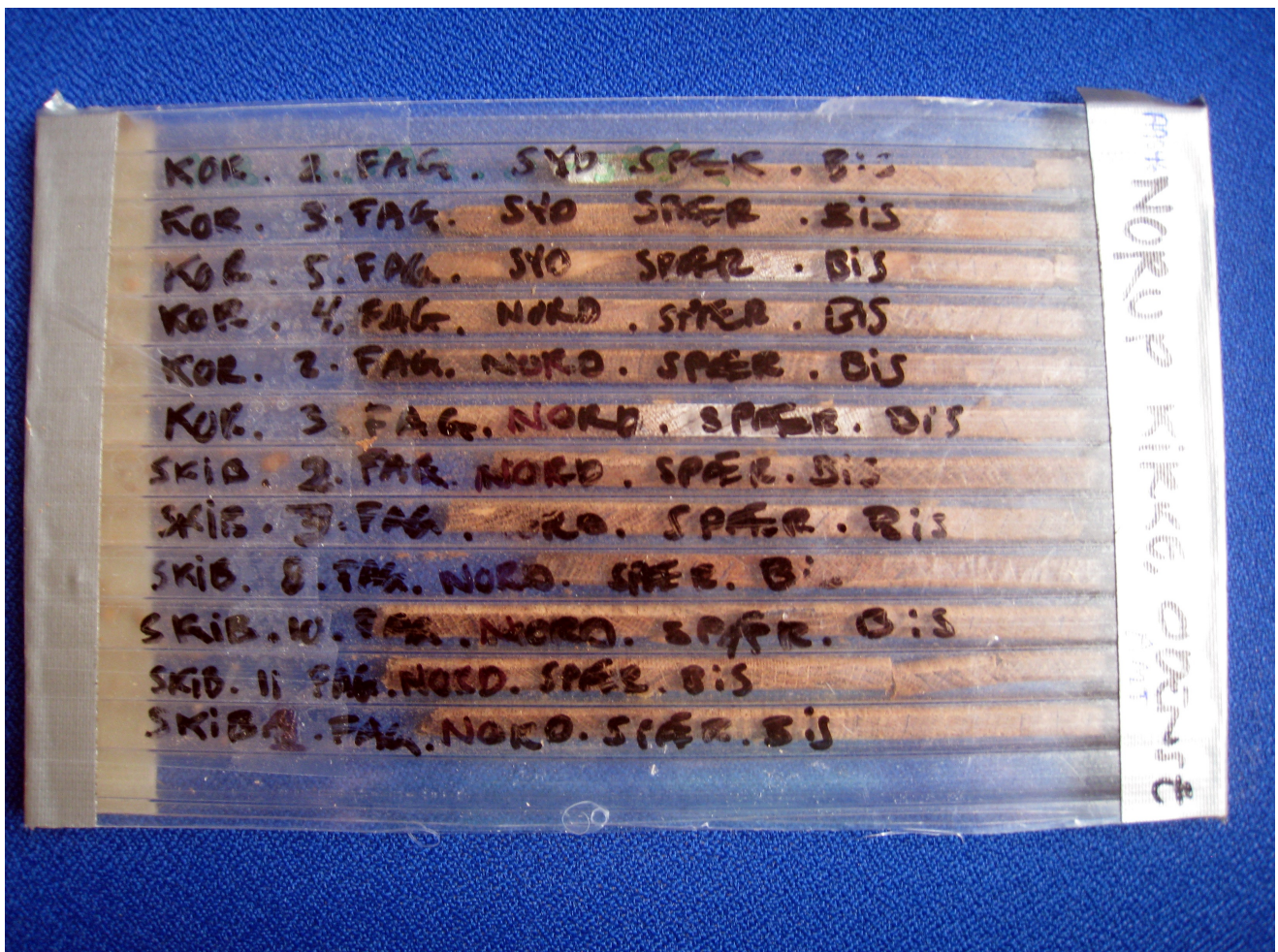


Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra tagkonstruktion over Norup kirke, Odense amt

af
Orla Hylleberg Eriksen



ODENSE AMT

Norup kirke

08.03.05 Norup sogn

Undersøgelse af træ fra tagværk

Koordinater: (WGS84) 55.54396°N/10.39233°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Træart: *Quercus* sp., eg.

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

Indsamling af prøver: Martin W. Jürgensen og David Burmeister.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Rapport udarbejdet: Januar 2018.

NNU j.nr. A9546

Publicering:

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 03, 201x af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

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

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden

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

Kirke, tagværk

12 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Alle prøver er dateret. Der er ikke splintved bevaret på prøverne. Prøverne er udtaget som boreprøver fra spær fra koret og skibet. Prøvetager har noteret, at alle prøverne er udtaget gennem splintved. Ved undersøgelsen af prøverne blev der ikke konstateret splintved på nogen af prøverne. Kurverne fra prøverne vil blive behandlet som om splintveddet er umiddelbart efter den sidste målte årring.

