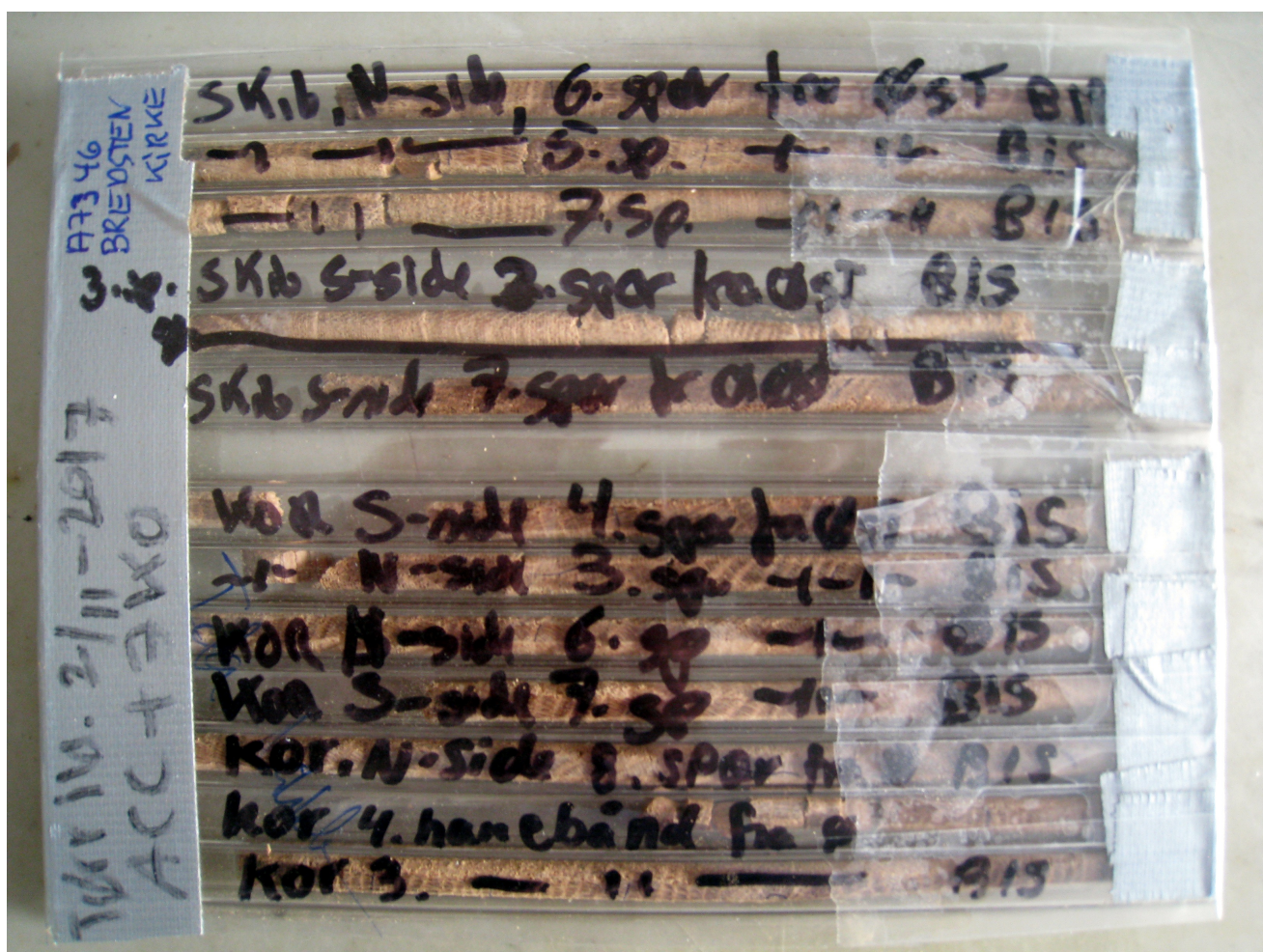


## Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra tagkonstruktion over Bredsten kirke, Vejle amt

af  
Orla Hylleberg Eriksen



## VEJLE AMT

### **Bredsten kirke**

17.09.01 Bredsten sogn

Undersøgelse af tagkonstruktion over kirke

Koordinater: (WGS84) 55.70222°N/9.37964°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Indsendt af Redaktionen af Danmarks kirker ved Jakob Kieffer-Olsen.

