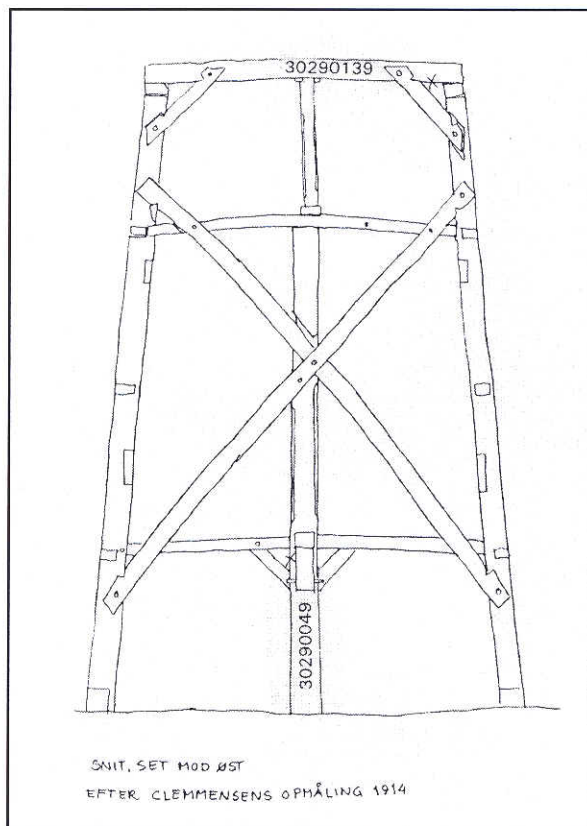


Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Gloslunde kirke, Storstrøms amt.

af

Aoife Daly



GLOSLUNDE, STORSTRØMS AMT

Varmings Tegnestue ApS. Indsendt af Peter Bering. Undersøgt af Aoife Daly og Orla Hylleberg Eriksen. NNU j.nr. A8235

Kirke, klokketårn

15 prøver af *Quercus sp.*, eg, undersøgt. 12 af prøverne har splintved bevaret. 10 prøver er dateret.

Borprøverne blev udtaget 18. oktober 2001 fra tømmer i selve konstruktionen, der bedømtes egnet til dendrokronologisk analyse (se fig. 3). Prøver fra beklædningsbrædderne blev ikke udtaget, pga. manglende plads til bormaskine mm. En undersøgelse af disse må vente indtil en restaurering/istandsættelse eventuelt finder sted.

Ved sammenligningen af årringskurverne med hinanden, både statistisk og visuelt, kan materialet opdeles i tre grupper (de statistiske *t*-værdier er dokumenteret i tabel 1a og 1b). En prøve (30290119) kan ikke henføres til nogen gruppe.

	Gruppe 1; 3029M001							Gruppe 2; 3029M002		
	3029 0049	3029 0059	3029 0069	3029 0039	3029 0089	3029 0149	3029 0109	3029 0019	3029 0139	3029 0159
30290049	*	6,47	4,38	4,22	6,96	4,97	4,25	\	\	\
30290059	6,47	*	5,6	5,18	6,72	7,32	5,51	\	\	\
30290069	4,38	5,6	*	5,13	7,58	6,52	7,47	\	\	\
30290039	4,22	5,18	5,13	*	7,73	4,89	3,84	\	\	\
30290089	6,96	6,72	7,58	7,73	*	7,86	6,21	\	\	\
30290149	4,97	7,32	6,52	4,89	7,86	*	4,82	\	\	\
30290109	4,25	5,51	7,47	3,84	6,21	4,82	*	\	\	\
30290019	\	\	\	\	\	\	\	*	4,88	-
30290139	\	\	\	\	\	\	\	4,88	*	5,5
30290159	\	\	\	\	\	\	\	-	5,5	*

