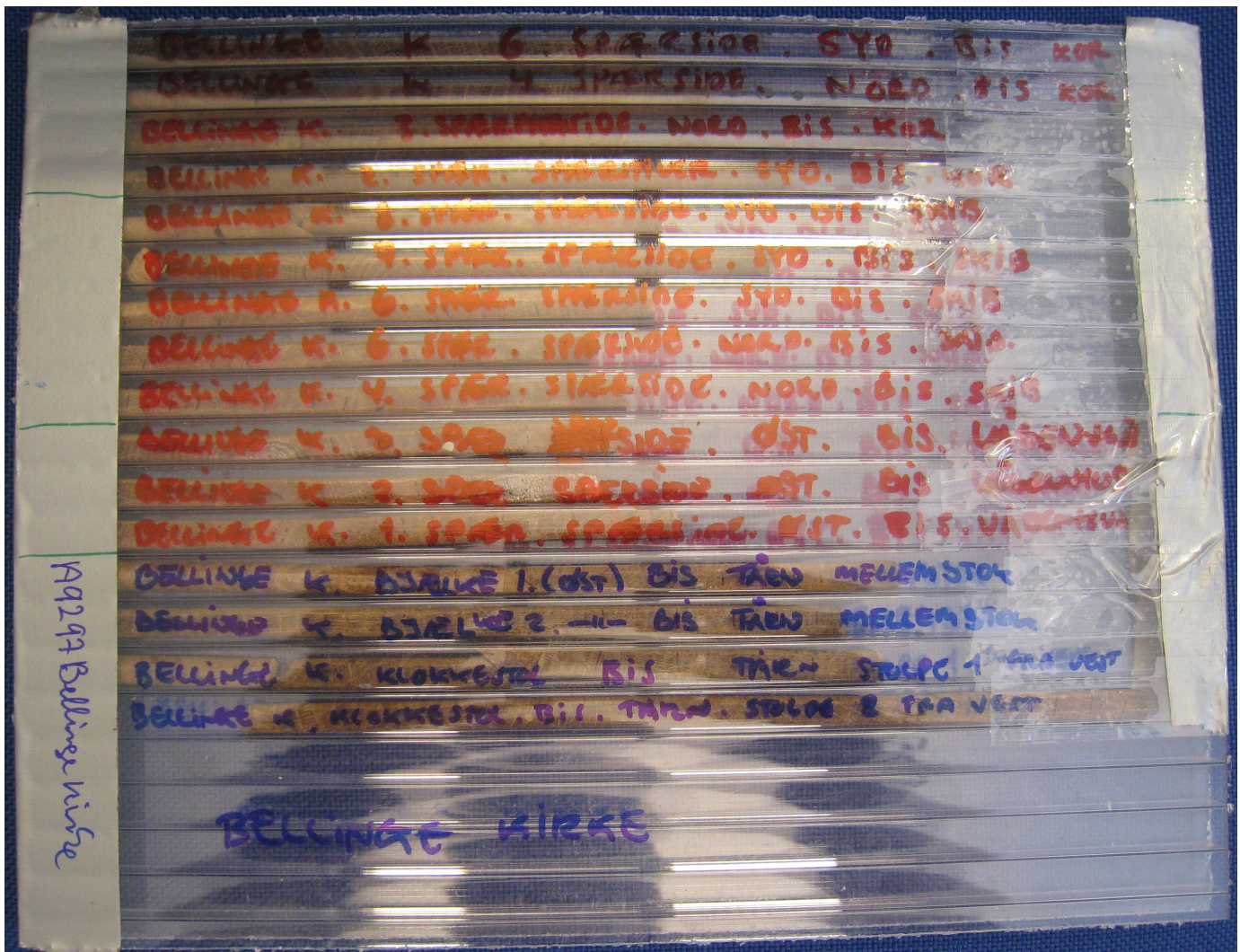


Dendrokronologisk undersøgelse af tagkonstruktion over Bellinge kirke, Fyns amt

af
 Orla Hylleberg Eriksen



FYNS AMT

Bellinge kirke

08.04.01 Bellinge sogn

Undersøgelse af tagværk over kirke.