Kor

Seks prøver er undersøgt. Der er kun kerneved bevaret på prøverne.

Kurverne fra fire af prøverne (41420019 og 41420069) og (41420029 og 41420049) passer parvis så godt sammen, at de formentlig stammer fra

henholdsvis to træer. Kurverne er derfor sammenregnet til to trækurver (4142T001) på 193 år, som dækker perioden 1367-1559 e.Kr. Og

(4142T002) på 110 år, som dækker perioden 1444-1550 e.Kr. Trækurverne bruges i det følgende. Yngste fuldstændig bevarede årring på 4142T001 er dannet i 1559 e.Kr. Efter tillæg af årringe i den manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøverne stammer fra, er fældet efter ca. 1580 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for de andre daterede prøver fra koret, idet fældningstidspunktet sættes til tidsrummet ca. 1565-75 e.Kr.

Kurverne fra de fire træer fra koret er sammenregnet til en middelkurve (41420M01) på 208 år, som dækker perioden 1352-1559 e.Kr.

Skib

Seks prøver er undersøgt. Alle prøver er dateret. Der er kun kerneved bevaret på prøverne. På baggrund af den dendrokronologiske undersøgelse kan de daterede prøver deles op i to grupper med hensyn til datering.

Ældste gruppe

Består af 41421049 og 41421059. Yngste fuldstændig bevarede årring på 41421049 er dannet i 1435. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra er fældet efter ca. 1455 e.Kr. Splintstatistik for ældre træer er anvendt her, idet der skønnet er 4-5 cm til marven af træet. Årringene her skal lægges til de 51 målte årringe. Træet, som 41421059 stammer fra og hvor yngste fuldstændig bevarede årring er dannet i 1417 kan være fældet tidligere (ca. 1435 e.Kr.).

Kurverne fra de to prøver fra skibet er sammenregnet til en middelkurve (41421M02) på 64 år, som dækker perioden 1372-1435 e.Kr.

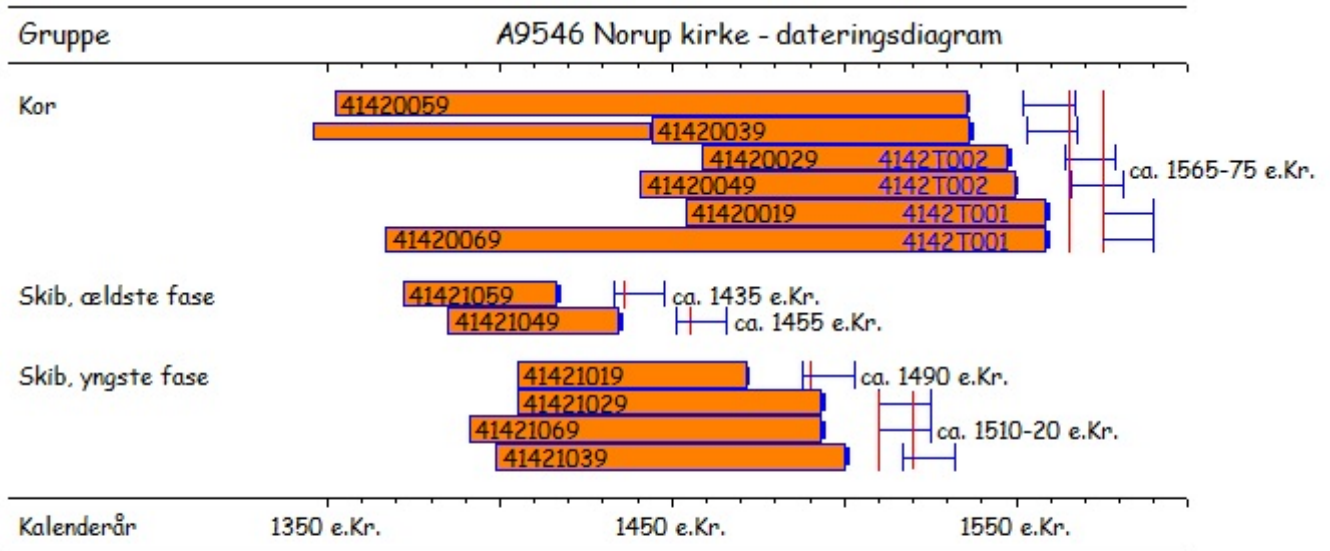
Yngste gruppe

Består af 41421019, 41421029, 41421039 og 41421069. Yngste fuldstændig bevarede årring på 41421039 er dannet i 1501. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra er fældet efter ca. 1520 e.Kr. Splintstatistik for ældre træer er anvendt her. Tolkning: denne datering gælder også for de andre daterede prøver idet fældningstidspunktet sættes til perioden 1510-1520 e.Kr. Træet, som 41421019 stammer fra, kan godt være fældet tidligere (ca. 1490 e.Kr.).

