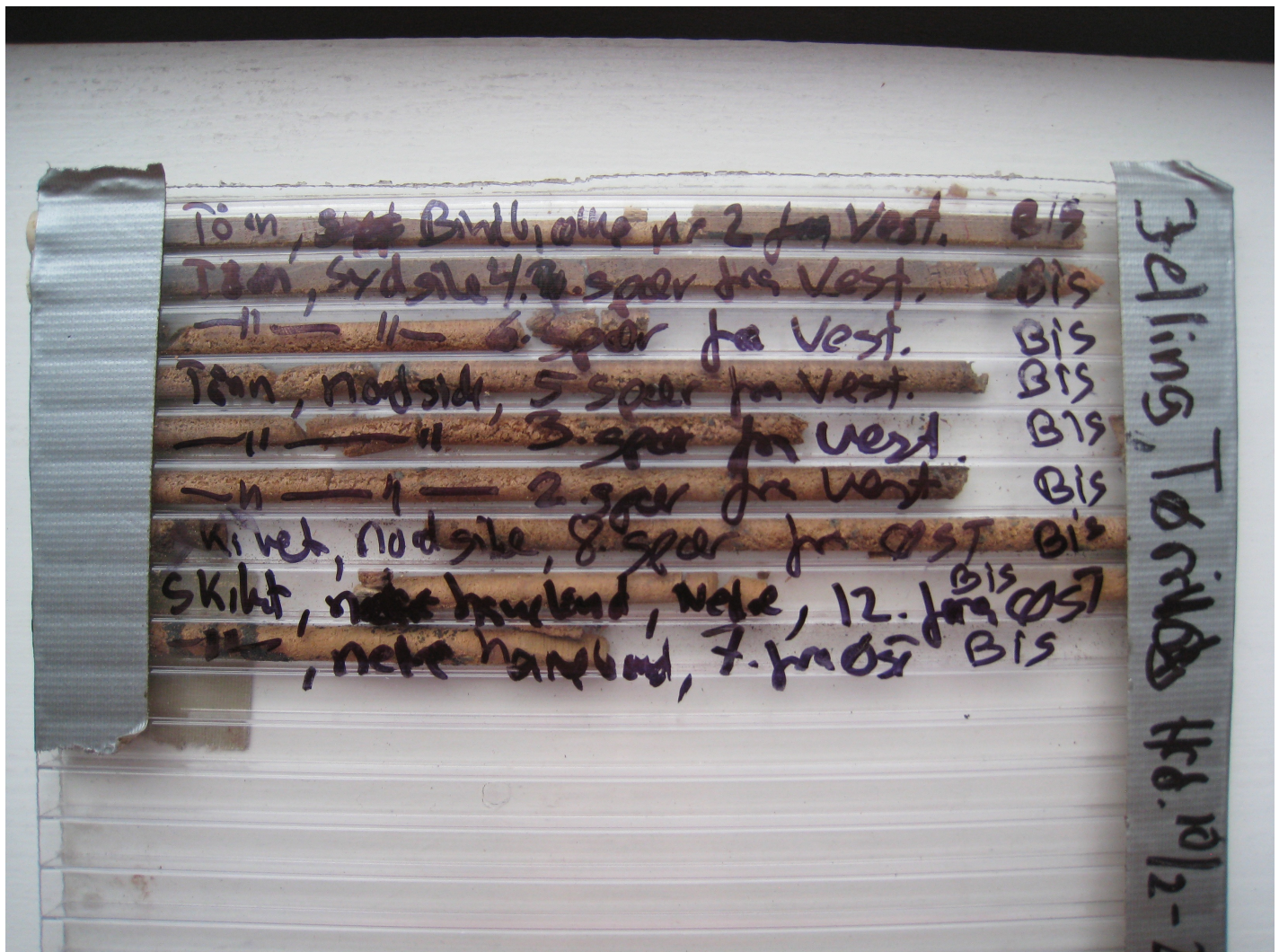




NATIONALMUSEETS
NATURVIDENSKABELIGE
UNDERSØGELSER

Dendrokronologisk undersøgelse af tagkonstruktion over Jelling kirke, Vejle amt

af
Orla Hylleberg Eriksen



VEJLE AMT

Jelling kirke

17.09.04 Jelling sogn

Undersøgelse af tagværk over kirke.

Koordinater: (WGS84) 55.75702°N/9.41967°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Indsendt af Nationalmuseet og (Bertelsen og Scheving 2019) ved Thomas Bertelsen.

Indsamling af prøver: Thomas Bertelsen og Jakob Kieffer-Olsen.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Rapport udarbejdet: Februar 2020.

NNU j.nr. A4947

Publicering:

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 06, 2020 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

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

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden

<https://natmus.dk/organisation/forskning-samling-og-bevaring/miljoearkaeologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/rapportoversigt-2020/>

eller på www.nnuweb.dk, (mirror-site) under Dendrokronologi, Rapporter.

