmalmer uti blåsterugnar*. Ny utgave Jernkontoret H 66 (1997). Stockholm
- Schuster, W. F. 1969. Das alte Metall- und Eisenschmelzen, Technologie und Zusammenhänge. *Technikgeschichte in Einzeldarstellungen*. VDI-Verlag. Düsseldorf.
- Schürmann, E. 1958. Die Reduktion des Eisens im Rennfeuer. *Stahl u. Eisen*. Düsseldorf.
- Serning, I. 1973. *Förhistorisk järnframställning i Dalarna*. Jernkontorets bergshistoriska utskott H 9. Stockholm
- Stenvik, L. F. 1990. Lavteknisk jernframstilling i Trøndelag. *Jernkontorets bergshistoriska utskott H 47*. Stockholm
- Straube, H. 1986. Kritische Gegenüberstellung der Theorien über die Metallurgie des Rennofens. *Ferrum*. Eisenbibliothek Paradies, Schaffhausen.
- Straube, H., Tarmann, B. & Plöckinger, E. 1964. Erzreduktionsversuche in Rennöfen norischer Bauart. *Kärntner Museumsschriften 35*. Klagenfurt.
- Thuesen, G. 1977. *Noen norske jernverker*. Jernkontorets bergshistoriska utskott H 15. Stockholm.
- Vogt, J. H. L. 1910. *Norges jernmalmsforekomster*. Norges geologiske Undersøkelser Nr. 51. Kristiania.
- Åkerman, J. 1844. Om utbringandet af smidigt jern

direkte ur jernmalmen. *Tidskrift för Svenska Bergshandteringen*. Falun.

Denne bokmeldinga ble skrevet for flere år siden, og har lenge vært til vurdering i redaksjonen. Det har siden kommet mange nye publikasjoner og andre opplysninger. Det bør nevnes at Dr. H. Straube har utgitt boka *Ferrum noricum und die Stadt auf dem Magdalensberg* (Straube et al. 1996). I den eksperimentelle delen gjentas imidlertid resultatene fra 1964. Disse har denne forfatteren gått kritisk gjennom i en publisasjon nevnt ovenfor (*Ferrum 68*). Først og fremst er både metall og slagget preget av inhomogenitet.

Jeg har fått utført en vellykket <sup>14</sup>C-datering av et halvt blåsterjern med vekt 9,3 kg fra Namsskogan, Nord-Trøndelag. Resultat: ca. 400 AD. Jernet inneholdt ca. 0,68% C og var ganske homogent hva gjelder karboninnhold. En utvikling fra tidlig mjukt jern til herdbart stål, og en særstilling for kvaliteten i Noricum ser ikke ut til å være tilfelle.

Denne forfatteren har nettopp gitt ut publikasjonen «An Attempt to define Archaeo-Metallurgy» (Nørbach, red., 1997, *Early Iron Production*. Lejre, Danmark).

Arne Espelund  
Metallurgisk inst., NTNU  
NO-7034 Trondheim

## Om dendrokronologisk datering

I *Fornvännen* 1997, s. 63 har Erland Lagerlöf i sin anmeldelse av Alf Bråthens bok *Dated Wood from Gotland* (Hikuin 1995) stilt seg kritisk til en rekke av de dateringer forfatteren har fremlagt på dendrokronologisk grunnlag. Uten at undertegnede kan eller vil ha noen mening om de mange tvilsomme dateringene det gjelder, vil jeg uttrykke min store glede over at en så dyktig bygningsforsker som Lagerlöf med dette setter den dendrokronologiske dateringsmetode under debatt, en debatt som forlengst burde vært tatt opp både av arkeologer og kunst- og bygningsforskere. Selv reiste jeg spørsmålet allerede i 1956 i et foredrag i Vitenskapsakademiet i Oslo (Om dendrokronologi og andre kronologier, *Fortidsminneforeningens årbok* 1956, Oslo 1957), og har siden flere ganger streift inn på det (senest *Forn-*

*vännen* 1989, «Nordens eldre trekirker», og 1981, «Stavkirkeproblemer i Lund»).

I mitt foredrag stilte jeg en rekke kritiske spørsmål både til dendrokronologenes basisteori og deres metoder, vesentlig bygget på uttalelser fra daværende treforskere selv. De eldre av disse var jo klar over at det de fremla, var en teori. Siden ser det ut til at denne teori – som så ofte ellers – har blitt til en «sannhet» som nå godtas kritikkfritt av mange, både arkeologer og bygningsforskere. Lagerlöfs debattinnlegg må derfor hilses som meget betimelig.