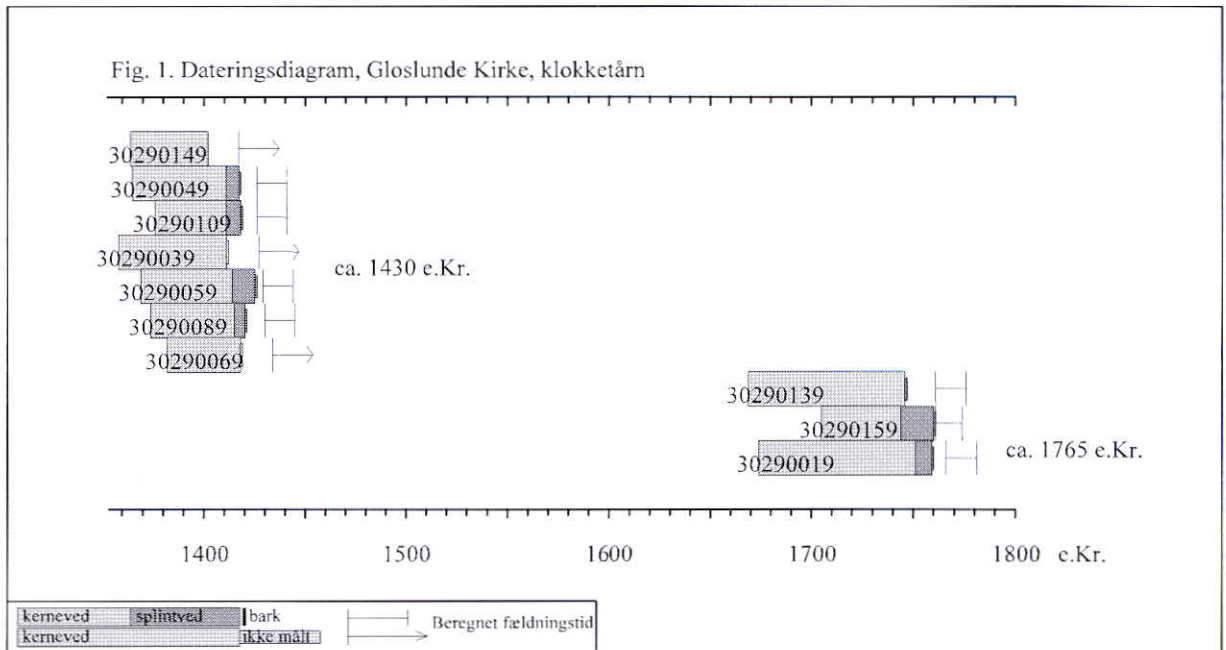
Tabel 1a. Synkroniseringsværdierne, internt, daterede prøverne.

	Gruppe 3; 3029M003			
	3029 0029	3029 0079	3029 0099	3029 0129
30290029	*	-	3,02	4,64
30290079	-	*	5,49	3,68
30290099	3,02	5,49	*	5,19
30290129	4,64	3,68	5,19	*

Tabel 1b. Synkroniseringsværdierne, internt, Ikke daterede prøverne.

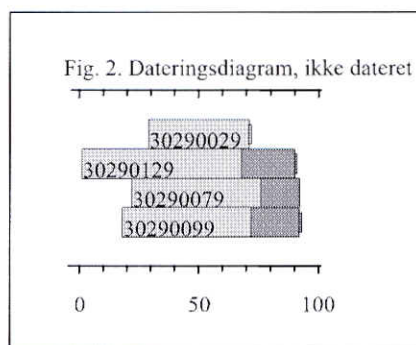
Gruppe 1 (fig. 1)

Syv prøver (30290039, 30290049, 30290059, 30290069, 30290089, 30290109 og 30290149) kan henføres til denne gruppe. Åringskurverne fra prøverne er sammenregnet til en middelkurve på 68 år (3029M001), som dækker perioden 1358-1425 e.Kr. (tabel 2). Fire af prøverne har splintved bevaret. Ved tillæg for manglende splintved er fældningstidspunktet for træerne, som prøverne kommer fra, beregnet til ca. 1430 e.Kr.