Koordinater: (WGS84) 55.33340°N/10.31357°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Indsendt af Redaktionen af Danmarks Kirker ved Martin W. Jürgensen.

Indsamling af prøver: Martin W. Jürgensen

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Rapport udarbejdet: August 2014.

NNU j.nr. A9297

Publicering:

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 43, 2014 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger (dendro@natmus.dk).

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden www.nnu.dk, (eller mirror-site nnuweb.dk) under Dendrokronologi, Rapporter.

Kirke, tagkonstruktion m.m.

16 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 12 prøver er dateret. Der er splintved bevaret på fem af prøverne. Prøvetager har noteret, at alle prøver er udtaget gennem splintveddet, hvorved splintveddet er smuldret bort. Kurverne fra disse prøver behandles derfor som om, der er splintved umiddelbart efter sidste konstaterede årring. Prøverne er udtaget fra tagkonstruktionerne over kirkens kor, skib, våbenhus og i tårnet.

Kor

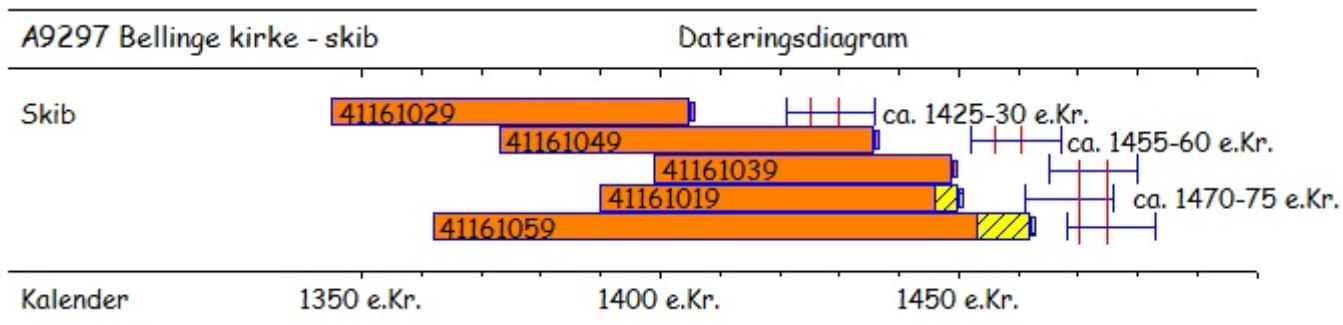
Fire prøver er undersøgt (41160019-49). Prøverne er ikke dateret. Ingen af prøverne har splintved bevaret.

Kurverne krydsdaterer og kan sammenregnes til en middelkurve (41160M01) på 54 år.

Skib

Fem prøver er undersøgt (41161019-59). Alle er dateret. To af prøverne har splintved bevaret. Prøvetageren har noteret, at prøverne er udtaget gennem splintveddet, derfor er de prøver, hvor der ikke er konstateret splintved behandlet som om splintveddet er umiddelbart efter sidste målte årring. Yngste målte årring på 41161059 er dannet i 1462 - 9 splintårringe. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1473 e.Kr.

Tolkning: Fældningstidspunkterne for tre af træerne (41161019, 41161039 og 41161059) er sat til at ligge imellem ca. 1470-75 e.Kr. 41161029 kommer fra et træ, som er fældet ca. 1425-30 og 41161049 kommer fra et træ, som er fældet ca. 1455-60 e.Kr.



Kurverne fra de daterede prøver krydsdaterer og kan sammenregnes til en middelvej (41161M01) på 118 år, som dækker perioden 1345-1462 e.Kr.

