



NATIONALMUSEETS  
NATURVIDENSKABELIGE  
UNDERSØGELSER

# Dendrokronologisk undersøgelse af tagkonstruktion over Næsbyhoved-Broby kirke, Fyn

af  
Orla Hylleberg Eriksen



NNU rapport nr. 6 • 2013

FYN

**Næsbyhoved-Broby kirke**

08.04.06 Næsbyhoved-Broby sogn

Undersøgelse af tagkonstruktion.

Koordinater: (WGS84) 55.43509°N/10.31397°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: Februar 2013.

NNU j.nr. A9189

**Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 6, 2013 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.

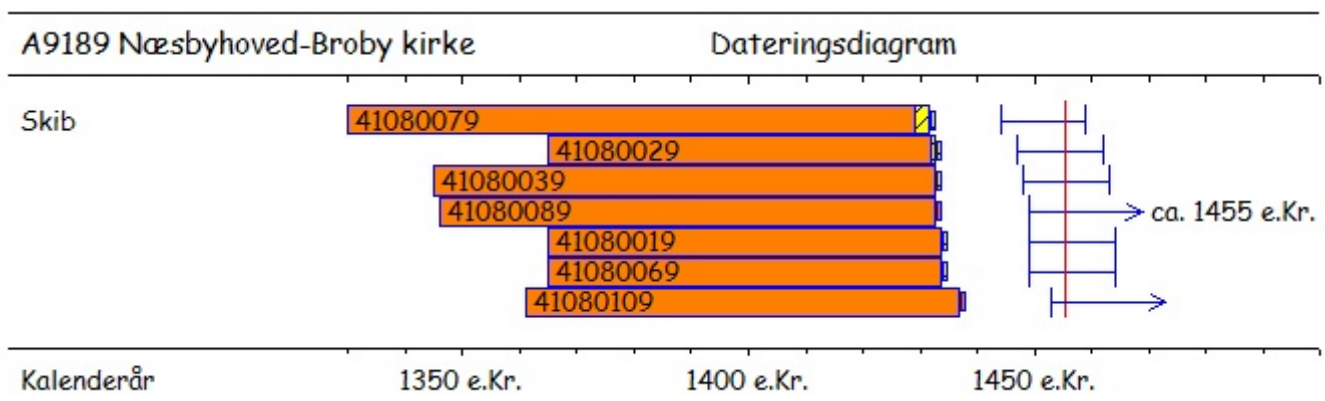
**Kirke, tagkonstruktion**

30 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 18 af prøverne har splintved bevaret. 18 af prøverne er dateret. Prøverne er udtaget fra tre steder i kirken: Skib, kor og tårn. Alle prøver er udtaget som boreprøver.

**Skib**

10 prøver er undersøgt - seks prøver har splintved bevaret. Syv prøver er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1437 (41080109 - kun kerneved, dog har prøvetagerne bemærket, at prøven er udtaget gennem splintved, som er gået tabt ved prøveudtagningen). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet ca. 1457 e.Kr.

Tolkning: De syv daterede prøver, hvoraf nogle har splintved bevaret, passer så godt sammen, at de formentlig har vokset tæt på hinanden og formentlig også er fældet på samme tidspunkt. Derfor er det rimeligt, at antage, at de daterede prøver er fældet ca. 1455 e.Kr.



Kurverne fra de daterede prøver fra skibet er sammenregnet til en middelve (41080M01) på 108 år, som dækker perioden 1330-1437 e.Kr.

A9189 Næsbyhoved-Broby kirke - skib - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41080M01
Sorø klosterkirke - midtskib, 22120m04	6.79
Sjælland, 2X900001	9.67
Fyn, 4I000013	5.09
Nyborg slot, 4077M001	6.94
Paarup kirke - kor + nordre korsarm, 4107m001	8.44
kirker i Vendsyssel, 81M00004	8.02
Danmark Vest + Slesvig, 9I456785	4.74
Slesvig-Holsten, DM100003	1.93
Sverige vest, SM000012	8.64