Gruppe 2 (fig. 1)

Tre prøver (30290019, 30290139 og 30290159) kan henføres til denne gruppe. Åringskurverne er sammenregnet til en middelkurve på 92 år (3029M002), som dækker perioden 1669-1760 e.Kr. (tabel 2). Alle tre prøver har splintved bevaret. Ved tillæg for manglende splintved er fældningstidspunktet for træerne, som prøverne kommer fra, beregnet til ca. 1765 e.Kr.



Gruppe 3 (fig. 2)

Fire prøver hører til denne gruppe. Åringskurverne fra prøverne er sammenregnet til en middelfkurve på 92 år (3029M003). Middelfkurven er ikke dateret.

Én prøve (30290119) passer ikke sammen med de øvrige. Prøven har splintved bevaret og indeholder 60 årringe. Prøven kunne ikke dateres.

			3029M001	3029M002
			1358-1425	1669-1760
DANMARK	Sjælland	2X900001	-	5.58
	Danmark Recente	9M000009	\	4.22
	'Øerne'	9M100004	\	4.09
	Jylland/Fyn	9M456781	4.79	4.13
TYSKLAND	Slesvig-Holsten	DM100001 *	7.58	-
	Niedersachsen	DM200005 **	-	3.13

Tabel 2. Gloslunde Kirke, Klokketårn. Skema over synkroniseringsværdierne mellem middelfkurverne 3029M001 og 3029M002 og referencekurver for *Quercus sp.*, eg. fra Nordeuropa.

* venligst stillet til rådighed af Hamborg Universitet. ** venligst stillet til rådighed af Göttingen Universitet. (*t*-værdi, Baillie & Pilcher, 1973)

Henvisninger:

Baillie M.G.L. og Pilcher, J.R. 1973, A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33. pp. 7-14

ENGLISH VERSION

Bell tower

15 samples of *Quercus sp.*, oak were examined. 12 of the samples have sapwood preserved. 10 samples are dated.

The cores were extracted on the 18th October 2001 from timbers in the construction, which were judged to be suitable for dendrochronological analysis (see fig. 3). Samples from the covering planks were not taken due to lack of accessibility for the drill. Analysis of these must wait until the restoration of the tower takes place.

In comparing the tree-ring curves with each other, both statistically and visually, the material can be divided into three groups (the statistical *t*-values are documented in table 1a and 1b). One sample (30290119) cannot be assigned to any of the groups.

Group 1 (fig. 1)

Seven samples (30290039, 30290049, 30290059, 30290069, 30290089, 30290109 and 30290149) can be assigned to this group. The tree-ring curves from the samples are averaged to a mean curve of 68 years (3029M001), which covers the period AD 1358-1425 (see table 2). Four of the samples have sapwood preserved. Allowing for missing sapwood, the felling date for the trees, from which the samples come, is estimated to be circa AD 1430.

Group 2 (fig. 1)

Three samples (30290019, 30290139 and 30290159) can be assigned to this group. The tree-ring curves from the samples are averaged to a mean curve of 92 years (3029M002), which covers the period AD 1669-1760 (see table 2). All three samples have sapwood preserved. Allowing for missing sapwood, the felling date for the trees, from which the samples come, is estimated to be circa AD 1765.

Group 3 (fig. 2)

Four samples belong to this group. The tree-ring curves from the samples are averaged to a mean curve of 92 years (3029M003). The mean curve could not be dated.

One sample (30290119) does not belong with the others. The sample has sapwood preserved and contains 60 tree-rings. The sample could not be dated.

Katalog over undersøgte prøver.

Quercus sp., eg

30290019

vest-midt

86 år, heraf 8 år i splintved.

1674-1759 e.Kr., 1766-81 e.Kr.

30290029

s/v skrå

43 år, h/s.

Ikke dateret; relativ datering - 29 til 71

30290039

øst midt

54 år, kun kerneved.

1358-1411 e.Kr., efter 1427 e.Kr.

30290049

kongen

53 år, heraf 6 år i splintved.

1365-1417 e.Kr., 1426-41 e.Kr.

30290059

nord;midt

57 år, heraf 11 år i splintved.

1369-1425 e.Kr., 1429-44 e.Kr.

30290069

øst skrå

37 år, kun kerneved.

1382-1418 e.Kr., efter 1434 e.Kr.

