



NATIONALMUSEETS
NATURVIDENSKABELIGE
UNDERSØGELSER

Dendrokronologisk undersøgelse af boreprøver fra Bogense kirke Odense amt

af
Orla Hylleberg Eriksen



ODENSE AMT

Bogense kirke (Sct. Nicolai)

08.06.01 Bogense sogn

Nationalmuseet Danmarks Kirker ved Thomas Bertelsen

Formål: Datering.

Prøvetagning: Thomas Bertelsen og Orla Hylleberg Eriksen

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen og Niels Bonde.

NNU j.nr. A8800

Tagkonstruktion

I alt er der undersøgt 58 boreprøver af eg (*Quercus* sp.) fra 6 lokationer i kirken.

Skib: 14 prøver.

Vestforlængelse: 2 prøver.

Kor: 26 prøver.

Nordkapel: 5 prøver.

Sydkapel: 8 prøver

Tårn: 3 prøver.

I alt er 32 prøver dateret.

Skib

14 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 11 er dateret. Prøvetagerene har bemærket, at 12 prøver er udtaget gennem splintveddet, hvoraf noget er smuldret bort under prøvetagningen. Der er konstateret splintved på én af prøverne. Dateringerne for syv af prøverne (40981019-39 og 40981059-89) falder således, at træerne de kommer fra, er fældet ca. 1300 e.Kr. Tre af prøverne (40981099, 40981049 og 4098129) kommer fra træer, som formentlig er fældet tidligere. Henholdsvis i perioderne 1205-20, 1229-44 og 1253-68 e.Kr. Den sidste af de daterede prøver (40981149) kommer fra et træ, som er fældet *efter* ca. 1585 e.Kr.