A9297 Bellinge kirke - skib, krydsdateringer med referencekurver	
	41161M01
Sorø klosterkirke, 22120m04	8.36
Sjælland, 2X900001	8.93
Paarup kirke, 4107m001	9.32
Næsbyhoved-Broby kirke, 4108m001	10.38
Korup kirke, 4110m001	8.06
Sanderum kirke, 4111m001	6.58
Brændekilde kirke, 4115m001	5.89
Fyn, 4I000013	4.90
Borbjerg kirke, 7096m001	8.16
kirker i Vendsyssel, 81M00004	9.33
Vest Danmark, Vest Danmark 01	4.46
Slesvig-Holsten, DM100003	1.40
Skåne og Blekinge, SM000005	9.94
Sverige vest, SM000012	8.16

Dendroproveniensen?

Kurven er søgt dateret med referencekurver fra sjælland og det tidligere Øst-danske område, samt tidligere undersøgte kirker fra Fyn.

Splintstatistikker:

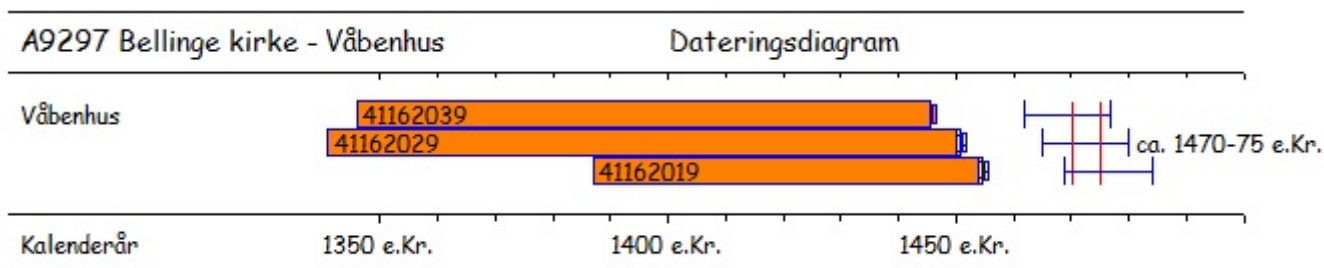
Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +5] år.

Ældre træer (fra ca. 70 år): 20 [-5, +10] år. (anvendt her)

For t-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.

Våbenhus

Tre prøver er undersøgt (41162019-39). Alle er dateret. To af prøverne har splintved bevaret. Prøvetageren har noteret, at prøverne er udtaget gennem splintveddet, derfor er den prøve, hvor der ikke er konstateret splintved behandlet som om splintveddet er umiddelbart efter sidste målte årring. Yngste målte årring på 41162019 er dannet i 1455 - 1 splintårring. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1474 e.Kr.
Tolkning: Fældningstidspunkterne for træerne, som de undersøgte prøver kommer fra, ligger imellem ca. 1470-75 e.Kr.



Kurverne fra de daterede prøver krydsdaterer og kan sammenregnes til en middelkurve (41162M01) på 115 år, som dækker perioden 1341-1455 e.Kr.

A9297 Bellinge kirke - våbenhus, krydsdateringer med referencekurver	
	41162M01
Sorø klosterkirke, 22120m04	8.30
Sjælland, 2X900001	9.20
Brogade, 4030M003	7.58
Paarup kirke, 4107m001	8.09
Næsbyhoved-Broby kirke, 4108m001	7.00
Korup kirke, 4110m001	8.87
Sanderum kirke, 4111m001	8.03
Brændekilde kirke, 4115m001	6.02
Fyn, 4I000013	5.53
Borbjerg kirke, 7096m001	6.11
kirker i Vendsyssel, 81M00004	9.22
Vest Danmark, Vest Danmark 01	2.99
Slesvig-Holsten, DM100003	1.44
Skåne og Blekinge, SM000005	7.38
Sverige vest, SM000012	7.16

Dendroproveniensen?

Kurven er søgt dateret med referencekurver fra sjælland og det tidligere Øst-danske område, samt tidligere undersøgte kirker fra Fyn.

