



---

# Dendrokronologiske undersøgelser af genanvendt bygningstømmer fra bolværker ved Århus Å ud for Fiskergade (Clemensborg)

---

Aarhus

---

Af Charlotte Kure Brandstrup

---



NATIONALMUSEET

Forskning og Formidling

Danmarks Oldtid – Naturvidenskab

Dendrokronologi



## Aarhus

### Dendrokronologiske undersøgelser af genanvendt bygningstømmer fra bolværker ved Århus Å ud for Fiskergade (Clemensborg)

15.03.11 Aarhus

Moesgård Museum ved Lars Krants Larsen

Undersøgt af Charlotte Kure Brandstrup med henblik på datering og materiale til grundkurveopbygning.

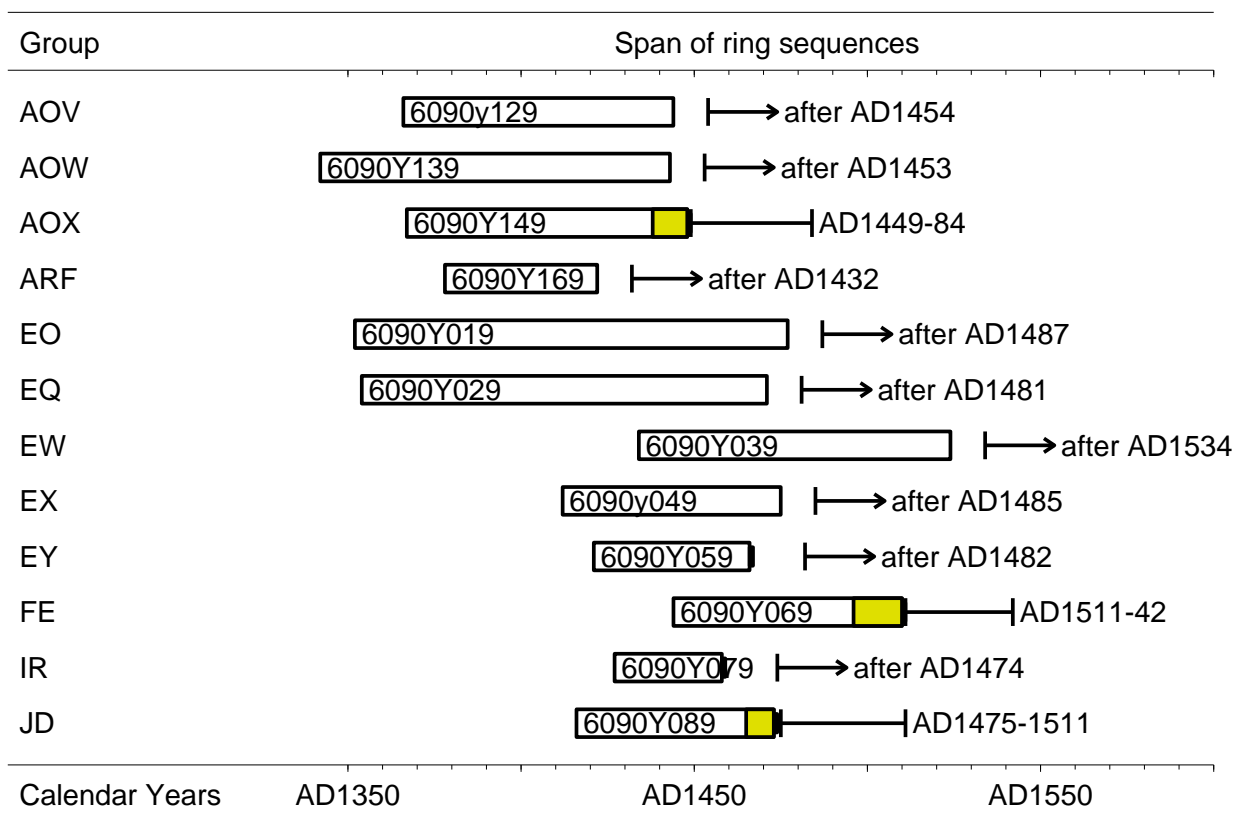
NNU j.nr. A8198, September 2012

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](mailto:dendro@natmus.dk)). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