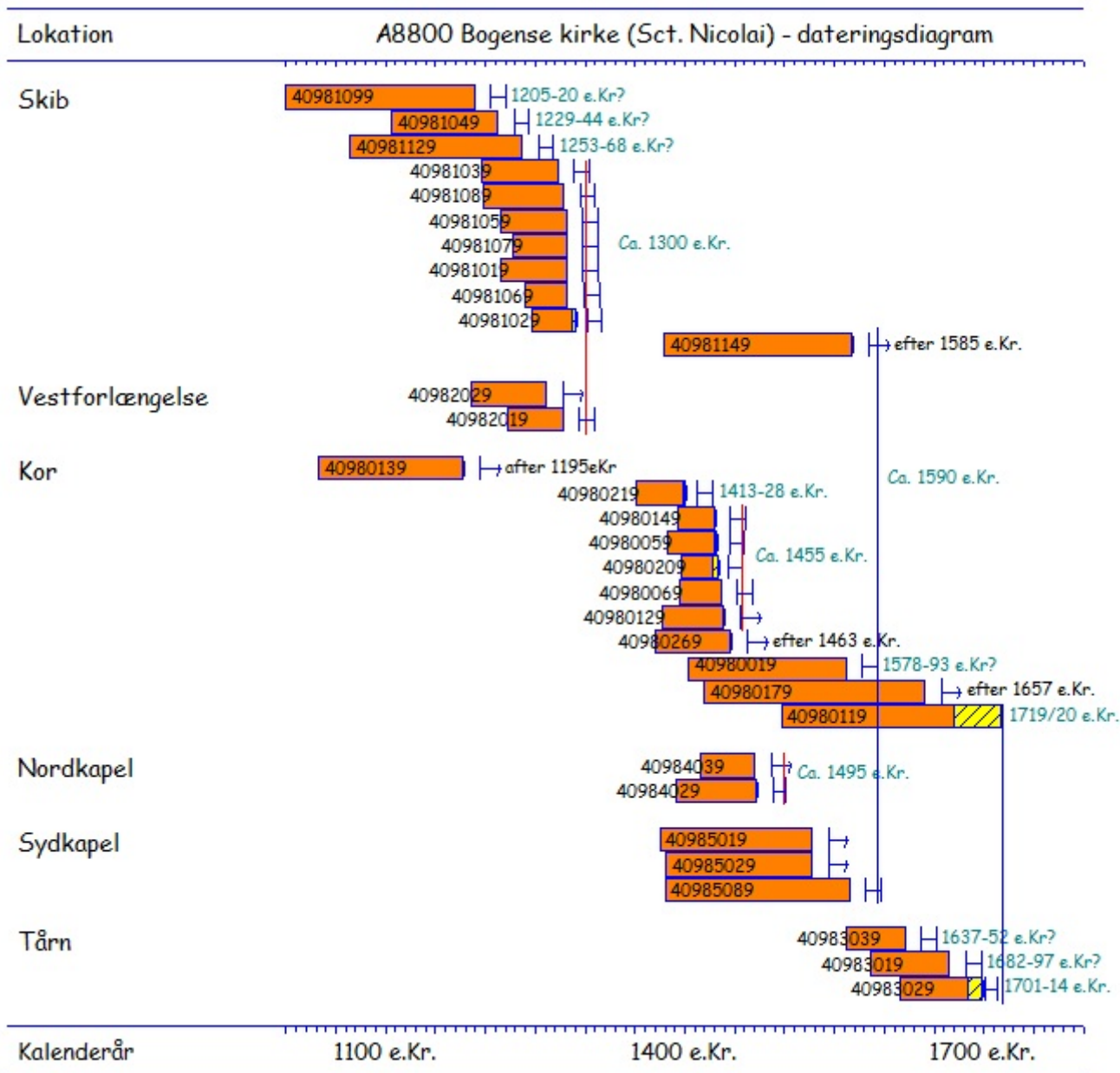
Vestforlængelse

To prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Begge prøver er dateret. Der er ikke splintved på prøverne, men prøvetagerene har bemærket at én prøve er udtaget gennem splintveddet, som derefter er smuldret bort under prøvetagningen. Yngste bevarede år er dannet i 1279 (40982019 - prøven er udtaget gennem splintveddet). Træerne, som prøverne kommer fra, er fældet ca. 1300 e.Kr og er således samtidig med de fleste daterede prøver fra skibet.

Kor

26 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 11 er dateret. Prøvetagerene har bemærket, at 17 prøver er udtaget gennem splintveddet, hvoraf noget er smuldret bort under prøvetagningen. Der er konstateret splintved på ti af prøverne, heraf har én prøve bark-ring bevaret (vinterfældning). Dateringerne for fem af prøverne (40980059, 40980069, 40980129, 40980149 og 40980209 (splintved bevaret)) falder således, at træerne, de kommer fra, er fældet ca. 1455 e.Kr. To af prøverne (40980139 og 40980219) kommer fra træer, som formentlig er fældet tidligere.

Henholdsvis efter ca. 1195 og i perioden 1413-28 e.Kr. Tre andre prøver (40980269, 40980019 og 40980179) kommer fra træer, som er fældet senere. Henholdsvis *efter* ca. 1463, i perioden 1578-93 og *efter* ca. 1657 e.Kr. Den sidste daterede prøve (40980119 - bark-ring bevaret - vinterfældning) kommer fra et træ, som er fældet 1719/20 e.Kr.



Nordkapel

Fem prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. To prøver er dateret. Der er ikke splintved på prøverne, men prøvetagerene har bemærket at to af prøverne er udtaget gennem splintveddet, som derefter er smuldret bort under prøvetagningen. Yngste bevarede årring er dannet i 1473 (40984029 - prøven er udtaget gennem splintveddet). Træerne, som prøverne kommer fra, er fældet ca. 1495 e.Kr.

Sydkapel

Otte prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Tre prøver er dateret. Prøvetagerene har bemærket, at fem prøver er udtaget gennem splintveddet, hvoraf noget er smuldret bort under prøvetagningen. Der er konstateret splintved på to af prøverne. Yngste bevarede årring er dannet i 1567 (40985089) - prøven er udtaget gennem splintveddet. Træerne, som prøverne kommer fra er fældet ca. 1590 e.Kr. Fire af de udaterede prøver (40985049-79) krydsdaterer.

Tårn

Tre prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Alle er dateret. Prøvetagerene har bemærket at de tre prøver er udtaget gennem splintveddet, hvoraf noget er smuldret bort under prøvetagningen. Der er konstateret splintved på én af prøverne. Yngste bevarede årring (40983029) er dannet i 1700 e.Kr. Dette kunne være dateringen af alle prøverne, men da prøvetagerne har noteret at de to andre prøver er udtaget gennem splintveddet, som derefter er smuldret bort, bliver dateringerne af prøverne alligevel individuelle. Således er træet, som prøve 40983019 kommer fra, fældet i tidsrummet 1637-52 e.Kr. Og træet, som prøve 40983039 kommer fra, fældet i tidsrummet 1682-97 e.Kr.