Der er tidligere undersøgt træ fra Jelling kirke. Se NB, november 1978 og NNU rapport 33, 2014. Data fra disse undersøgelser er inddraget i nærværende undersøgelse i dateringsdiagrammet og i kataloget.

Kirke, tagkonstruktion

Ni prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Alle prøver er dateret.

Prøvetageren har bemærket, at prøverne er udtaget gennem splintved. Der er splintved på syv af prøverne. Splintveddet kan smuldre bort under prøvetagningen. De prøver hvor prøvetageren har noteret, at de er udtaget gemmen splintveddet, men hvor der ved undersøgelsen ikke er konstateret splintved, vil blive behandlet som om der er splintved umiddelbart efter den sidste målte årring. Prøverne er udtaget som boreprøver fra to steder i kirkens tagkonstruktion: tårn og skib.

Tårn (2019)

Seks prøver er undersøgt. Alle er dateret. Der er konstateret splintved på alle prøver. To af prøverne er knækket på sådan en måde at det ikke er muligt at få en sammenhængende sekvens. Kurverne fra prøverne er dateret hver for sig. De er derefter sammenregnet med resten af kurverne. Yngste fuldstændig bevaret årring på 61113051 (yngste del af 6111305.) er dannet i 1680 e.Kr. Prøven har 20 splintårringe bevaret. Efter tillæg i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1681e.Kr. Splintstatistik for ældre træer er anvendt her. Tolkning: denne datering kan også gælde de andre daterede prøver fra tårnet.

Skib (2019)

Tre prøver er undersøgt. Alle er dateret. Der er konstateret splintved på én af prøverne. Yngste fuldstændig bevaret årring på 61111039 er dannet i 1663 e.Kr. Prøven har ikke splintved bevaret, men da prøvetager har angivet at prøven er udtaget gennem splintveddet, formodes splintveddet at være umiddelbart efter den sidste målt årring. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1683 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde de andre daterede prøver fra skibet (2019).

Døroverligger (1978)

Undersøgt af Niels Bonde i 1978. 61119019, målingen omfatter 259 årringe. Yngste fuldstændig bevaret årring er dannet i 1680 e.Kr. Yderligere oplysninger mangler.

Alle kurver (1978, 2014 og 2019) fra Jelling kirke er sammenregnet til en middelkurve (6111M004) på 259 år som dækker perioden 1422-1680 e.Kr.

A4947 Jelling kirke, Døroverligger, tårn, skib og kor, krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier
	6111M004
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	13.70
Ørby 20, 5057m003	7.43
Slesvig-Holsten, DM100003	7.96
Mecklenburg west, MECKWEST	6.25
Ystadsområdet, SM100003	6.09

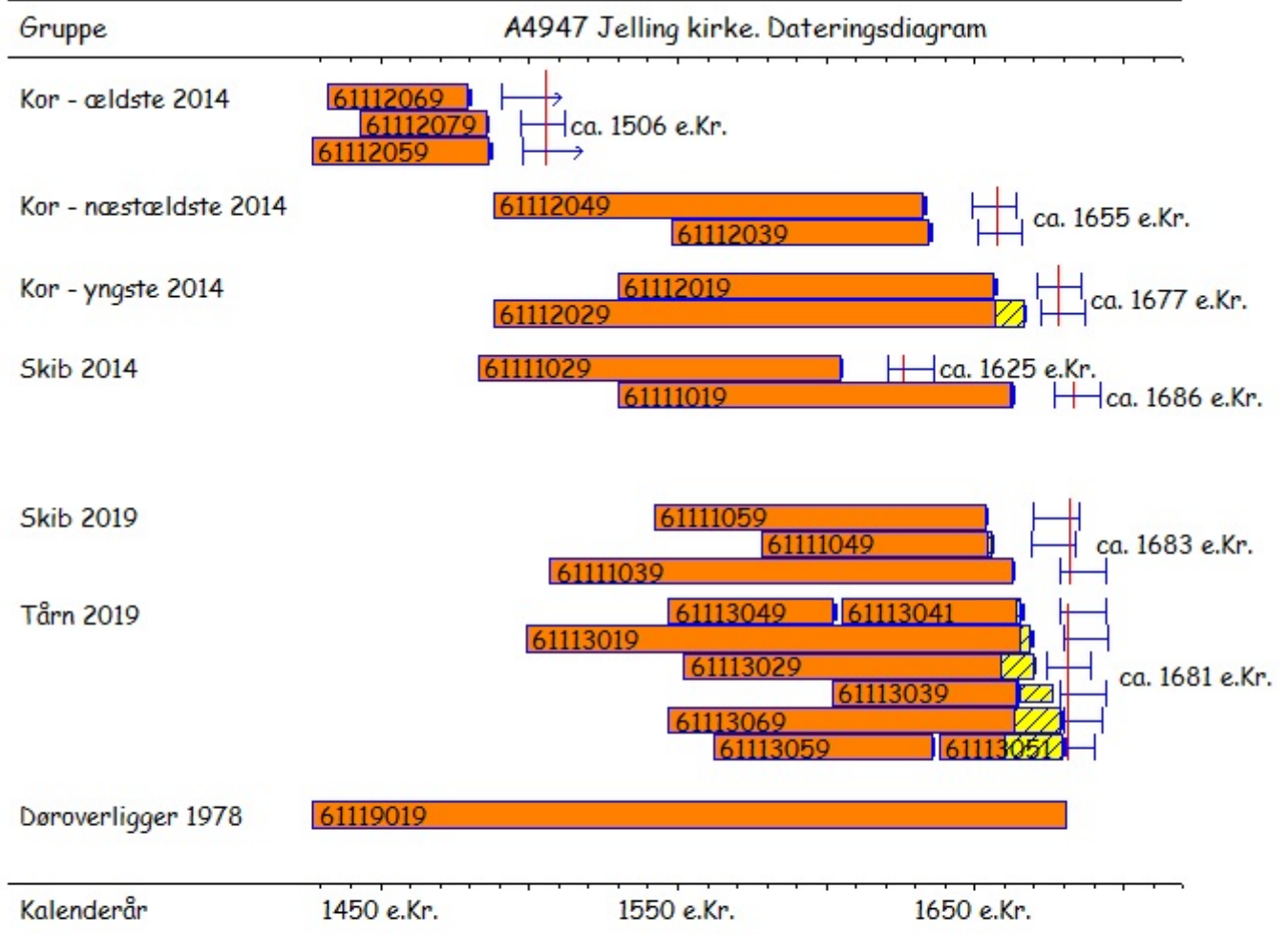
De fundne t-værdier peger på, at træet brugt i kirkens tagkonstruktion stammer, fra Vestdanmark.

