

# Dendrokronologisk undersøgelse af tagkonstruktion over Fraugde kirke Fyns amt

af  
Orla Hylleberg Eriksen



FYNS AMT

**Fraugde kirke**

08.08.03 Fraugde sogn

Undersøgelse af tagværk over kirke.

Koordinater: (WGS84) 55.35410°N/10.48781°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: Maj 2015.

NNU j.nr. A9351

**Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 31, 2015 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger ([dendro@natmus.dk](mailto:dendro@natmus.dk)).

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

**Kirke, tagkonstruktion**

21 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt (heraf er én prøve kasseret på grund af for få årringe). 11 prøver er dateret. Der er splintved bevaret på 12 af prøverne. Prøvetager har noteret, at alle prøver er udtaget gennem splintveddet, hvorved splintveddet helt eller delvist kan være smuldret bort. Kurverne fra prøver, hvor der ved den dendrokronologiske undersøgelse ikke er konstateret splintved, er derfor behandlet som om, der er splintved umiddelbart efter sidste målte årring. Prøverne er udtaget som boreprøver fra tagkonstruktionen over apsis, kor, skib og søndre korsarm.

**Apsis**

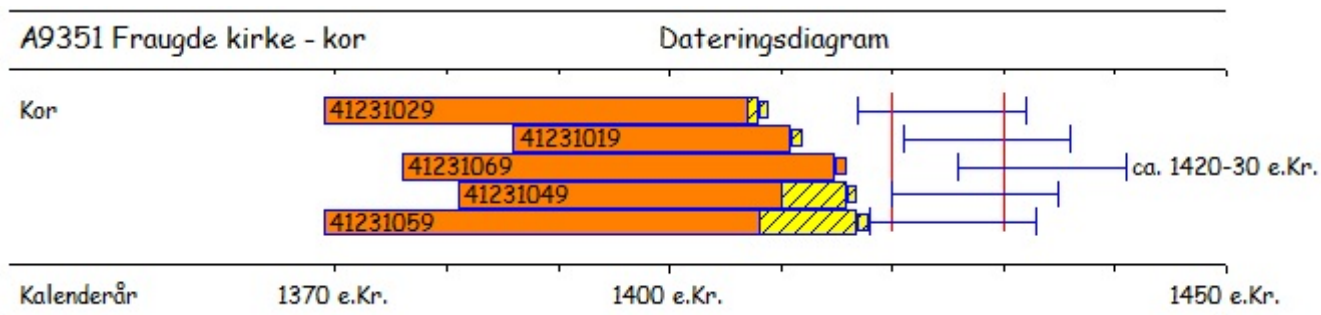
Tre prøver er undersøgt. Prøverne er ikke dateret. Prøverne indeholder for få årringe (24-27 årringe).

**Kor**

Seks prøver er undersøgt, fem er dateret (den sjette prøve er kasseret på grund af for få årringe). Fire af prøverne har splintved bevaret. Yngste bevarede årring på 41231059 er dannet i 1417 (9 splintår). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1423 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her.

Tolkning: Denne datering kan også gælde for de andre prøver fra koret, således at fældningstidspunktet for træerne, som prøverne stammer fra, kan fastsættes til tidsrummet 1420-30 e.Kr.

Kurverne fra de daterede prøver fra koret, er sammenregnet til en middelkurve (41231M03) på 49 år, som dækker perioden 1369-1417 e.Kr.



A9351 Fraugde kirke - kor, krydsdateringer med referencekurver	
	41231M01
Hunseby Kirke, 3018m003	3.05
Kværs kirke, 5116m001	5.57
Skibet kirke, 6112m013	8.02
Ølsted kirke, 6117m001	6.21
Engum kirke, 6119m001	6.31
Vest Danmark, Vest Danmark 01	6.23
Slesvig-Holsten, DM100003	3.34
Sydvestskåne, SM000001	2.44

Splintstatistikker:

Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +10] år. (anvendt her)

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

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

### Skib

Seks prøver er undersøgt og dateret. Yngste bevarede årring på 41232039 er dannet i 1438 - der er ikke konstateret splintved på prøven, men prøven er, efter prøvetagers udsagn, udtaget gennem splintveddet - dette forventes da, at være umiddelbart efter sidste målte årring. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet ca. 1453 e. Kr. splintstatistik for yngre træer er anvendt her.

