

---

# Dendrokronologisk undersøgelse af recent egetræ fra Flekkefjord skovdistrikt, Vest-Agder.

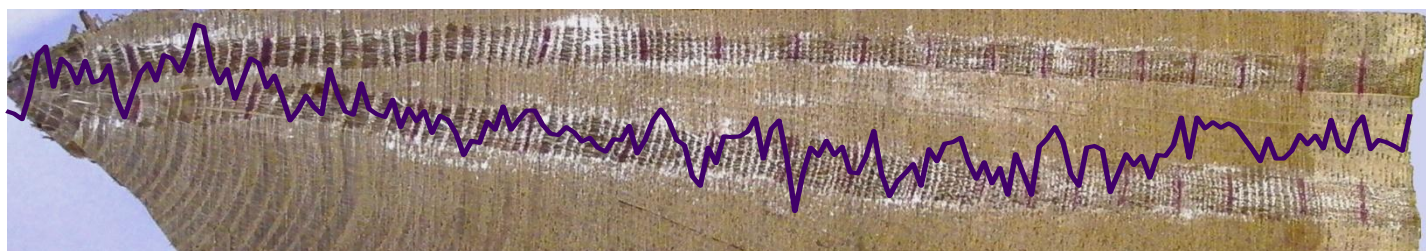
---

**NNU Rapport 28 - 2011**

---

af Tine Louise Slotsgaard

---



Nationalmuseet  
Forskning og Formidling  
Danmarks Oldtid - Naturvidenskab  
Dendrokronologi

Vest-Agder, Norge

## Flekkefjord skovdistrikt

Kommune nr.: 1004

Nationalmuseet og Vest-Agder fylke ved Fylkeskonservatoren.

Prøvetagning: Niels Bonde og Helge Paulsen.

Undersøgt af Tine Louise Slotsgaard  
 NNU j.nr. A9069. November, 2011.

Formål: Materiale til grundkurveopbygning.

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.

### Prøver fra Flekkefjord skovdistrikt

Prøverne stammer fra Flekkefjord skovdistrikt, Vest-Agder Fylke, Norge. Prøverne kommer fra Øydna Sagbruk, som er Norges største løvtræssavværk. De har leveret egetræet der er brugt til Kilden, Sørlandets nye teater- og koncerthus, som har en bølgende egetræs væg som tagudhæng mod havnen, 95 meter lang og 2,7 til 6,4 meter høj.

Der er 5 prøver, som er udskåret som kiler af tværsnittet, alle af egetræ (*Quercus* sp.). På alle prøver er der bevaret splintved, der går ud til waldkante, og for alle 5 prøver er der tale om vinterfældning.

Alle 5 prøver er undersøgt og dateret. Ved undersøgelsen er det konstateret, at prøverne tilhører to grupper egetræ, der sandsynligvis stammer fra forskellige geografiske områder (Tabel 1).

Åringskurven for tre af prøverne (gruppe 1), N2050019, N2050029 og N2050059, korrelerer og viser en signifikant sandsynlighed for, at de stammer fra samme område (Figur 1). Ovenstående tre kurver er sammenregnet til en samlet middelkurve, N205m001, som dækker over 148 år.

De resterende to prøver (gruppe 2), N2050039 og N2050049, korrelerer og viser en signifikant sandsynlighed for, at de stammer fra samme område og er fældet samme år. De to kurver er sammenregnet til en samlet middelkurve, N205m002, som dækker over 180 år.

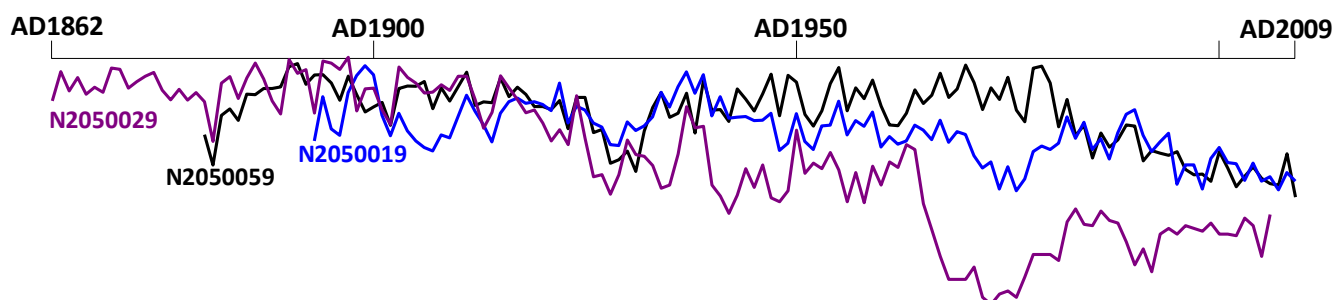
Krydsdatering med eksisterende grundkurver fra Norge viser, at træerne i gruppe 1 er fældet i vinteren 2006/07 og 2009/10. *t*-værdierne bekræfter ligeledes træernes geografiske oprindelse, da de korrelerer med grundkurver for Sydnorge og Agder. Den udregnede middelkurve for Flekkefjord skovdistrikt rækker ca. 20 år længere frem i tiden end de anvendte referencekurver.

