



NATIONALMUSEETS  
NATURVIDENSKABELIGE  
UNDERSØGELSER

# Dendrokronologisk undersøgelse af tagkonstruktion over Paarup kirke, Fyn

af

Orla Hylleberg Eriksen



NNU rapport nr. 58 • 2012

FYN

**Paarup kirke**

08.04.08 Paarup sogn

Undersøgelse af tagkonstruktion.

Koordinater: (WGS84) 55.40867°N/10.31754°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

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

Indsamling af prøver: Sif Stine Smidt og Orla Hylleberg Eriksen.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Rapport udarbejdet: December 2012.

NNU j.nr. A9184

**Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 58, 2012 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) under Dendrokronologi, Rapporter.

**Kirke, tagkonstruktion**

21 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Ti af prøverne har splintved bevaret. 14 af prøverne er dateret. Prøverne er udtaget fra fire steder i kirken: Skib, kor, nordre korsarm og tårn. Alle prøver er udtaget som boreprøver.

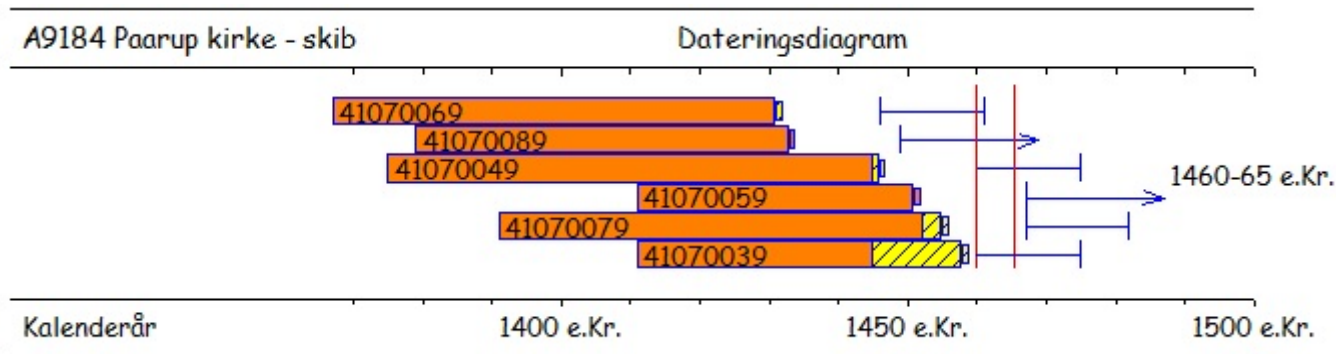
**Skib**

Ni prøver er undersøgt - fire prøver har splintved bevaret. Seks prøver er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1458 (41070039 - 13 splintår). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet i tidsrummet 1460-65 e.Kr.

Tolkning: Denne datering må også gælde de andre daterede prøver fra skibet.

Kurverne fra de daterede prøver fra skibet er sammenregnet til en middelkurve (41070M01) på 92 år, som dækker perioden 1367-1458 e.Kr.

A9184 Paarup kirke - skib - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier
	41070M01
Assens kirke, 4101m001	6.34
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	7.98
Slesvig-Holsten, DM100003	4.65



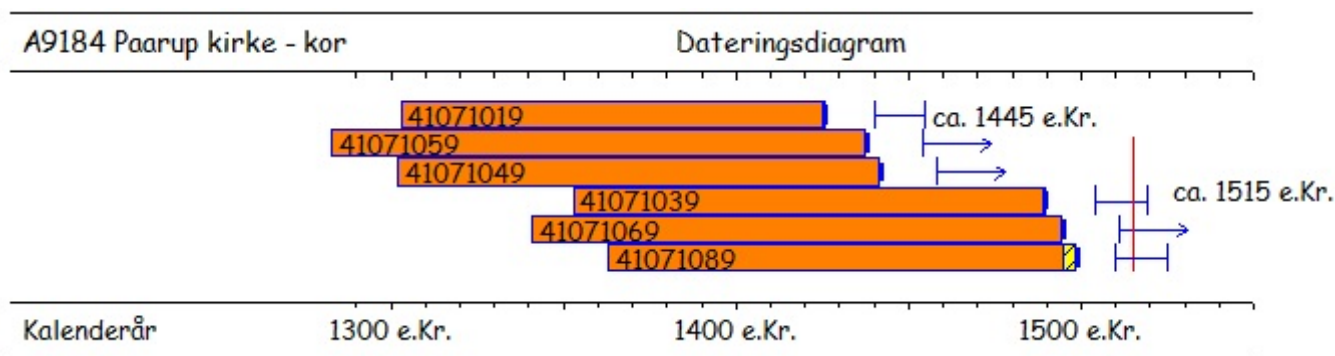
### Kor

Otte prøver er undersøgt - fem prøver har splintved bevaret. Seks prøver er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1499 (41071089 - fire splintår). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet i ca. 1515 e.Kr. Tolkning: Denne datering må også gælde de andre daterede prøver fra koret, bortset fra 4171019, hvor træet, som prøven kommer fra, kan være fældet tidligere.