Indsamling af prøver: Anders C. Christensen og Jakob Kieffer-Olsen.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Rapport udarbejdet: Marts 2018.

NNU j.nr. A7346

### **Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 26, 2018 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

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

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden

[natmus.dk/organisation/bevaring-naturvidenskab/miljoearkæologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/rapportoversigt-2018/](http://natmus.dk/organisation/bevaring-naturvidenskab/miljoearkæologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/rapportoversigt-2018/) (eller mirror-site [nnuweb.dk](http://nnuweb.dk)) under Dendrokronologi, Rapporter.

Der er tidligere undersøgt tømmer fra Bredsten kirke, se NNU rapport 22, 2011. Materiale fra denne undersøgelse indgår i dateringsdiagrammet. Det fremgår ikke af rapporten, hvor i kirken prøverne stammer fra.

### **Tagkonstruktion, Kirke**

12 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 7 af prøverne er dateret. Der er splintved bevaret to af prøverne. Fire af prøverne er ikke målt, da de omfatter under 30 årringe. Prøverne er udtaget som boreprøver fra spær og hanebånd og i kirkens kor og skib. Prøvetager har angivet, at de fleste prøver er udtaget gennem splintveddet, hvorved en del af dette er smuldret bort ved prøvetagningen. Prøver, hvor prøvetageren har angivet, at de er udtaget gennem splintveddet, men hvor dette ikke er konstateret ved undersøgelsen, vil blive behandlet som om splintveddet, er umiddelbart efter den sidste målte årring.

### **Skib**

Fem prøver (61131019-59). 61131049 er ikke målt, da prøven omfatter under 30 årringe. Der er splintved bevaret på to af prøverne. Tre prøver er dateret. Yngste fuldstændig bevarede årring på 61131059 er dannet i 1567 e.Kr. Prøven har ikke splintved bevaret. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1582 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her. Yngste ikke fuldstændig bevarede årring på 61131039 er dannet i 1562 (15 årringe i kerneved og 5 årringe i splintved er talt, men ikke målt). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1592 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her.

Yngste fuldstændig bevarede årring på 61131019 er dannet i 1509 e.Kr. Prøven omfatter 4 splintårringe. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1520 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her.

Kurverne fra de daterede prøver fra skibet + en trækurve (6113T002) fra den tidligere undersøgelse, er sammenregnet til en middelfkurve (61131M04) på 115 år, som dækker perioden 1466-1580 e.Kr.

### Kor

Syv prøver (61132019-79). 61132039-59 er ikke målt, da prøverne omfatter mindre end 30 årringe. Fire prøver er dateret. Der er ikke splintved bevaret på prøverne. De daterede prøver kan opdeles i to grupper med hensyn til datering.

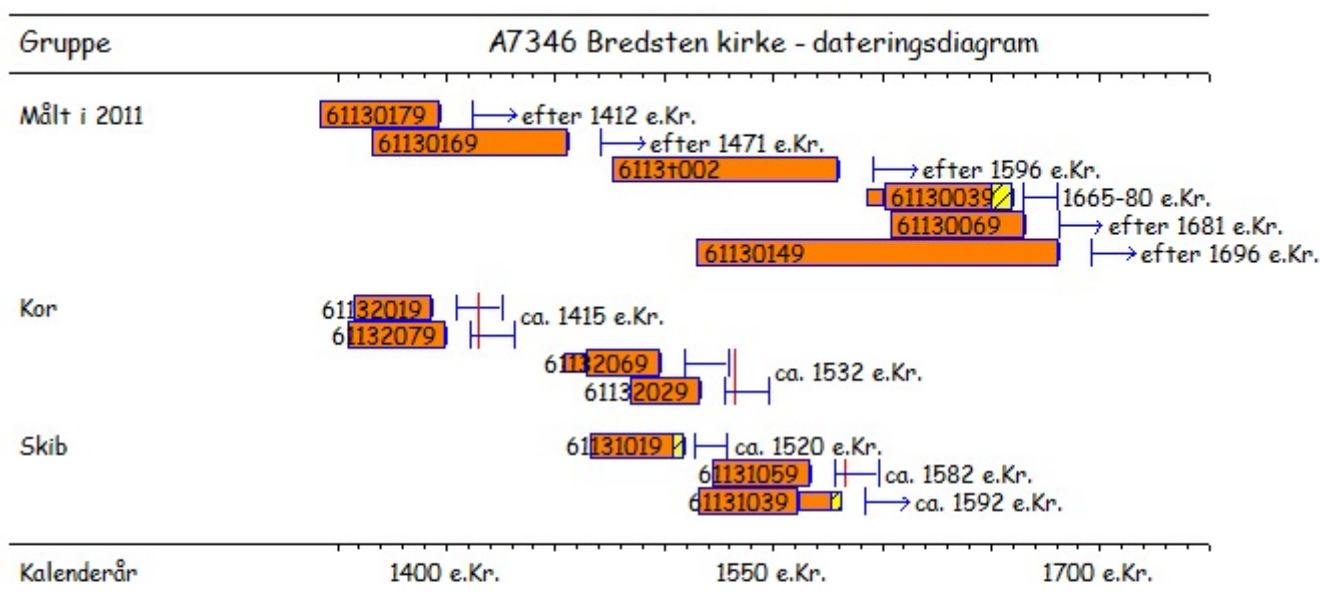
Ældste gruppe (61132019 og 61132079). Yngste fuldstændig bevarede årring på 61132079 er dannet i 1400 e.Kr. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1415 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her. Denne datering kan også gælde for 61132019.