Tolkning: Denne datering kan også gælde for de andre prøver fra skibet, således at fældningstidspunktet for træerne, som prøverne stammer fra, kan fastsættes til tidsrummet 1445-55 e.Kr.

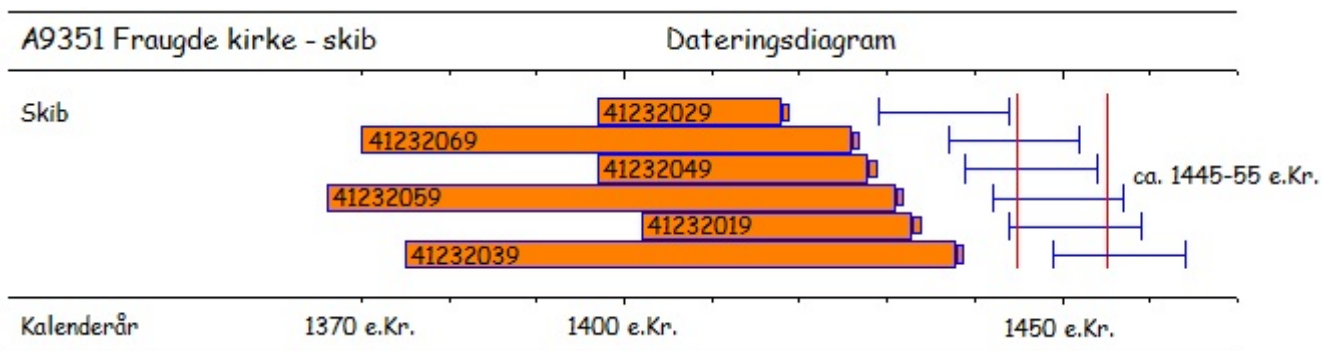
Kurverne fra de daterede prøver fra skibet, er sammenregnet til en middelkurve (41232M04) på 73 år, som dækker perioden 1366-1438 e.Kr.

Splintstatistikker:

Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +10] år. (er anvendt her)

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

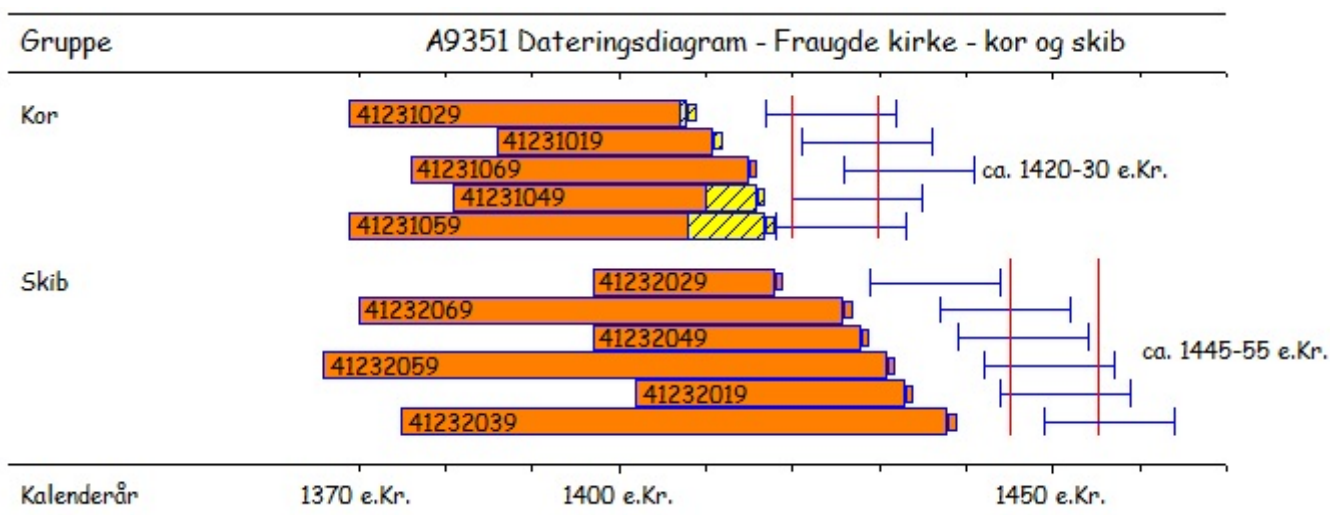
For *t*-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.