Kurverne fra de daterede prøver fra koret er sammenregnet til en middelvej (41071M01) på 217 år, som dækker perioden 1283-1499 e.Kr.

A9184 Paarup kirke - kor - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41071M01
Sorø klosterkirke, 22120m04	15.12
Sjælland, 2X900001	13.14
Nyborg slot, 4077M00X	7.92
Assens kirke, 4101m001	2.42
Vor Frue Kirke, Svendborg, 4104m027	4.96
Fyn, 4I000013	5.62
kirker i Vendsyssel, 81M00004	9.69
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	4.17
Slesvig-Holsten, DM100003	2.56
Sydvestskåne, SM000001	6.83
Sverige vest, SM000012	12.85

Dendroprovinien: Tømmeret fra koret, kommer sandsynligvis fra træer, som har vokset i det middelalderlige øst-danske område - Sjælland, Skåne, Halland og Blekinge. Se også NNU rapport 12, 2011 - Sorø Klosterkirke.



### Nordre korsarm

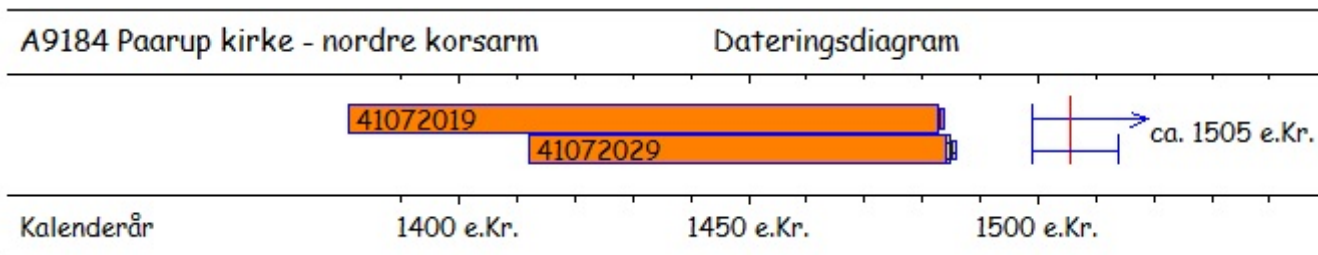
To prøver er undersøgt - én prøve har splintved bevaret. Prøverne er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1485 (41072029 - ét splintår). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet i ca. 1505 e.Kr.

Tolkning: Denne datering må også gælde den anden daterede prøve fra nordre korsarm. Materialet fra nordre korsarm passer fint sammen med materialet fra koret.

Kurverne fra de daterede prøver fra nordre korsarm er sammenregnet til en middelvej (41072M01) på 105 år, som dækker perioden 1381-1485 e.Kr.

A9184 Paarup kirke - ndr. korsarm - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41072M01
Sorø klosterkirke, 22120m04	12.88
Sjælland, 2X900001	11.14
Nyborg slot, 4077M00X	8.54
Assens kirke, 4101m001	4.19
Vor Frue Kirke, Svendborg, 4104m027	6.41
Fyn, 4I000013	4.23
kirker i Vendsyssel, 81M00004	7.61
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	5.98
Slesvig-Holsten, DM100003	2.30
Sydvestskåne, SM000001	6.50
Sverige vest, SM000012	8.22

Dendroprovinien: Tømmeret fra nordre korsarm, kommer sandsynligvis fra træer, som har vokset i det middelalderlige øst-danske område - Sjælland, Skåne, Halland og Blekinge. Se også NNU rapport 12, 2011 - Sorø Klosterkirke.