Anvendt splintstatistik for egetræ: 20 (-5+10) år.

De daterede prøver kan også opdeles i to grupper med hensyn til datering. Kurverne fra de to grupper er regnet sammen til to middelkurver. En ældre gruppe og en yngre gruppe.

Ældre gruppe:

13 prøver fra

Skib: Ti prøver (40981019-99 og 4098129)

Vestforlængelse: To prøver (40982019-29)

Kor: Én prøve (40980139)

er sammenregnet til en middelkurve (4098M001) på 293 år, som dækker perioden 1000-1292 e.Kr.

Yngre gruppe:

19 prøver fra

Skib: Én prøve (40981149)

Kor: 10 prøver (40980019, 40980059-69, 40980119-129, 40980149, 40980179, 40980209-209, 40980269)

Nordkapel: To prøver (40984029-39)

Sydkapel: Tre prøver (40985019-29 og 40985089)

Tårn: Tre prøver (40983019-39)

er sammenregnet til en middelkurve 4098M002 på 369 år, som dækker perioden 1351-1719 e.Kr.

A8800 Bogense kirke (Sct. Nicolai) - krydsdateringer med referencekurver		
	4098M001	4098M002
Bjerning Kirke, 0029M002	6.59	\
Gundsømagle kirke, 2005M011	\	5.93
Gundsømagle kirke - Tårn, 2005M201	\	7.76
Højbro Plads, 2090M001	\	6.97
Sjælland, 2X900001	10.52	7.81
Stegeborg, 3007M002	6.24	\
Odense - Sortebrødre kloster, 4013M002	5.18	\
Brogade, 4030M003	\	5.31
Nyborg slot, 4077M00X	5.13	7.29
Danmark - Svendborg, 4M000001	7.53	\
Øst Jylland, 6M100001	\	7.87
kirker i Vendsyssel ,81M00003	6.39	3.36
kirker i Vendsyssel, 81M00004	\	6.83
Danmark Vest + Slesvig, 9i456785	10.72	8.16
Sydsjælland+Lolland-Falster+Møn, SydOest	8.62	7.52
Slesvig-Holsten, DM100003	9.38	5.19
Lübeck, DM100006	7.87	4.11
Sydvestskåne, SM000001	5.48	3.87
Skåne og Blekinge, SM000005	-	6.81
Lund, SM000006	5.79	5.29
Sverige vest, SM000012	2.96	6.12
Ystadsområdet, SM100003	3.12	6.99
Mellemsverige, STB00004	6.77	-