30290079

Nord side skrå

71 år, heraf 16 år i splintved.

Ikke dateret; relativ datering - 22 til 92

30290089

skrå s/n

47 år, heraf 5 år i splintved.

1374-1420 e.Kr., 1430-45 e.Kr.

30290099

nord skrå

75 år, heraf 20 år i splintved.

Ikke dateret; relativ datering - 18 til 92

30290109
hjørnestolpe sydøst
43 år, heraf 7 år i splintved.
1376-1418 e.Kr., 1426-41 e.Kr.

30290119
skrå vestside
60 år, heraf 16 år i splintved.
Ikke dateret

30290129
vest side skrå
90 år, heraf 22 år i splintved og bark?
Ikke dateret; relativ datering - 1 til 90

30290139
midtbjælke over klokker
78 år, h/s.
1669-1746 e.Kr., 1761-76 e.Kr.

30290149
2. bjælke fra øst. over klokker
39 år, kun kerneved
1364-1402 e.Kr., efter 1417 e.Kr.

30290159
2. bjælke fra vest. over klokker
56 år, heraf 16 år i splintved.
1705-1760 e.Kr., 1761-74 e.Kr.

Publicering:

Resultatet kan frit anvendes, hvis der henvises til nærværende rapport.

Med mindre andet aftales forventes resultatet offentliggjort i oversigten over dendrokronologiske dateringsundersøgelser, som udarbejdes af NNU.