Yngste gruppe (61132029 og 61132069). Yngste fuldstændig bevarede årring på 61132029 er dannet i 1517 e.Kr. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1432 e.Kr. Splintstatistik for yngre træer er anvendt her. Træet, som 61132069 stammer fra, kan være fældet tidligere.

Kurverne fra den ældste gruppe af daterede prøver fra koret + 61130169 og 61130179 fra den tidligere undersøgelse, er sammenregnet til en middelfkurve (61132M03) på 115 år, som dækker perioden 1342-1456 e.Kr.

Kurverne fra de daterede prøver fra koret + 61130039, 61130069 og 61130149 fra den tidligere undersøgelse, er sammenregnet til en middelfkurve (61132M04) på 218 år, som dækker perioden 1464-1681 e.Kr.

A7346 Bredsten kirke - krydsdateringer med referencekurver			
	61131M04	61132M03	61132M04
	Skib	Kor ældste gruppe	Kor yngste gruppe
Sjælland, 2X900001	3.67	2.17	3.56
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	6.11	6.70	6.53
18 Fynske kirker, 4m000021	2.71	6.13	2.74
13 Østjyske kirker, 6m000020	5.66	6.00	5.28
18 vestjyske kirker, 7m000020	3.28	6.09	-
Slesvig-Holsten, DM100003	3.68	3.73	4.69
Skåne og Blekinge, SM000005	2.84	3.22	3.46
De højeste t-værdier er markeret med grønt og viser, at tømmeret, som er anvendt i kirken stammer fra træer, som har vokset i Jylland.			



Tegnforklaring



Splintstatistikker:

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

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

For t-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.

A7346 Bredsten kirke - Katalog									
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.	
	<b>Skib</b> (nummereret fra øst)								
61131019	6. Spær, nordside	44	1 cm	4 år	S1	1466-1509	ca. 1520	*	
61131029	5. Spær, nordside	36	1-2 cm	2 år	S2		ikke dateret	*	
61131039	7. Spær, nordside	47	ja	nej	H15, S5	1516-1562	ca. 1592	*	
61131049	3. Spær, sydside	16 sammenhængende årringe - ikke målt.							*
61131059	7. Spær, sydside	46	4-5 cm	nej	H1	1522-1567	ca. 1582	*	
	<b>Kor</b> (nummereret fra øst)								
61132019	4. Spær, sydside	37	1-2 cm	nej	H1	1358-1394	ca. 1409	*	
61132029	3. Spær, nordside	33	1-2 cm	nej	H1	1485-1517	ca. 1532	*	
61132039	6. Spær, nordsideis	25 årringe - ikke målt.							*
61132049	7. Spær, sydside	20 årringe - ikke målt.							*
61132059	8. Spær, nordside	15 årringe - ikke målt.							*
61132069	4. Hanebånd, sydside	35	?	nej	H1	1464-1498	ca. 1513		
61132079	3. Hanebånd, sydside	46	1 cm	nej	H1	1355-1400	ca. 1415	*	

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. \* prøvetager har noteret, at prøven er udtaget gennem splintved, som herefter kan være smuldret bort. Kurver fra prøver, hvor splintveddet er smuldret bort, behandles som om splintveddet er umiddelbart efter 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.