### Kor

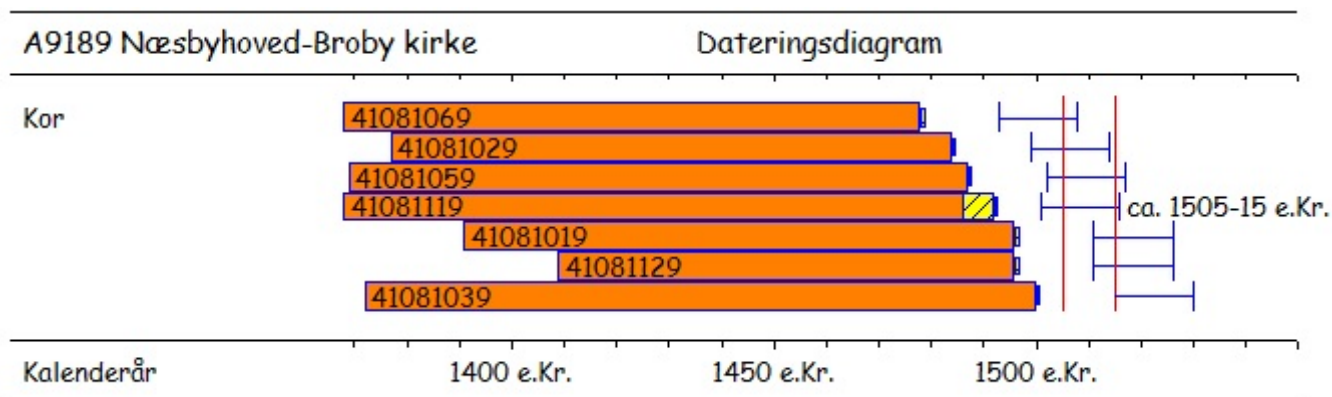
12 prøver er undersøgt - otte prøver har splintved bevaret. Syv prøver er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1500 (41081039 - én ufuldstændig splintårring). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet ca. 1520 e.Kr.

Tolkning: De syv daterede prøver, som alle har splintved bevaret, passer så godt sammen, at de formentlig har vokset i samme område og formentlig også er fældet på nogenlunde samme tid. Derfor er det rimeligt, at antage, at de daterede prøver er fældet i tidsrummet ca. 1505-1515 e.Kr.

Kurverne fra de daterede prøver fra koret er sammenregnet til en middelve (41081M01) på 133 år, som dækker perioden 1368-1500 e.Kr.

A9189 Næsbyhoved-Broby kirke - kor - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41081M01
Sorø klosterkirke - midtskib, 22120m04	10.24
Sjælland , 2X900001	9.26
Fyn, 4I000013	4.95
Nyborg slot, 4077M001	10.19
Paarup kirke - kor + nordre korsarm, 4107m001	10.87
kirker i Vendsyssel, 81M00004	10.91
Danmark Vest + Slesvig, 9I456785	3.82
Slesvig-Holsten, DM100003	1.22
Sverige vest, SM000012	8.62

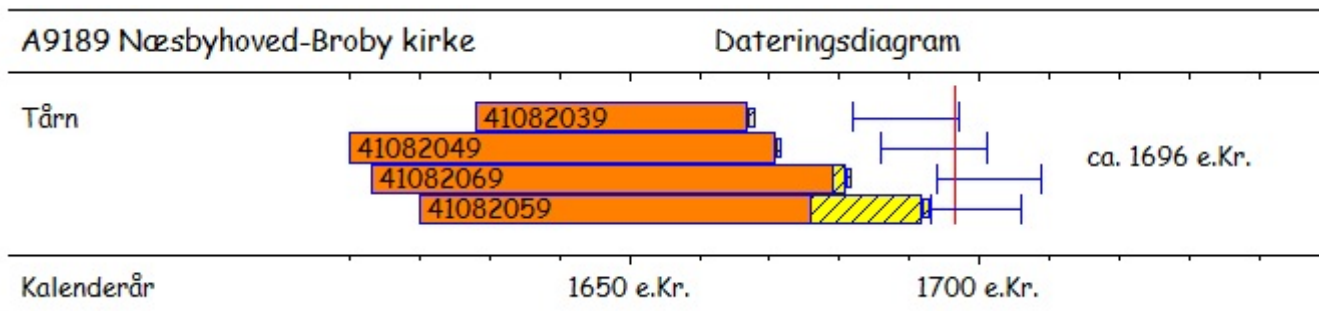
Dendroprovinien: Tømmeret fra skibet og koret, kommer sandsynligvis fra træer, som har vokset i det middelalderlige øst-danske område - Sjælland, Skåne, Halland og Blekinge. Dog er der forskel på tømmeret fra de to steder (skib og kør). Dels kommer kurverne fra skibet og koret ud med en indbyrdes *t*-værdi på "kun" 9.23 og dels er der en tidsmæssig forskel, således at tømmeret fra skibet er omkring 50 år ældre end det fra koret. Kurvernes *t*-værdier antyder også at tømmeret fra koret formentlig er mere af lokal oprindelse omkring Sorø-området, mens kurverne fra skibet antyder en mere generel tilknytning til det øst-danske område.