A9351 Fraugde kirke - skib, krydsdateringer med referencekurver	
	41232M04
Hunseby Kirke, 3018m003	6.46
Kværs kirke, 5116m001	6.50
Skibet kirke, 6112m013	5.19
Ølsted kirke, 6117m001	5.53
Engum kirke, 6119m001	4.50
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	4.48
Slesvig-Holsten, DM100003	4.44
Sydvestskåne, SM000001	2.45

### Søndre korsarm

Seks prøver er undersøgt. Ingen er dateret. Der er for få årringe i de undersøgte prøver. (27-47 årringe).



A9351 Fraugde kirke - kor og skib, krydsdateringer med referencekurver			
	41231M03 Kor	41232M04 Skib	4123M001 Kor + skib
Hunseby Kirke, 3018m003	3.05	6.46	5.68
Kværs kirke, 5116m001	5.57	6.50	6.40
Skibet kirke, 6112m013	8.02	5.19	5.64
Ølsted kirke, 6117m001	6.21	5.53	5.65
Engum kirke, 6119m001	6.31	4.50	5.07
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	6.23	4.48	5.57
Slesvig-Holsten, DM100003	3.34	4.44	4.36
Sydvestskåne, SM000001	2.44	2.45	2.78

A9351 Fraugde kirke - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	<b>Apsis</b>							
41230019	2. Spær fra øst, nordside	27	?	4 år	S1		ikke dateret	*
41230029	3. Spær fra øst, nordside	24	?	6 år	S1		ikke dateret	*
41230039	5. Spær fra øst, nordside	25	?	6 år	S1		ikke dateret	*
	<b>Kor</b>							
41231019	2. Spærstiver fra øst, nords.	26	?	H/S	S1	1386-1411	ca. 1426	*
41231029	2. Spær fra øst, nordside	40	5-6 cm	1 år	S1	1369-1408	ca. 1422	*
41231039	5. Spær fra øst, nordside	Kasseret - mindre end 10 årringe						*
41231049	5. Spærstiver fra øst, nords.	36	?	6 år	S1	1381-1416	ca. 1425	*
41231059	3. Spær fra øst, nordside	49	1-2 cm	9 år	S1	1369-1417	ca. 1423	*
41231069	4. Hanebånd fra øst, nedre	40	4-5 cm	nej	H1	1376-1415	ca. 1430	*
	<b>Skib</b>							
41232019	2. Spær fra øst, sydside	32	4-5 cm	nej	H1	1402-1433	ca. 1448	*
41232029	2. Spærstiver fra øst, nords.	22	1-2 cm	nej	H1	1397-1418	ca. 1433	*
41232039	3. Spær fra øst, sydside	64	1-2 cm	nej	H1	1375-1438	ca. 1453	*
41232049	4. Spær fra øst, sydside	32	?	nej	H1	1397-1428	ca. 1443	*
41232059	6. Spær fra øst, sydside	66	1-2 cm	nej	H1	1366-1431	ca. 1446	*
41232069	7. Spær fra øst, sydside	57	2-3 cm	nej	H1	1370-1426	ca. 1441	*
	<b>Søndre korsarm</b>							
41233019	2. Spær fra syd, østside	47	1 cm	nej	H1		ikke dateret	*
41233029	3. Spær fra syd, vestside	27	?	2 år	S1		ikke dateret	*
41233039	4. Spær fra syd, østside	27	3-4 cm	2 år	S1		ikke dateret	*
41233049	4. Spær fra syd, vestside	42	4-5 cm	1 år	S1		ikke dateret	*
41233059	5. Spær fra syd, vestside	35	2-3 cm	3 år	S1		ikke dateret	*
41233069	5. Spær fra syd, østside	32	4-5 cm	4 år	S1		ikke dateret	*

Tegnforklaring: B - bark, W - valdkante (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 nogle tilfælde smuldret 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.