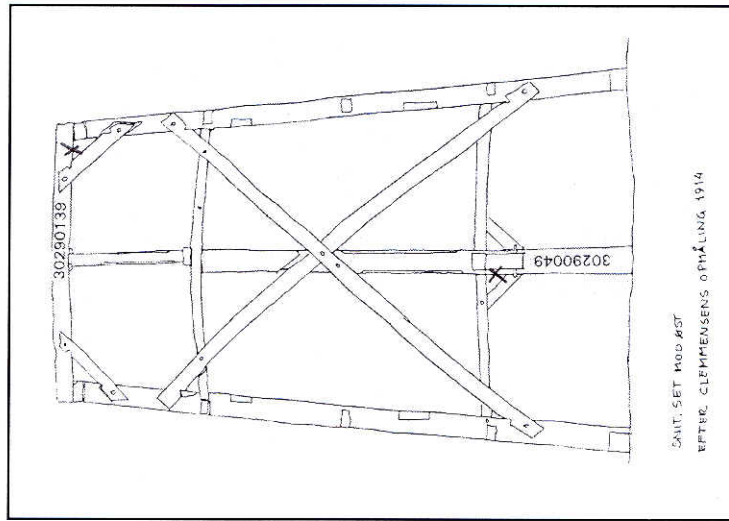
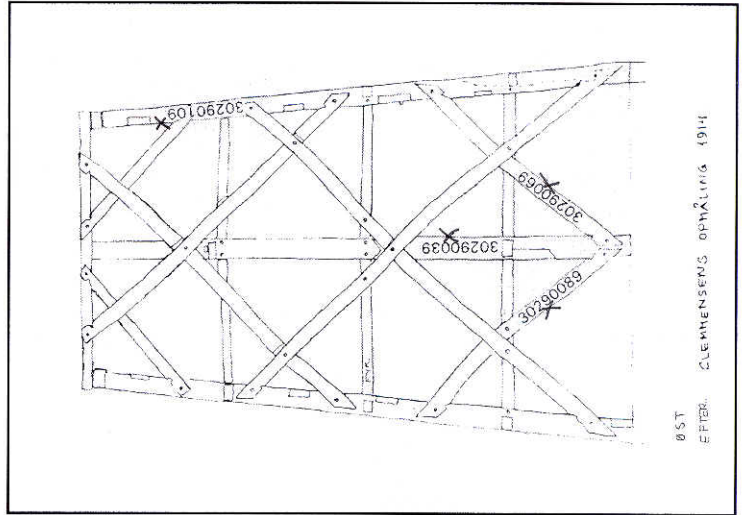
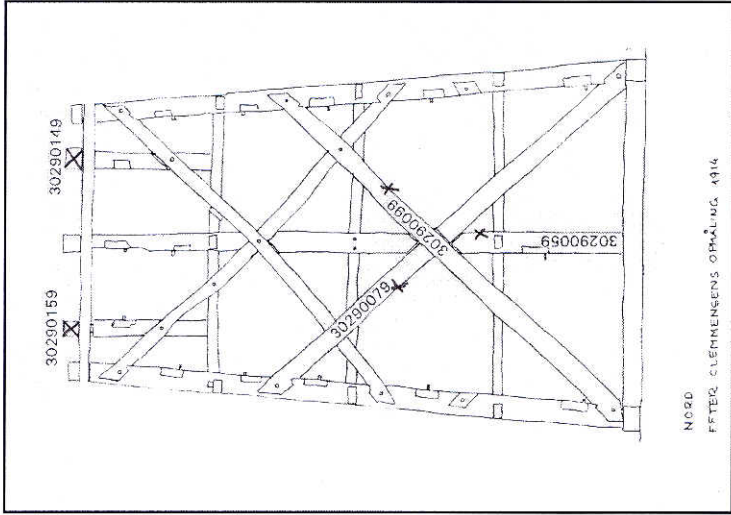
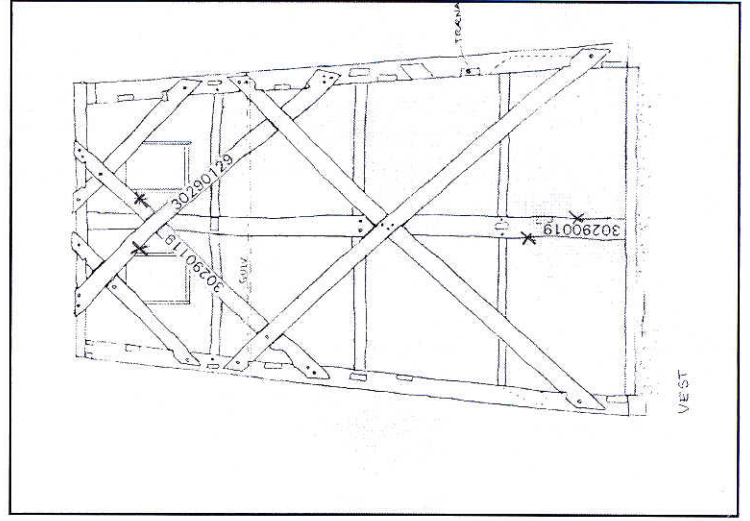
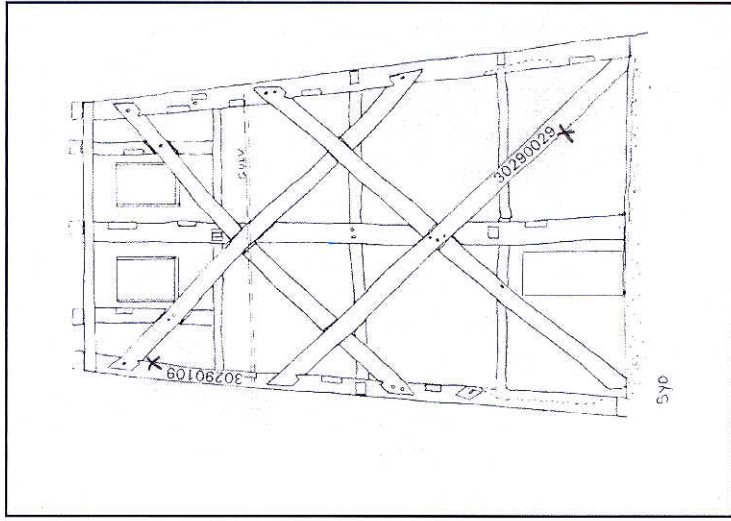


Fig. 3. Tegning af klokkehusets tømmerkonstruktion (efter Varmings Tegnestue ApS) med provenumrene markeret.

Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanelerne 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 målebaneler. 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 egetræskronologier i Nordeuropa takket være et udstrakt samarbejde med de dendrokronologiske laboratorier ved Lunds - og Hamborgs Universitet.