#### Genanvendt bygningstømmer

19 prøver af eg (*Quercus* sp.) modtaget til undersøgelse. 12 af prøverne kunne dateres. Tre af de daterede prøver har bevaret splintved, men ikke barkkant. Antallet af årringe i de daterede prøver varierer mellem 32 og 126 år. Meget af det tømmer der er undersøgt, stammer fra træer (grene), hvor årringene kun omfatter de juvenile år, ligesom flere af prøverne også har en anormal årringsvækst, som fx dobbelt marv. Dette indikerer, at der ikke er benyttet førsteklases tømmer i dette materiale (bygningstømmer).

Prøverne er alle konserveret med PEG (*Polyethylenglycol*). Fire af prøverne (AOV, AOX, AQU og EX) var ikke mulige at måle under mikroskop, på grund af størrelsen. Disse er scannet ved 1200 pdi og årringene er målt i billedanalyseprogrammet Lignovision, Rinntech.



**Diagram 1: Årringskurver indplacering på tidsskala, samt angivelse af beregnet fældningstidspunkt. Her ses også, at tømmeret ikke består af mange årringe**

Tre af de daterede prøver har bevaret splintved. Ved hjælp af en splintstatistik på 15-30 år kan fældningstidspunktet beregnes til at ligge mellem 1449-1484 for AOX, mellem 1475-1511 for JD og FE er fældet mellem 1511 og 1542.

Årringskurverne er søgt dateret ved brug af referencekurver fra Danmark samt det øvrige Nordeuropa. Resultatet vises i tabel 1. Årringskurverne deler sig i to grupper. EO og EQ (6090y0m1) er fra træer, der har vokset i det østlige Danmark eller Vestsverige. Det resterende materiale er regnet sammen til middelkurven; 6090y0m6. Denne daterer med grundkurven fra Vestdanmark.

**Tabel 1: Absolut datering, *t*-værdier for krydsdatering af middelkurven med grundkurver fra Danmark og Nordeuropa. Det ses at materiale deler sig i to grupper, en med træ der stammer fra det østlige Danmark og en med træ fra det vestlige Danmark.**

Grundkurve	-	_	6090y00m1	6090y00m6	Lokalitet
	start	dates	AD1352	AD1342	
	dates	end	AD1477	AD1524	
2X900001	AD830	AD1997	12.61	5.60	DK - Sjælland 227 timber
9m45678x	174BC	AD1996	4.23	11.31	Vestdanmark 952 timber mean SCHLESWIG-HOLSTEIN CATRAS NB
DM100003	AD436	AD1968	-	4.82	1.2.88
MECKWEST	AD485	AD1988	-	5.66	Meckleburg west oktober 2002
N-all01	AD1264	AD2005	6.56	-	Agder - Danamrk - Deutschland -Scotland 250 timber
PM000004	AD996	AD1985	3.07	-	PL-GDANSK POMERANIA
SM000001	AD651	AD1496	6.13	6.20	SYDVESTSKAANE
SM000006	AD621	AD1769	4.70	6.86	Lund oak chronology
SM000012	AD1125	AD1720	10.53	3.71	SVERIGE VEST KRONOLOGI 4
SydOest	AD780	AD1596	8.72	5.95	Sydsjælland+Lolland-Falster+Mønt 76 timber

## Katalog over undersøgte prøver:

6090y019.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 EO  
Raw Ring-width QUSP data of 126 years length  
Dated AD1352 to AD1477  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 78.47 Sensitivity 0.24  
Interpretation after AD1487

6090y029.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 EQ  
Raw Ring-width QUSP data of 118 years length  
Dated AD1354 to AD1471  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 99.53 Sensitivity 0.27  
Interpretation after AD1481

6090y039.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 EW  
Raw Ring-width QUSP data of 91 years length  
Dated AD1434 to AD1524  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 178.86 Sensitivity 0.22  
Interpretation after AD1534

6090y049.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 EX  
Raw Ring-width QUSP data of 64 years length  
Dated AD1412 to AD1475  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 358.53 Sensitivity 0.25  
Interpretation after AD1485

