

# Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Esrum kloster, Frederiksborg

af  
Orla Hylleberg Eriksen



## FREDERIKSBORG AMT

**Esrum kloster**

01.01.03 Esbønderup sogn  
Undersøgelse af tømmer fra kloster  
Koordinater: (WGS84) 56.04496°N/12.37740°E  
Formål: Datering og opbygning af grundkurve.  
Indsendt af Slots og Kulturstyrelsen ved Poul Gehler Madsen.  
Prøvetagning: Anders C. Christensen og Morten Larsen.  
Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.  
Indsenders J. nr.:  
NM projektnr.: 53636  
Rapport udarbejdet: April 2024.  
NNU j.nr. A9774

**Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 16, 2024 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt. laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger ([dendro@natmus.dk](mailto:dendro@natmus.dk)). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden <https://natmus.dk/organisation/forskning-samling-og-bevaring/miljoearkaeologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/rapportoversigt-2024/> (eller mirror-site [nnuweb.dk](http://nnuweb.dk)) under Dendrokronologi, Rapporter.

**Kloster vestlig og østlig del**

24 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Én prøve er ikke målt, da der var for få årringe (20 år). Prøvetager har noteret, at 21 af prøverne er udtaget gennem splintved. Der er kun observeret splintved på fem af prøverne. På nogle af prøverne var det ikke muligt, at måle de yderste årringe, da prøven bestod af flere stykker som det ikke var muligt at sætte sammen. Måling af årringe på disse stykker er derfor udeladt.

**Vestlige del**

17 prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. 13 prøver dateret. Der er splintved bevaret på tre af prøverne. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22791159 er dannet i 1534 e.Kr. Prøven omfatter to splintår. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1552 e.Kr. Splintstatistik for ældre træer er anvendt her.

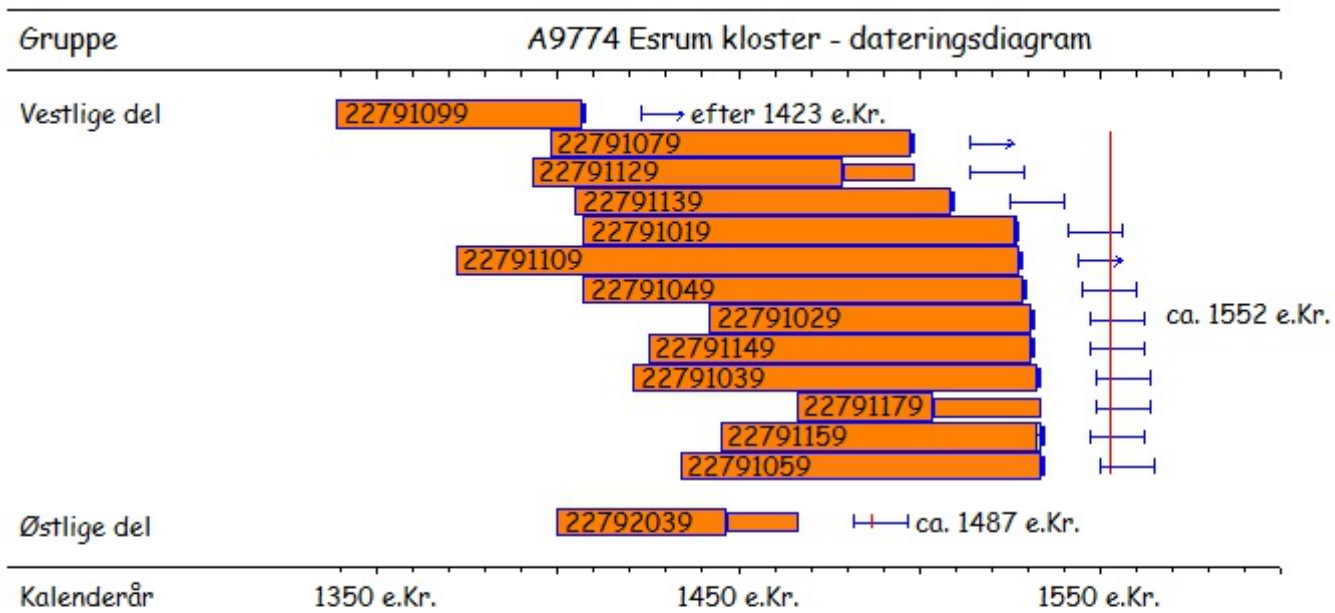
Tolkning: Denne datering kan også gælde for de andre daterede prøver fra den vestlige del, med undtagelse af prøve 22791099, som stammer fra et træ, som er fældet tidligere.

De daterede prøver fra den vestlige del er sammenregnet til en middelkurve (22791M01) på 196 år, som omfatter perioden 1339-1534 e.Kr.