Splintstatistikker:

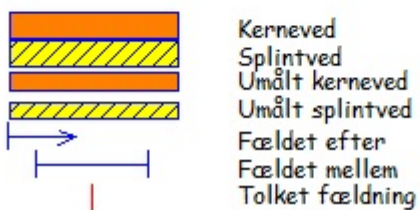
Unge træer (30 - ca. 70 år): 15 [-5, +5] år.

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

For t-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.



Tegnforklaring:



A4947 Jelling kirke - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	Skib (2014)							
61111019	6. Spær fra vest, nordside	134	3-4 cm	1 år	S1	1530-1663	ca. 1682	*
61111029	3. Spær fra vest, nordside	123	?	nej	H1	1483-1605	ca. 1625	*
	Kor (2014)							
61112019	1. Spær fra vest, nordside	128	1-2 cm	1 år	S1	1530-1657	ca. 1676	*
61112029	3. Spær fra vest, nordside	180	?	10 år	S1	1488-1667	ca. 1677	*
61112039	6. Spær fra vest, nordside	88	?	nej	H1	1548-1635	ca. 1655	*
61112049	6. Spær fra vest, sydside	146	?	nej	H1	1488-1633	ca. 1653	*
61112059	4. Spær fra vest, sydside	61	2-3 cm	nej	H1	1427-1487	efter ca. 1507	
61112069	5. Spær fra vest, sydside	49	4-5 cm	nej	H1	1432-1480	efter ca. 1500	
61112079	4. Hanebånd fra vest (2 stk.)	44	3-4 cm	nej	H1	1443-1486	ca. 1506	*
61112089	1. Spær fra vest, nordside	29	5-10cm	nej	H1		ikke dateret	
	Tårn (2019)							
61113019	2. Bindbjælke fra vest	171	?	4 år	S1	1499-1669	ca. 1685	*
61113029	4. Spær fra vest, sydside	119	2-3 cm	11 år	S1	1552-1670	ca. 1679	*
61113039	6. Spær fra vest sydside	64	?	1 år	S12	1602-1665	ca. 1684	*
61113049	5. Spær fra vest, nordside	57	?	nej	H1	1547-1603	ca. 1684	*
61113041		62	-	2 år	S1	1605-1666		
61113059	3. Spær fra vest, nordside	75	?	nej	H1	1562-1636	ca. 1698	*
61113051		43	-	2 år	S1	1638-1680		
61113069	2. Spær fra vest, nordside	133	2-3 cm	16 år	S1	1547-1679	ca. 1683	*
	Skib (2019)							
61111039	8. Spær fra vest, nordside	157	2-3 cm	nej	H1	1507-1663	ca. 1683	*
61111049	12. Nedre hanebånd fra øst	79	?	2 år	S1	1578-1656	ca. 1674	*
61111059	7. Nedre hanebånd fra øst	113	?	nej	H1	1542-1654	ca. 1674	*
	Døroverligger (1978)							
61119019	Døroverligger	259	?	?	?	1422-1680	efter ca.	

Tegnforklaring: B - bark, W - vældkanter (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 splintved. 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 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, 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.