Splintstatistikker:

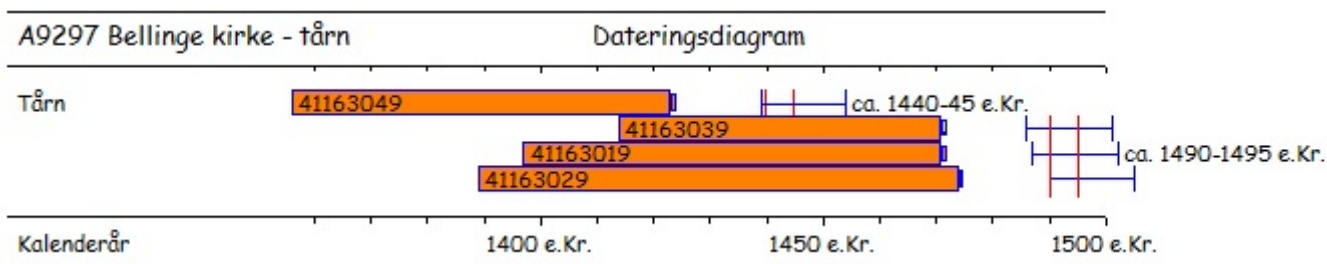
Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +5] år.

Ældre træer (fra ca. 70 år): 20 [-5, +10] år. (anvendt her)

For *t*-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.

Tårn

Fire prøver er undersøgt (41163019-49). Alle er dateret. Én af prøverne har splintved bevaret. Prøvetageren har noteret, at prøverne er udtaget gennem splintveddet, derfor er de andre prøver, hvor der ikke er konstateret splintved, behandlet som om splintveddet er umiddelbart efter sidste målte årring. Yngste målte årring på 41163029 er dannet i 1474 - kun kerneved. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1494 e.Kr. Tolkning: Fældningstidspunkterne for tre (41163019-39) af træerne, som de undersøgte prøver kommer fra, ligger imellem ca. 1490-95 e.Kr. 41163049 kommer fra et træ, som er fældet i mellem ca. 1440-45 e.Kr.



Kurverne fra de daterede prøver krydsdaterer og kan sammenregnes til en middelkurve (41163M01) på 119 år, som dækker perioden 1356-1474 e.Kr.

A9297 Bellinge kirke - tårn, krydsdateringer med referencekurver	
	41163M01
Sjælland, 2X900001	3.79
Sorø klosterkirke, 22120m04	3.29
Assens kirke, 4101m001	6.22
Fåborg kirke, 4106m001	8.02
Paarup kirke, 41070m01	4.11
Næsbyhoved-Broby kirke, 4108m001	2.30
Korup kirke, 4110m001	3.73
Sanderum kirke, 4111m006	5.16
Brændekilde, 4115m001	3.36
Vest Danmark, Vest Danmark 01	6.19
Slesvig-Holsten, DM100003	2.83
Skåne og Blekinge, SM000005	3.67
Sverige vest, SM000012	2.99

Dendroproveniens?