### Tårn

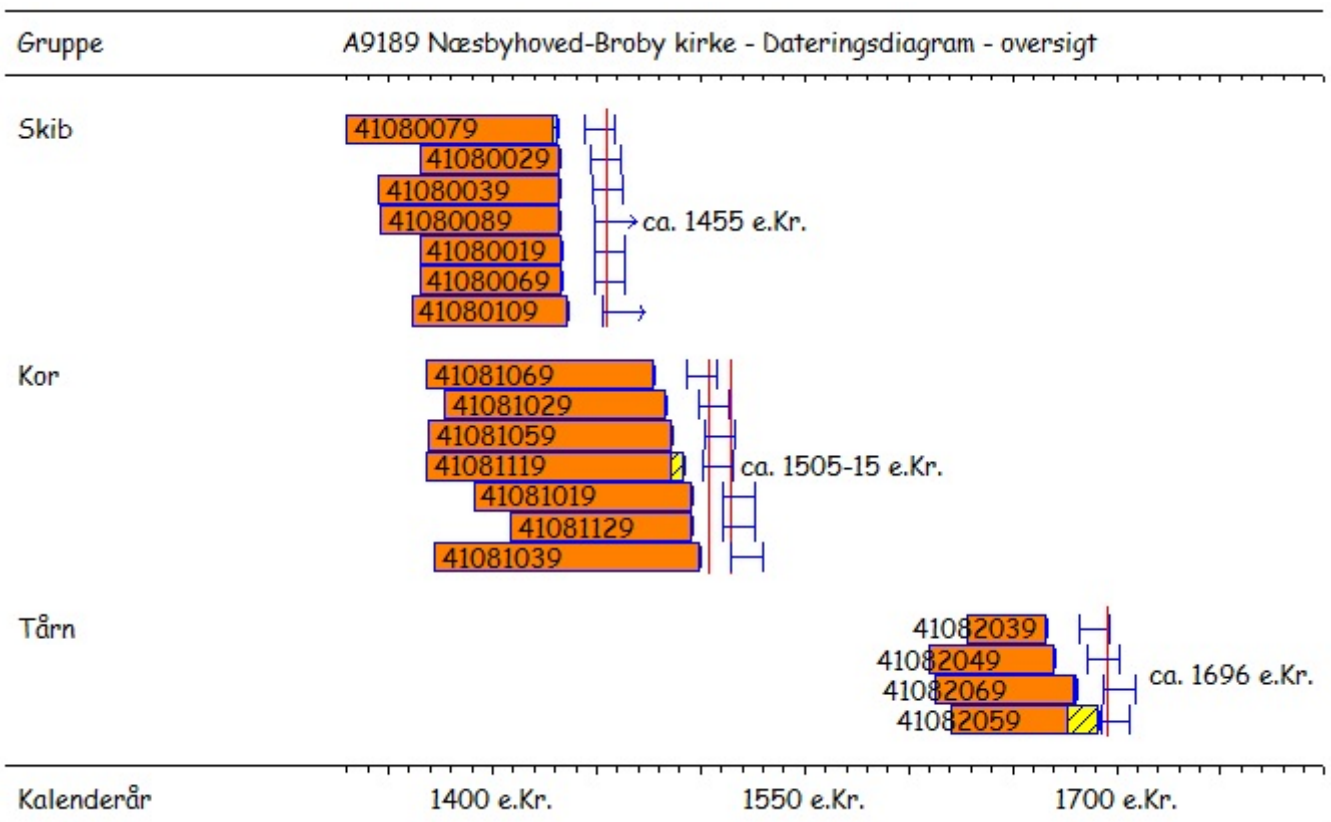
Otte prøver er undersøgt - fire af prøverne har splintved bevaret. Fire prøver er dateret. Yngste bevarede årring er dannet i 1692 (41082059 - 16 splintårringe). Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven kommer fra, er fældet ca. 1696 e.Kr. Tolkning: Denne datering må også gælde de tre andre daterede prøver fra tårnet.