A8800 Bogense kirke - Katalog (del I)								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	Kor							
40980019	Bindebjælke i kirkerummet	160	ja	nej	H1	1404-1563	ca. 1583	*
40980029	2. Syd-spærsko fra Ø	32	?					*
40980039	2. Syd-spær fra Ø	46	8-10 cm	2 år				*
40980049	3. Syd-spærsko fra Ø	12	?					*
40980059	3. Syd-spærstiver fra Øst	52	?	3 år		1382-1433	ca. 1450	*
40980069	4. Syd-spærstiver fra Øst	45	ja			1394-1438	ca. 1458	*
40980079	5. Syd-spærstiver fra Øst	17	2-3 cm					*
40980089	6. Syd-spær fra Øst	142	5-6 cm					*
40980099	7. Syd-spær fra Øst	64	?					*
40980109	7. fags bindebjælkes S-stiver	55	ja					*
40980119	1. Nord-spærstiver fra Øst	223	1 cm	50 år	Wvf	1497-1719	1719/20	*
40980129	1. Nord-spær fra Øst	63	?			1378-1440	e. ca. 1460	
40980139	2. Nord-spær fra Øst	147	1-2 cm			1033-1179	e. ca. 1199	
40980149	2. Nord-spærstiver fra Øst	40	4-5 cm	1 år		1393-1432	ca. 1451	*
40980159	3. N-bindebjælke fra Øst	39	2-3 cm					*
40980169	3. Nord-spær fra Øst	38	2-3 cm					
40980179	4. N-spær Øst	224	< 1 cm					
40980189	4. Nord-bindebjælke fra Øst	47	2-3 cm					
40980199	4. Nord-spærstiver fra Øst	37	?	10 år				*
40980209	5. Nord-spærstiver fra Øst	40	1-2 cm	7 år		1396-1435	ca. 1448	*
40980219	5. Nord-bindebjælke fra Øst	52	?	4 år		1351-1402	ca. 1418	*
40980229	5. Nord-spær fra Øst	86	< 1 cm					
40980239	6. N-bindebjælke fra Øst	52	ja	11 år				*
40980249	6. Nord-spær fra Øst	57	ja					
40980259	6. Nord-spærstiver fra Øst	45	< 1 cm	1 år				
40980269	7. Nord-bindebjælke fra Øst	78	ja			1370-1447	e. ca. 1467	
	Skib							
40981019	6. Syd-spær fra Vest	68	?			1216-1283	ca. 1303	*
40981029	7. Syd-spær fra Vest	47	5-6 cm	4 år		1246-1292	ca. 1308	*
40981039	8. Syd-spær fra Vest	79	2-3 cm			1196-1274	ca. 1294	*
40981049	13. Syd-spær fra Vest	109	?			1106-1214	ca. 1234	*
40981059	4. Nord-spær fra Vest	68	5-6 cm			1216-1283	ca. 1303	*
40981069	5. Nord-spær fra Vest	46	1-2 cm			1239-1284	ca. 1304	*
40981079	7. Nord-spær fra Vest	56	1 cm			1228-1283	ca. 1303	*
40981089	8. Nord-spær fra Vest	84	?			1197-1280	ca. 1300	*
40981099	11. Nord-spær fra Vest	191	?			1000-1190	ca. 1210	*
40981109	11. Nord-spærsko fra Vest	99	2-3 cm					
40981119	13. Nord-spærsko fra Vest	89/77	?					*
40981129	13. Nord-spær fra Vest	175	1 cm			1064-1238	ca. 1258	*
40981139	13. Nord-spærstiver fra Vest	32	?					
40981149	14. Nord-spærsko fra Vest	191	?			1379-1569	e. ca. 1589	

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 bemærket at der er boret igennem splint, hvor det meste er smuldret bort.

A8800 Bogense kirke - Katalog (del II)								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	Vestforlængelse							
40982019	S-bindbjælke ved orgelpulpitur	57	5-6 cm			1223-1279	ca. 1299	*
40982029	N-bindbjælke ved orgelpulpitur	78	5-6 cm			1185-1262	e. ca. 1282	
	Tårn							
40983019	Klokkestokværk 2. bjælke fra V	81	4-5 cm			1587-1667	ca. 1687	*
40983029	Klokkestokværk 4. bjælke fra V	86	?	16 år		1615-1700	ca. 1704	*
40983039	Klokkestokværk 5. bjælke fra V	61	4-5 cm			1562-1622	ca. 1642	*
	Nordkapel							
40984019	4. øvre hanebånd fra Syd	52	?					*
40984029	1. Øst-spær fra Syd	83	1-2 cm			1391-1473	ca. 1493	*
40984039	1. Øst-spærstiver fra Syd	57	4-5 cm			1415-1471	e. ca. 1491	
40984049	1. Vest-spær fra Syd	63	1-2 cm					
40984059	1. Vest-spærstiver fra Syd	25	?					
	Sydkapel							
40985019	1. Øst-spærsko fra Nord	152	?			1375-1528	e. ca. 1548	
40985029	2. Øst-spærsko fra Nord	148	5-6 cm			1381-1528	e. ca. 1548	
40985039	4. Øst-spærsko fra Nord	123	?					
40985049	4. Øst-spærstiver fra Nord	33	ja					*
40985059	4. Øst-spær fra Nord	71	< 1 cm					*
40985069	5. Øst-spær fra Nord	50	1-2 cm	H/S	S1			*
40985079	1. Vest-spærsko fra Nord	40	4-5 cm	3 år				*
40985089	4. Vest-spær fra Nord	188	1-2 cm			1380-1567	ca. 1587	*

Tegnforklaring: B - bark, W - waldkante (barkring), vf - vinterfeldning, sf - sommerfeldning, 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 bemærket at der er boret igennem splint, hvor det meste er smuldret bort.

Publicering:

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes, med henvisning til denne rapport. Kontakt evt. laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger (dendro@natmus.dk). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden www.nnu.dk, under Dendrokronologi, Rapporter.

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 egetræskronologier 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 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 fældningstidspunktet 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.