Til datafangst, synkroniseringsberegning, gennemsnitsberegning, plotning, redigering mm. anvendes edb-programmet DENDRO (Tyers, I. G., 1997 *Dendro for Windows Program Guide*, ARCUS Report **340**). Til synkroniseringsberegning er DENDRO baseret på programmet CROS udviklet af M.G.L. Baillie og J.R. Pilcher (A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-ring Bulletin vol. 33*, 1973 pp 7-14).

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og u-daterede). 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 rådangreb., 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, byggefaser 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 fældningstidspunktet 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.

Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser Dendrokronologisk Laboratorium MÅLE- OG DATERINGSSKEMA			Lokalitet: Gloslunde Kirke, Klokketårn, Storstrøms amt								j.nr.: A8235	
			Emne: Klokketårn					Træart: <i>Quercus sp.</i> , Eg				
Provebetegnelse NNU	Inds.	Form	Antal radier	Antal årringe	Marv	Splint	Bark	Synkron position	umålte årringe	Fældningstidspunkt	Kommentar	
30290019	vest-midt	bor	4	86	1-2 cm	8		1674-1759 e.Kr.	S1	1766-81 e.Kr.		
30290029	s/v skrå	bor	2	43	ca. 10 cm	h/s		29 til 71	S1		Ikke dateret	
30290039	øst midt	bor	2	54	center	-		1358-1411 e.Kr.	H1	efter 1427 e.Kr.		
30290049	kongen	bor	2	53	?	6		1365-1417 e.Kr.	S1	1426-41 e.Kr.		
30290059	nord:midt	bor	2	57	?	11		1369-1425 e.Kr.	S1	1429-44 e.Kr.		
30290069	øst skrå	bor	2	37	5-6 cm	-		1382-1418 e.Kr.	H1	efter 1434 e.Kr.		
30290079	Nord side skrå	bor	2	71	>10 år	16		22 til 92			Ikke dateret	
30290089	skrå s/n	bor	2	47	?	5		1374-1420 e.Kr.	S1	1430-45 e.Kr.		
30290099	nord skrå	bor	2	75	3-4 cm	20		18 til 92	S1		Ikke dateret	
30290109	hjørnестolpe sydøst	bor	2	43	3-4 cm	7		1376-1418 e.Kr.	S1	1426-41 e.Kr.		
30290119	skrå vestside	bor	2	60	>10 år	16					Ikke dateret	
30290129	vest side skrå	bor	2	90	5-10 år	22	bark?	1 til 90	S1		Ikke dateret	
30290139	midtbjælke over kl.	bor	2	78	center	h/s		1669-1746 e.Kr.	S1	1761-76 e.Kr.		
30290149	2. bjælke fra øst over klokker	bor	2	39	>10 år	-		1364-1402 e.Kr.		efter 1417 e.Kr.		
30290159	2. bjælke fra vest over klokker	bor	2	56	>10 år	16		1705-1760 e.Kr.	S1	1761-74 e.Kr.		
3029M001		kurve	7	68				1358-1425 e.Kr.				
3029M002		kurve	3	92				1669-1760 e.Kr.				
3029M003		kurve	4	92				1 til 92			Ikke dateret	
Splintstatistik		Hollstein, 1980		Hollstein, 1965		Ważny, 1990		* Bonde, upubl.		Bonde & Christensen '93		
Form	A: radiale klovet planke		B: tangentialt klovet planke			C: helkævla		D: halvkævla		E: kvarttømmer		F: mellemform
Bemærkninger:												
3029M001 er sammenregnet af 30290039, 30290049, 30290059, 30290069, 30290089, 30290109 og 30290149												
3029M002 er sammenregnet af 30290019, 30290139 og 30290159												
3029M003 er sammenregnet af 30290029, 30290079, 30290099, 30290119												
Til undersøgelsen er anvendt EDB-programmet Dendro, udarbejdet af I. Tyers, University of Sheffield.												
Udarbejdet af: Aoife Daly, 9. januar 2002												