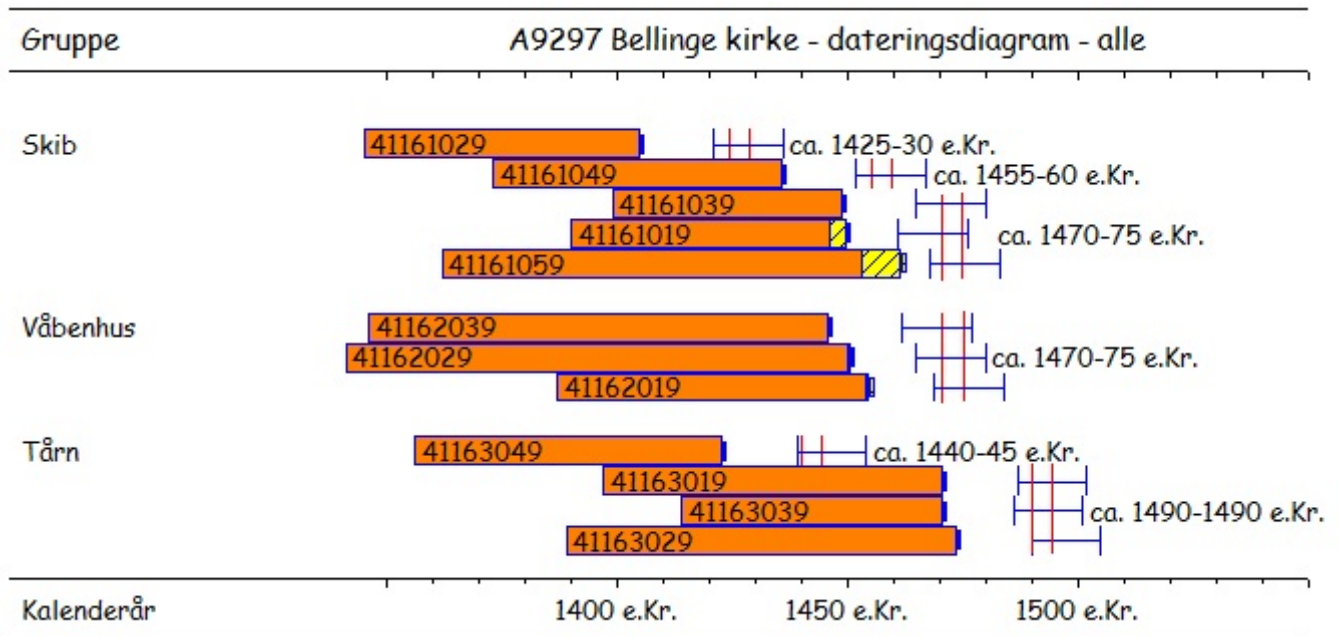
Da t -værdierne ikke er så høje, er det vanskeligt, at udpege en sikker proveniens, men den er forskellig fra den fra skibet og våbenhuset. Vest-danmark bliver det nærmeste.

Splintstatistikker:

Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +5] år.

Ældre træer (fra ca. 70 år): 20 [-5, +10] år. (anvendt her)

For t -værdier se Baillie & Pilcher, 1973.



A9297 Bellinge kirke - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
Kor								
41160019	6. Spær fra øst, sydside	33	2-3 cm	nej	H1		ikke dateret	*
41160029	4. Spær fra øst,nordside	36	2-3 cm	nej	H1		ikke dateret	*
41160039	3. Spær fra øst, nordside	50	<1 cm	nej	H1		ikke dateret	*
41160049	2. Spærstiver fra øst, sydside	31	1-2 cm	nej	H1		ikke dateret	*
Skib								
41161019	8. Spær fra øst, sydside	61	ja	4 år	S1	1390-1450	ca. 1464	*
41161029	7. Spær fra øst, sydside	61	1 cm	nej	H1	1345-1405	ca. 1425	*
41161039	6. Spær fra øst, sydside	51	1-2 cm	nej	H1	1399-1449	ca. 1469	*
41161049	6. Spær fra øst, nordside	64	4-5 cm	nej	H1	1373-1436	ca. 1456	*
41161059	4. Spær fra øst, nordside	101	ja	9 år	S1	1362-1462	ca. 1473	*
Våbenhus								
41162019	3. Spær fra nord, østside	69	ja	1 år	S1	1387-1455	ca. 1474	*
41162029	2. Spær fra nord, østside	111	<1 cm	1 år	S1	1341-1451	ca. 1470	*
41162039	1. Spær fra nord, østside	101	<1 cm	nej	H1	1346-1446	ca. 1466	*
Tårn								
41163019	1. bjælke i mellemstok - øst	75	1-2 cm	nej	H1	1393-1471	ca. 1491	*
41163029	2. bjælke i mellemstok - øst	86	1-2 cm	nej	H1	1389-1474	ca. 1494	*
41163039	Klokkestol, 1. stolpe fra V	58	1 cm	H/S	S1	1414-1471	ca. 1491	*
41163049	Klokkestol, 8. stolpe fra V	68	1-2 cm	nej	H1	1356-1423	ca. 1443	*