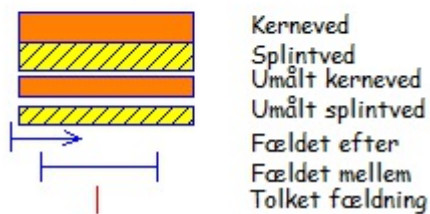
### Østlige del

Syv prøver af eg (*Quercus* sp.) er undersøgt. Én prøve (22792059) er ikke målt, da den kun omfatter 20 år. Én af prøverne er dateret. Der er konstateret splintved på to af prøverne, men prøvetager har angivet, at alle prøverne er udtaget gennem splintved. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22792039 er dannet i 1443 e.Kr. Prøven er udtaget gennem splintved og er i flere stykker. De yderste årringe er ikke målt, da det ikke er muligt at sætte stykkerne sammen. Efter tillæg af årringe i den manglende splintved, samt de ikke målte stykker, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1487 e.Kr. Splintstatistik for ældre træer er anvendt her.

A9774 Esrum kloster - vestlig og østlig del synkroniseringer med referencekurver		
	Vestlig del	Østlig del
	22791m01	22792039
Rosenborg vinterstuen, 0015m002	6.18	3.36
Sjælland 227 træer, 2X900001	10.45	3.78
Fyn 31 timber, 4M000013	5.73	-
Sydsjælland+Lolland-Falster+Møn, SydOest	8.57	3.93
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	6.20	4.85
13 Sjællandske kirker, 2m000020	8.41	4.21
18 Fynske kirker, 4m000021	8.87	4.27
13 Østjyske kirker, 6m000020	5.56	-
18 vestjyske kirker, 7m000020	5.78	3.97
Slesvig-Holsten, DM100003	5.19	4.03
Norge, NTest1	5.40	-
Skåne og Blekinge, SM000005	8.40	4.40
Lund, SM000006	5.13	4.76
Sverige vest, SM000012	6.04	3.17
Ystadsområdet, SM100003	6.80	4.83



Tegnforklaring:



Splintstatistikker:

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.

A9774 Esrum kloster, Frederiksborg amt - Katalog									
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.	
<b>Vestlige del</b> (nummereret fra vest)									
22791019	Spær 22, sydside	121	4-5 cm	1 år	S1	1407-1527	ca. 1546	Bis	
22791029	Spær 14, sydside	90	1-2 cm	nej	H1	1442-1531	ca. 1551	Bis	
22791039	Spær 12, sydside	113	?	nej	H1	1421-1533	ca. 1553	Bis	
22791049	Spær 10, sydside	123	1-2 cm	nej	H1	1407-1529	ca. 1549	Bis	
22791059	Spær 7, sydside	101	1-2 cm	nej	H1	1434-1534	ca. 1554	Bis	
22791069	Spær 4, sydside	104	2-3 cm	nej	H1		ikke dateret	Bis	
22791079	Spær 2, sydside	101	1-2 cm	nej	H1	1398-1498	efter ca. 1518		
22791089	Spær 2, nordside	89	1-2 cm	nej	H1		ikke dateret		
22791099	Spær 3, nordside	69	1 cm	nej	H1	1339-1407	efter ca. 1527		
22791109	Spær 4, nordside (2 pr.)	157	ja	nej	H1	1372-1528	ca. 1548	Bis	
22791119	Spær 5, nordside	44	?	7 år	S1		ikke dateret	Bis	
22791129	Spær 8, nordside	87	1 cm	nej	H20	1393-1479	ca. 1519	Bis	
22791139	Spær 10, nordside	105	1 cm	nej	H1	1405-1509	ca. 1529	Bis	
22791149	Spær 15, nordside (2 pr.)	107	1 cm	nej	H1	1425-1531	ca. 1551	Bis	
22791159	Spærfod 11, sydside	90	ja	2 år	S1	1445-1534	ca. 1552	Bis	
22791169	Spærstiver 10, sydside	76	3-4 cm	nej	H1		ikke dateret	Bis	
22791179	Spærfod 5, sydside	39	1 cm	nej	H15	1466-1504	ca. 1554	Bis	
<b>Østlige del</b> (nummereret fra vest)									
22792019	Spær 28, nordside	44	1-2cm	nej	H1		ikke dateret	Bis	
22792029	Spær 34, nordside	32	?	nej	H1		ikke dateret	Bis	
22792039	Spær 38, nordside	48	ja	nej	H20	1400-1447	ca. 1487	Bis	
22792049	Spær 39, sydside	57	1-2cm	2 år	S1		ikke dateret	Bis	
22792059	Spær 36, sydside	20 år - ikke målt!							Bis
22792069	Spær 32, sydside	66	?	1 år	S1		ikke dateret	Bis	
22792079	Spær 39, sydside	83	ja	nej	H1		ikke dateret	Bis	

Tegnforklaring: B - bark. W - waldkante (barkring). vf - vinterfældning. sf - sommerfældning (inkluderer altid en ufuldstændig årring). 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. Bis = Boret igennem splintved.

## 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 målebanelne. 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 tidsspannd, 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.