6090y059.d

Title : A8198 Skt Clemensborg FHM 4201 EY radii a+d  
Raw Ring-width QUSP data of 46 years length  
Dated AD1421 to AD1466  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 126.76 Sensitivity 0.20  
Interpretation after AD1482

6090y069.d

Title : A8198 Skt Clemensborg FHM 4201 FE  
Raw Ring-width QUSP data of 67 years length  
Dated AD1444 to AD1510  
14 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 202.03 Sensitivity 0.26  
Interpretation AD1511-42

6090y079.d

Title : A8198 skt Clemensborg FHM 4201 IR  
Raw Ring-width QUSP data of 32 years length  
Dated AD1427 to AD1458  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 212.97 Sensitivity 0.22  
Interpretation after AD1474

6090y089.d

Title : A8198 skt Clemensborg FHM 4201 JD  
Raw Ring-width QUSP data of 58 years length  
Dated AD1416 to AD1473  
8 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 168.86 Sensitivity 0.24  
Interpretation AD1475-1511

6090y099.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 RE  
Raw Ring-width QUSP data of 39 years length  
Undated; relative dates - 0 to 38  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 177.00 Sensitivity 0.23

6090Y109.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg AJC del 2  
Raw Ring-width QUSP data of 33 years length  
Undated; relative dates - 0 to 32  
0 sapwood rings and outer surface burnt  
Average ring width 317.33 Sensitivity 0.17

6090y119.d

Title : A8198 Skt Clemensborg FHM 4201 AOU  
Raw Ring-width QUSP data of 55 years length  
Undated; relative dates - -1 to 53  
sapwood & bark data unknown  
Average ring width 252.20 Sensitivity 0.17

6090y129.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 AOV  
Raw Ring-width QUSP data of 79 years length  
Dated AD1366 to AD1444  
0 sapwood rings and outer surface burnt  
Average ring width 268.99 Sensitivity 0.21  
Interpretation after AD1454

6090y139.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 AOW  
Raw Ring-width QUSP data of 102 years length  
Dated AD1342 to AD1443  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 177.25 Sensitivity 0.30  
Interpretation after AD1453

6090y149.d

Title : A8198 Skt . Clemensborg FHM 4201 AOX  
Raw Ring-width QUSP data of 82 years length  
Dated AD1367 to AD1448  
10 sapwood rings and outer surface burnt  
Average ring width 209.94 Sensitivity 0.24  
Interpretation after AD1432

6090y159.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 AQU  
Raw Ring-width QUSP data of 73 years length  
Undated; relative dates - 2 to 74  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 253.70 Sensitivity 0.23

6090y169.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 ARF  
Raw Ring-width QUSP data of 45 years length  
Dated AD1378 to AD1422  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 259.84 Sensitivity 0.22  
Interpretation after AD1432

6090y179.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 ARO  
Raw Ring-width QUSP data of 105 years length  
Undated; relative dates - 0 to 104  
25 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 124.48 Sensitivity 0.23

6090y189.d

Title : A8198 Skt. Clemensborg FHM 4201 AUZ  
Raw Ring-width QUSP data of 71 years length  
Undated; relative dates - 0 to 70  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 179.04 Sensitivity 0.18

6090y199.d

Title : A8192 skt. Clemensborg FHM 4201 AVA  
Raw Ring-width QUSP data of 119 years length  
Undated; relative dates - -4 to 114  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 117.78 Sensitivity 0.20



## Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

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 den periode, som de bevarede årringe dækker, udtrykt ved de kalenderår, hvor den ældste og den yngste bevarede årring er dannet, samt fældningstidspunktet for træet, hvorfra prøven stammer.

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.

### Datering? fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om i hvilke kalenderår de bevarede årringe i træstykkerne er dannet, samt hvornår træet, som de(n) undersøgte prøve(r) stammer fra, 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 paneler af egetræ, 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 tømmer fra bygninger 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 er udsat for insekt- og rådgangreb. 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. det rombiske tørkesvind i tværsnittet ved kvarttømmer, som oprindeligt var fremstillet retvinklet. 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, byggefaser 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).

## Publicering

Resultatet kan frit anvendes ved henvisning til denne rapport. Kontakt evt. laboratoriet for yderligere oplysninger mm. Rapporten kan endvidere downloades fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