Tegnforklaring: B - bark. W - waldkante (barkring). vf - vinterfældning, sf - sommerfældning. Hx - Heartwood (kerneved) x = antal. Sx - Sapwood (splintved) x = antal. Hx og Sx angiver årringe, som ikke er inkluderet i rubrikkerne År og Splint. H/S angiver Heartwood/Sapwood grænse. * Provetageren har noteret, at disse prøver er taget igennem splintet. Splintveddet er i de fleste tilfælde smuldreret bort ved prøvetagningen. Kurver fra prøver, hvor der ikke er konstateret splintved, men hvor prøvetageren har noteret, at de er udtaget gennem splintved er behandlet som om splintveddet er umiddelbart efter den sidste målte årring.

Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanerne tildannes ved hjælp af en barberbladskniv. Ved undersøgelsen anvendes et mikroskop med forstørrelse på ca. 10 - 40 gange samt en målemaskine til datafangst.

Årringene i den enkelte prøve måles normalt mindst to gange, helst på to forskellige målebaner. Årringskurven for de enkelte radier tegnes for visuel kontrol af målingerne for den enkelte prøve. Efter eventuelle rettelser/korrektioner regnes de to radier sammen til den kurve, som repræsenterer prøven. Kurverne søges synkroniseret relativt og der beregnes eventuelt én eller flere middelkurver (lokalitetskronologier). Såvel enkeltkurver som eventuelle middelkurver søges dateret ved hjælp af allerede udarbejdede grundkurver ("masterkronologier"). Det dendrokronologiske Laboratorium ved Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser har udarbejdet et grundkurvekomplex (flere lokale grundkurver) for egetræ, som dækker perioden fra nutiden og tilbage til ca. 100 f.kr. Derudover har laboratoriet adgang til de fleste regionale egetrækronologier i Nordeuropa takket være et udstrakt samarbejde med de dendrokronologiske laboratorier ved Lunds - og Hamborgs Universitet.

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og udaterede). Der gives en summarisk redegørelse, efterfulgt af en kort karakteristik af hver enkelt prøve.

Ved daterede prøver oplyses det tidsspand, som de bevarede årringe dækker, samt træets fældningstidspunkt.

Hvis der er bark bevaret på prøven, eller hvis det er muligt, at fastslå om barkringen er bevaret, er det endvidere angivet, om træet er fældet om vinteren eller om sommeren. Barkringen er den sidst dannede årring i træets levetid og ligger umiddelbart under barken. Ved vinterfældning er barkringen færdigdannet, og træet må være fældet uden for vækstsæsonen, dvs. i oktober-april, mens sommerfældning angiver, at barkringen ikke er færdigdannet, og at træet er fældet i vækstsæsonen, maj-september.

Fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt - datering!

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om dannelsesstidspunktet for de undersøgte årringe, samt hvornår træet blev fældet. Alle undersøgelser viser, at under normale omstændigheder blev træet anvendt kort tid efter fældningen.

Det er f.eks. muligt at sammenligne dendrokronologiske og kulturhistoriske (skriftlige kilder, inskriptioner o.l.) dateringer. En undersøgelse som Hamborg Universitet har udført på knap 200 malerier på egetræspaneler, hvor kunstneren har signeret og dateret maleriet, viste, at der sjældent er gået mere end 5 år mellem fældningen af træet og fremstillingen af maleriet. Disse resultater understøttes af tilsvarende sammenligninger udført på bygningstømmer i Danmark. Ofte viser det sig, at fældningsår er sammenfaldende med anvendelsesår.

Spørgsmålet om lagring kan også besvares ud fra iagttagelser på de bevarede træstykker. Ved lagring af træ er det vigtigt at få fjernet bark og den yderste bløde del (splinten), som let bliver udsat for insekt- og rådgreb. Findes der derfor bark og intakt splintved på jordgravede stolper o.l., tyder det på, at de ikke har ligget ret længe, før de blev anvendt. Endvidere vil der, som følge af skrumpning under tørringen, uvægerligt opstå radiale sprækker (tørkeridser) i nyfældet træ, hvis det lagres i længere tid. Når træet derefter graves ned, fyldes disse sprækker med jord, hvorved de bliver let genkendelige, når træet senere undersøges. Mangler de, er det tegn på, at tømmeret er nedgravet i "frisk" tilstand.