Kurverne fra de fire prøver fra skibet er sammenregnet til en middelkurve (41421M01) på 111 år, som dækker perioden 1391-1501 e.Kr.

| A9546 Norup kirke - krydsdateringer med referencekurver | | | |
|---|----------|--------------------|--------------------|
| | 41420M01 | 41421M01 | 41421M02 |
| | Kor | Skib yngste del | Skib ældste del |
| Sjælland, 2X900001 | 5.49 | 11.05 | 4.39 |
| Fyn, 4I000013 | 3.22 | 4.84 | - |
| Sydsjælland+Lolland-Falster+Møn, SydOest | 5.23 | 9.17 | 4.86 |
| Vest Danmark 01, Vest Danmark 01 | 2.84 | 3.62 | - |
| Slesvig-Holsten, DM100003 | - | 2.72 | - |
| Norge, NTest1 | 6.27 | 4.78 | 3.19 |
| Wh-sengwarden, whsengwa | 4.64 | 3.32 | 6.66 |
| Skåne og Blekinge, SM000005 | 3.16 | 9.76 | 3.38 |
| Sverige vest, SM000012 | 5.71 | 9.62 | 5.33 |
| Sorø klosterkirke, 22120m04 | 3.47 | 11.09 | 4.60 |
| 18 Fynske kirker, 4m000021 | 4.87 | 8.01 | 2.05 |
| 18 vestjyske kirker, 7m000020 | 4.16 | 7.75 | 2.42 |
| Kirker i Vendsyssel, 81M00004 | 4.46 | 8.16 | 7.22 |
| Aalborg Boulevarden, 81272M01 | 6.02 | 7.89 | 4.66 |

De højeste *t*-værdier for hver middelkurve er markeret med grønt. Bemærk, at træerne, som korets tagværk er lavet af, formentlig kommer fra Norge. Træerne fra den yngste del af skibet kommer sandsynligvis fra det østlige Danmark (incl. Skåne), mens de to træer fra den ældste del af skibet formentlig kommer fra det nordlige Danmark/Norge (Wh-sengwarden).



Tegnforklaring:



Splintstatistik, egetræ:

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

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

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

| A9546 Norup kirke - Katalog | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----|---------|--------|----------|------------------|-------------|------|
| Unders nr. | Beskrivelse | År | Marv | Splint | Slutring | Synkron position | Fældning | Bem. |
| | Kor (nummereret fra øst) | | | | | | | |
| 41420019 | 2. Spær, sydside | 106 | 2-3 cm | nej | H1 | 1454-1559 | Se 4142T001 | * |
| 41420029 | 3. Spær, sydside | 89 | 2-3 cm | nej | H1 | 1459-1548 | Se 4142T002 | * |
| 41420039 | 5. Spær, sydside | 94 | 8-10 cm | nej | H1 | 1444-1537 | ca. 1557 | * |
| 41420049 | 4. Spær, nordside | 110 | 2-3 cm | nej | H1 | 1441-1550 | Se 4142T002 | * |
| 41420059 | 2. Spær, nordside | 185 | 1-2 cm | nej | H1 | 1352-1536 | ca. 1556 | * |
| 41420069 | 3. Spær, nordside | 193 | 1-2 cm | nej | H1 | 1367-1559 | Se 4142T001 | * |
| | Skib (nummereret fra øst) | | | | | | | |
| 41421019 | 2. Spær, nordside | 68 | 1-2 cm | nej | H1 | 1405-1472 | ca. 1492 | * |
| 41421029 | 3. Spær, nordside | 90 | 1-2 cm | nej | H1 | 1405-1494 | ca. 1514 | * |
| 41421039 | 8. Spær, nordside | 103 | 2-3 cm | nej | H1 | 1399-1501 | ca. 1521 | * |
| 41421149 | 10. Spær, nordside | 51 | 4-5 cm | nej | H1 | 1385-1435 | ca. 1455 | * |
| 41421159 | 11. Spær, nordside | 46 | 1-2 cm | nej | H1 | 1372-1417 | ca. 1437 | * |
| 41421169 | 1. Spær, nordside | 104 | 1-2 cm | nej | H1 | 1391-1494 | ca. 1514 | * |
| | Trækurver, kor | | | | | | | |
| 4142T001 | 41420019+41420069 | 193 | 1-2 cm | nej | H1 | 1367-1559 | ca. 1579 | |
| 4142T002 | 41420029+41420049 | 110 | 2-3 cm | nej | H1 | 1441-1548 | ca. 1568 | |

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.

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.