Basisteorien gikk ut på at alle trær årsringsutvikling var enhetlig. «Gode» år ville avsette brede åringer, «dårlige» år, smalere. Etter faseden med å bruke årsrings-skjemaet for to tusen år gamle trær i Amerika som referanse-

skjema for datering av udatert materiale i Europa, innså man at man måtte holde seg til enhetlig treslag som ek, som er det vanligste bruksmateriale i Europa og Syd-Skandinavia, og furu i de nordligste strøk. Videre innså man mere og mere at det var vanskelig å få noe felles referanse-skjema for store områder. Dette har etter hvert resultert i at det er blitt utarbeidet en rekke mere lokale referanse-skjemaer, dels for ek, dels for furu, til bruk når man skal tidfeste udatert materiale. Får man ikke resultat etter en serie, er det ikke uvanlig at en annen serie tas i bruk, ja selv om det ikke er samme treslag.

Den opprinnelige enhets-teori er altså sterkt svekket. Etter hvert som referanse-områdene blir mindre og mindre i utstrekning, burde det vel ende med at man innså at et hvert tre er et *individ* hvis utvikling er avhengig av mange forhold, og at intet er så vanskelig som å sette naturen på skjema, det være seg trær eller mennesker og deres adferd. Dette medgis for såvidt i Alf Bråthens innledende ord: «Det Gotländska materialet er svært att datera dendrokronologiskt, eftersom träden har olikartad tillväxt, vilket beror på markens beskaffenhet, närheten till andra träd, deras olika utsatthet för väder och vind etc.»

#### Metoden. Referanse-skjemaer

For å tidfeste udatert materiale søker dendrologene å bygge opp referanseskjemaer med åringskurver basert på sikkert daterte objekter, og på grunnlag av dem å finne ut hvor den ukjente åringskurven passer inn. Hvis den siste årring er bevart helt ut til hugståret skal dette kunne tidfestes. En sikker basis for en slik referanse-serie er stammeskiver (om borp prøve se nedenfor) fra recente trær eller annet trevirke hvor fellingsåret er kjent. Dette høres enkelt ut, men er det slik? Iakttar vi en stammeskive, vil vi rett ofte se at samme år-ring ikke er like tykk stammen rundt. Eldre treforskere foreslo derfor at år-ringer ble målt etter fem radier. Da det dessuten er på det rene at år-ringsforløpet kan variere i forskjellige høyde på stammen, vil man kunne risikere å sitte igjen med 15–20 forskjellige år-ringskurver, som i tilfelle måtte «samarbeides» med hverandre for å

få en gjennomsnittskurve. Tar man tilsvarende prøver fra andre trær og ikke finner samme forløp, vil man med en sammenslåing av disse få et *gjennomsnittenes gjennomsnitt*. Hvis så det objekt som skal dateres, har gjennomgått samme prosedyre, synes det hele å ende i skjema-magi. *Eksakt vitenskap kan det ikke bli.*

Et annet spørsmål er: Hvor mange *recente* trær har man egentlig målt for evt. å underbygge basis-teorien, noen hundre? noen tusen? Hva med det statistiske grunnlag?

Referanse-skjemaer fra recente trær rekker ikke lenger tilbake enn deres egen alder. Vil man ha datert eldre objekter enn dette, må man forlenge referanse-skjemaet lenger bakover, og er da ofte henvist til eldre materiale som man mener eller *tror* er sikkert datert, og hekte dette inn på det tidligere nevnte skjema. Dette har man nå gjort, delvis også med hjelp av objekter som bare utgjør deler av en hel stamme. Under dette arbeidet har man av og til også dratt inn referanseskjemaer fra andre områder eller treslag. På denne måte mener dendrologene å ha kommet fram til år-ringskjemaer som når helt tilbake til middelalder, ja til vikingetid. Synd man ikke allikevel kunne brukt de amerikanske tusenårs-trærne. Der er jo i hvert fall år-ringskjemaet udiskutabelt.

#### Boreprøver

De ovennevnte lange tidsskjemaer er i ikke liten utstrekning basert på slike, noe de eldre treforskere ikke var så glad i. Ved bare boring vet man jo ikke alltid om den radiære linje inn mot sentrum er riktig, og resultatene kan bli misvisende. Det er jo ellers tvilsomt i hvor stor grad man bør gjennomhulle historisk autentisk materiale, eller sogar sage i det for å få snittflate, slik det faktisk har vært gjort på vikingeskipsmateriale (!) for å få tilfredsstillt sin nysgjerrighet etter å få «eksakt» årsdatering. Ikke desto mindre er altså en rekke slike dateringer foretatt på bare boreprøver.