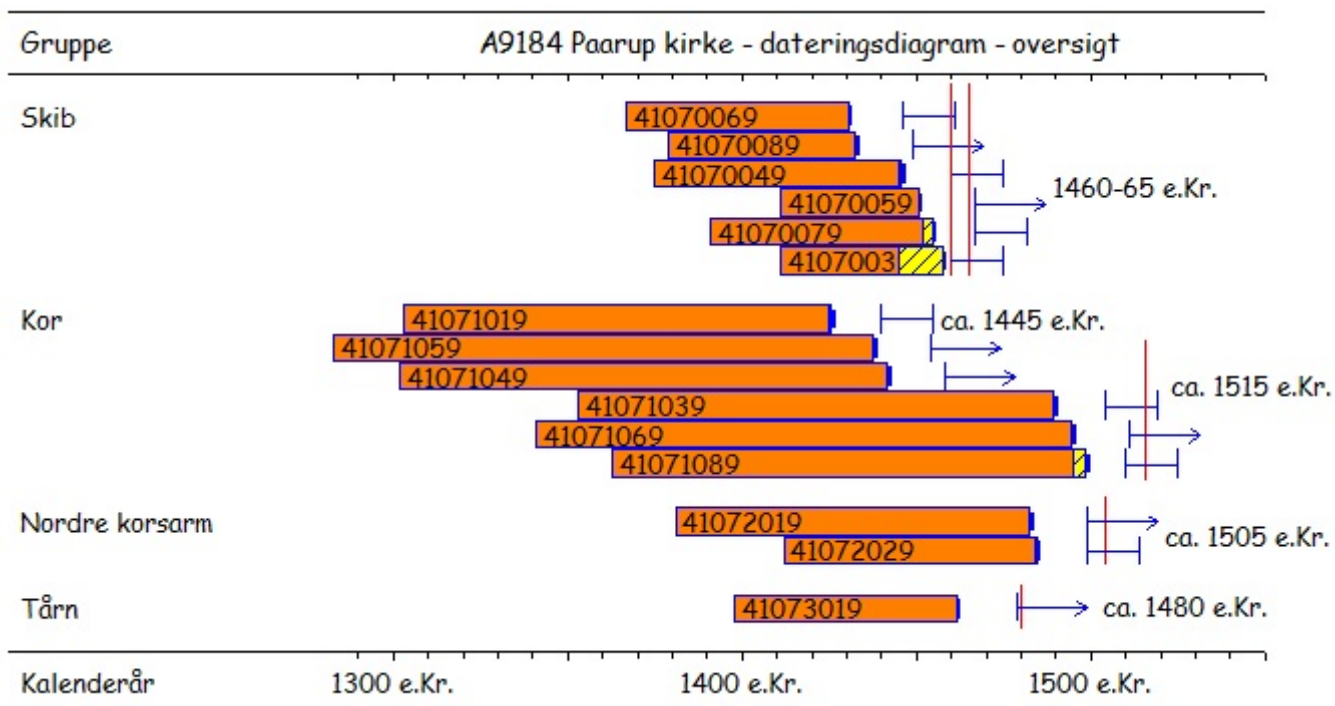


**Tårn**

To prøver er undersøgt - ingen af prøverne har splintved bevaret, men prøvetagerne har noteret at prøverne er udtaget igennem splintved. En prøve er dateret (41073019). Yngste bevarede årring er dannet i 1462. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet ca. 1480 e.Kr.

A9184 Paarup kirke - Tårn - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41073019
Nyborg slot, 4077M002	3.76
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	3.40
Slesvig-Holsten, DM100001	2.79
Paarup kirke - skib, 41070M01	4.15

Splintstatistik: 20 [-5, +10] år. Med det forbehold at unge træer (< 100 år) har færre årringe i splinten end gennemsnittet.  
 For t-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.



A9184 Paarup kirke - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	<b>Skib</b>							
41070019	3. Spær fra vest, sydside	28	2-3 cm	nej	H1		ikke dateret	*
41070029	4. Spær fra vest, sydside	51	ja	nej	H1		ikke dateret	*
41070039	5. Spær fra vest, sydside	48	2-3 cm	13 år	S1	1411-1458	ca. 1465	*
41070049	6. Spær fra vest, sydside	72	<1 cm	1 år	S1	1375-1446	ca. 1465	*
41070059	7. Spær fra vest, sydside	41	<1 cm	nej	H1	1411-1451	ca. 1470	*
41070069	8. Spær fra vest, sydside	65	ja	H/S	S1	1367-1431	ca. 1450	*
41070079	4. Spær fra vest, nordside	65	<1 cm	3 år	S1	1391-1455	ca. 1470	*
41070089	2. Spær fra vest, nordside	55	?	nej	H1	1379-1433	efter ca. 1453	
41700099	2. Spærst. fra vest, nordside	33	?	nej	H1		ikke dateret	
	<b>Kor</b>							
41071019	7. Spær fra øst, nordside	124	1-2 cm	1 år	S1	1303-1426	ca. 1445	
41071029	7. Spærst. fra øst, nordside	26	3-4 cm	2 år	S1		ikke dateret	*
41071039	6. Spær fra øst, nordside	135	<1 cm	1 år	S1	1353-1490	ca. 1409	
41071049	7. Spær fra øst, sydside	141	<1 cm	nej	H1	1302-1442	efter ca. 1462	
41071059	6. Spær fra øst, sydside	156	ja	nej	H1	1283-1438	efter ca. 1458	
41071069	5. Spær fra øst, sydside	155	1-2 cm	nej	H1	1341-1495	ca. 1515	*
41071079	7. Spærst. fra øst, sydside	29	?	7 år	S1		ikke dateret	*
41071089	2. Spær fra øst, sydside	135	1-2 cm	4 år	S1	1363-1499	ca. 1515	*
	<b>Nordre korsarm</b>							
41072019	1. Spær fra syd, østside	103	2-3 cm	nej	H1	1381-1483	ca. 1503	*
41072029	2. Spær fra syd, østside	74	?	1 år	S1	1412-1485	ca. 1505	*
	<b>Tårn</b>							
41073019	1. Bjælke fra vest over tilbagespring, nord-syd	65	?	nej	H1	1398-1462	ca. 1480	*
41073029	2. Bjælke fra vest over tilbagespring, nord-syd	33	?	nej	H1		ikke dateret	*

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. \* prøven er udtaget gennem splintved, hvoraf en del er smuldret bort ved udtagningen.

## 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 grundkurvekompleks (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 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 oprindelig 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.