Kurverne fra de daterede prøver fra tårnet er sammenregnet til en middelkurve (41082M01) på 83 år, som dækker perioden 1610-1692 e.Kr.



De daterede prøver fra tårnet er over 300 år yngre end dem fra skibet og koret. Derfor er her kun medtaget overordnede referencekurver fra landsdelene.

A9189 Næsbyhoved-Broby kirke - tårn - krydsdateringer med referencekurver	
	t-værdier 41082M01
Fyn, 4I000013	3.22
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	5.16
Slesvig-Holsten, DM100003	3.33
Skåne og Blekinge, SM000005	3.50
Sverige vest, SM000012	3.13



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.

A9189 Næsbyhoved-Broby kirke - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	<b>Skib</b>							
4180019	2. Spær fra vest - nordside	70	ja	H/S	S1	1365-1434	ca. 1454	*
4180029	3. Spær fra vest - nordside	69	2-3 cm	1 år	S1	1365-1433	ca. 1453	*
4180039	4. Spær fra vest - nordside	89	<1 cm	1 år	S1	1345-1433	ca. 1453	*
4180049	5. Spær fra vest - nordside	68	<1 cm	H/S	S1		ikke dateret	*
4180059	6. Spær fra vest - nordside	46	<1 cm	nej	H1		ikke dateret	*
4180069	2. Spær fra vest - sydside	70	ja	H/S	S1	1365-1434	ca. 1454	*
4180079	3. Spær fra vest - sydside	103	<1 cm	3 år	S1	1330-1432	ca. 1447	*
4180089	4. Spær fra vest - sydside	88	1-2 cm	nej	H1	1346-1433	ca. 1453	*
4180099	6. Spær fra vest - sydside	64	2-3 cm	nej	H1		ikke dateret	*
4180109	7. Spær fra vest - sydside	72	2-3 cm	nej	H1	1361-1437	ca. 1457	*
	<b>Kor</b>							
4181019	7. Spærstiver fra øst - nordside	106	<1 cm	H/S	S1	1391-1496	ca. 1516	*
4181029	7. Spær fra øst - nordside	108	<1 cm	H/S	S1	1377-1484	ca. 1504	*
4181039	6. Spær fra øst - nordside	129	<1 cm	H/S	S1	1372-1500	ca. 1520	
4181049	6. Spærstiver fra øst - nordside	61	?	nej	H1		ikke dateret	
4181059	5. Spær fra øst - sydside	119	<1 cm	H/S	S1	1369-1487	ca. 1507	*
4181069	5. Spær fra øst - nordside	111	<1 cm	H/S	S1	1368-1478	ca. 1498	*
4181079	4. Spær fra øst - nordside	38	1-2 cm	nej	H1		ikke dateret	*
4181089	4. Spær fra øst - sydside	66	2-3 cm	H/S	S1		ikke dateret	*
4181099	6. Spærstiver fra øst - sydside	32	1-2 cm	nej	H1		ikke dateret	*
4181109	6. Spær fra øst - sydside	57	<1 cm	nej	H1		ikke dateret	*
4181119	7. Spær fra øst - sydside	125	1-2 cm	6 år	S1	1368-1492	ca. 1512	*
4181129	7. Spærstiver fra øst - sydside	88	2-3 cm	H/S	S1	1409-1496	ca. 1516	*
	<b>Tårn</b>							
4182019	Trappestige pr. 1	37	?	nej	H1		ikke dateret	*
4182029	Trappestige pr. 2	56	?	nej	H1		ikke dateret	*
4182039	3. Nord-Syd bjælke fra øst	40	<1 cm	H/S	S1	1628-1667	ca. 1687	*
4182049	2. Nord-Syd bjælke fra øst	62	1-2 cm	H/S	S1	1610-1671	ca. 1691	*
4182059	2. Nord-Syd bjælke fra øst (bjælkelaget over)	73	2-3 cm	16 år	S1	1620-1692	ca. 1696	*
4182069	3. Nord-Syd bjælke fra øst (bjælkelaget over)	69	4-5 cm	2 år	S1	1613-1681	ca. 1699	*
4182079	Skråstiver imellem 3. Nord-Syd bjælke fra øst	68	5-6 cm	nej	H1		ikke dateret	
4182089	Skråstiver imellem 2. Nord-Syd bjælke fra øst	101	?	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 smuldet bort ved udtagningen.

## Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanelne 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 målebaneler. 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.