#### Resultatene

Resultatene av dendrologenes iherdige arbeid har i de senere år strømmet på. Skråsikre dateringer av dette og hint. Forbausende nok godtatt av de fleste. Man har sett på den dendro-

kronologiske forskning som *eksakt* vitenskap, hvad den vel like lite kan være som psykologenes IQ-testing etter sosialøkonomens prognoser. Resultatene vi har fått, slår i to retninger. Dels – kanskje ikke overraskende – ligger de ofte forbløffende nær tidligere dateringer som andre fagfolk har kommet frem til på andre premisser, dels kan de skjene ut i grøften som f.eks. når Sveriges eneste stående stavkirke, Hedared, plutselig flyttes 300 år frem i tid eller når gammelt *sekundært* anvendt materiale i Sjøås kirke i Småland angis å ha samme hugstår som materialet i den yngre kirken. Merkelig høres det jo også ut at tømmeret til en rekke av de jordgravne veggplankene fra St. Drotten i Lund skal være hugget i høyst *forskjellige* år, og at den svære, sydvestre indre hjørnesteipe der er hugget omkring tyve år senere enn de andre.

Slike tydeligvis feilskjær er for mange til at vi kan ta dem opp her. Lagerlöf har pekt på en rekke, og problemet er det samme i Norge og i Danmark. En av de siste høyst tvilsomme dendrologiske dateringer som er fremlagt i Danmark gjelder den kjente del av en veggoverligger fra Hørning kirke som er satt til år 1060. En datering som tilsynelatende passer bra med de spor etter en jordgraven stolpekirke som er påvist under den nåværende stenkirke der, etter danske forskeres mening så bra, at man planla å bygge en rekonstruksjon av stolpekirken med veggoverligger kopiert etter den nevnte bevarte delen. (Holger Schmidt, *Om rekonstruksjon av stavkirken fra Hørning*. Hikuin. Højbjerg 1996) Ved å kombinere den jordgravne stolpekirke med den bevarte plankedel har man trukket samme feilslutning som opprinnelig ved funnet av stolpehull under den nå stående norske stavkirke i Urnes. Man trodde også der at de rikt utskårne bevarte delene som er gjenbrukt i den nåværende kirke, stammet fra den opprinnelige stolpekirken. Se-

ner forskning har imidlertid påvist at de bevarte delene der ikke har noe med denne å gjøre, men stammer fra stolpekirken *etterfølger*, en enskibet regulær stavkirke på sviller (restene av disse er bevart), rikt prydet med utskjæringer i «moden» Urnesstil.

Det samme må selvfølgelig være tilfelle i Hørning: Den første misjonskirke er reist med jordgravne stolper i veggene, og kan fra den saks skyld gjerne være fra 1060, eller før. Den nåværende stenkirke kan være hundre år yngre. En *jordgraven* konstruksjon kan selvfølgelig ikke ha stått så lenge, og det er tydelig at den teknisk glimrende plankedelen med ren Urnes-dekor har hørt til en mellomliggende regulær stavkirke på sviller, slik som i Urnes. Dateringen av denne gir seg nesten selv. Den må høre til det store sett av stavkirker som ble reist under Erik Ejegod (1095–1103) og som hans egen skald, Markus Skegjason, berømmer som «i enhver henseende de fineste kirker bygget av tre nord for Sachsen». Det er den samme tid hvor de aller fleste jordgravne stolpekirkenes både i Sverige og Norge blir erstattet av rikt utstyrte stavkirker på svilleramme over jord. (Jfr. Roar Hauglid, *Fra Urnesdyr til drage*, Fortidsminneforeningens årbok 1994.) Både den bevarte plankens tekniske utforming og dens innvendige tidlig-romanske malte dekor bestyrker denne tidsplassering. Det samme gjelder den utvendige Urnes-dekoren, og den repstavprydete vulst som vi finner igjen på lignende bevarte takfotbord fra svenske kirker, bl.a. fra Vrigstad Kirke i Småland fra 1100-tallet.

Konklusjonen etter dette innlegget må bli at bygningsforskere, i gleden over forventningene til å få en «sikker» metode til datering, ikke mister troen på egen forskning og dens muligheter.

Roar Hauglid

Midtåsen 45, NO-1166 Oslo