En del formforandringer, som først kan være indtruffet efter træets forarbejdning, viser, at tømmeret er bearbejdet i "saftfrisk" tilstand. F.eks. bliver kvarttømmer, som oprindeligt er fremstillet med et retvinklet tværsnit, rombisk ved tørkesvind. Dette kan ofte iagttages ved tømmer i tagkonstruktioner.

Træ og i særlig grad egetræ lader sig nemmest bearbejde med håndværktøj (økser, kiler mm) i frisk tilstand. Efter flere års udtørring bliver egetræ så hårdt, at der ofte må maskindrevet værktøj til for at skære det igennem. Gennem hele vor forhistorie var kiler, skovøksen, bredbilen, stødøksen og skarøksen tømmerens vigtigste arbejdsredskaber. Værktøjsspor fra disse redskaber viser tydeligt, at træet er bearbejdet kort tid efter fældningen. For fortidens håndværkere har det ikke været et spørgsmål om at bruge vellagret tømmer, man at få træ, som specielt var velegnet til den opgave, de stod over for.

En datering af én enkelt prøve giver ikke en sikker datering af et helt bygningsværk (det være sig kirke, hus, borg, skib o.l.). Der kan være tale om genbrug, reparation etc. Har man derimod mange prøver fra den samme konstruktion, hvor den dendrokronologiske undersøgelse viser, at de har samme fældningstidspunkt, er der stor sandsynlighed for, at træerne er fældet ad hoc og anvendt med det samme. Endvidere er der mulighed for at tage hensyn til eventuelt genbrug af tømmer, reparationer, byggefasen og lignende.

Beregning af fældningstidspunkt

Muligheden for at opnå en præcis angivelse af fældningstidspunktet for egetræ afhænger af, om der er bark eller splintved bevaret på prøverne.

Splintveddet findes lige under barken og omfatter træets sidstdannede årringe. Hvis der er bark eller barkkant tilstede, betyder det, at barkringen er bevaret, og fældningstidspunktet kan derfor *angives præcist*. Er kun en del af splintveddet bevaret på prøven, kan fældningstidspunktet *beregnes med stor nøjagtighed*, idet det manglende antal årringe i splintveddet kan beregnes i de fleste tilfælde. Kan overgangen mellem kerne- og splintved konstateres, er det muligt at angive et omtrentligt tidspunkt, hvor fældnings-tidspunktet vil ligge, selvom intet af splintveddet er bevaret. Endelig kan både splintveddet og en del af kerneveddet mangle. I dette tilfælde er det kun muligt at *angive det tidligst mulige* fældningstidspunkt.

Til beregning af fældningstidspunktet anvendes en “splintstatistik” udarbejdet på grundlag af empiriske undersøgelser.

Der foreligger oversigter for egetræ fra Irland, England, Vesttyskland og Polen. Resultaterne varierer, men generelt gælder det, at jo større egenalder et egetræ har, jo flere årringe findes der i splintveddet, samt at “modne” egetræer (100-200 årige), som har vokset i Irland og England gennemsnitligt indeholder flere årringe (ca. 30) i splintveddet end træer, som har vokset i Vesteuropa (ca. 25), og at antallet af splintårringe aftager jo længere østpå, træerne har vokset (13-19 i Polen).

Forskningen vedrørende fastlæggelse af antallet af splintårringe i egetræ er i konstant udvikling, og der kan ikke gives noget entydigt svar på problemstillingen. HILLAM, J., MORGAN, R. A. and TYERS, I. G.: Sapwood estimates and the dating of short ring sequences. *Applications in Tree-ring Studies*, ed. R. G. Ward. BAR S333, 1987, 165-185, berører emnet generelt og anbefaler et tillæg for manglende splint på 10-55 år.