Krydsdatering af middelkurven fra gruppe 2 giver lave *t*-værdier med grundkurver fra Norge. De er derfor forsøgt krydsdateret med grundkurver fra det øvrige Europa, hvilket viser, at de er fældet i vinteren 2007/2008. Der er en signifikant sandsynlighed for, at de to prøver stammer fra træer, som har vokset i det Sydvestlige Danmark eller det Nordvestlige Tyskland, og derved må være importeret til Norge.

Tabel 2 viser *t*-værdierne for krydsdatering af de to gruppers middelkurver med grundkurver fra Norge, Danmark, Tyskland og Sverige.

Bjælke-diagram der viser længden af årringskurven for hver enkelt prøve samt middelkurvernes indplacering på en tidsskala, fremgår at Figur 2.

**Figur 1:** Årringskurver for prøverne N2050019, N2050029 og N2050059, og deres indplacering på en tidsskala. Kurverne har nogle markante signaturer som stemmer overens.



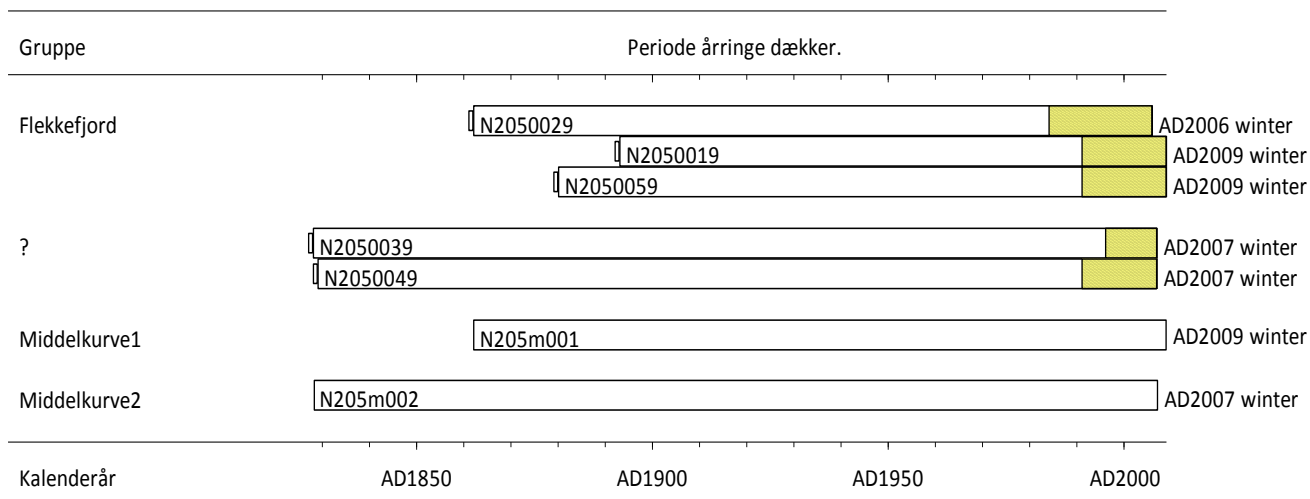
**Tabel 1:** Matrix over *t*-værdier for krydsdatering af kurver fra Flekkefjord skovdistrikt. Gul markering viser *t*-værdierne for korrelationen mellem kurverne for gruppe 1. Blå markering viser *t*-værdien for korrelationen mellem kurverne for gruppe 2. De resterende *t*-værdier er meget lave, hvilket viser at der er en meget lille sandsynlighed for, at de to grupper stammer fra samme geografiske område.

Filenames			N2050019	N2050029	N2050039	N2050049	N2050059
	start	dates	AD1893	AD1862	AD1828	AD1829	AD1880
	dates	end	AD2009	AD2006	AD2007	AD2007	AD2009
N2050019	AD1893	AD2009	*	4.78	0.60	0.42	7.47
N2050029	AD1862	AD2006	*	*	-	1.09	5.26
N2050039	AD1828	AD2007	*	*	*	9.25	-
N2050049	AD1829	AD2007	*	*	*	*	1.01
N2050059	AD1880	AD2009	*	*	*	*	*

**Tabel 2:  $t$ -værdier for krydsdatering af de to middelkurver med grundkurver fra Norge, Danmark, Tyskland og Sverige.** For  $t$ -værdier, se Baillie & Pilcher, 1973.

Filenames			N205m001	N205m002	Lokalitet
	start	dates	AD1862	AD1828	
	dates	end	AD2009	AD2007	
<b>Norge</b>					
Agder102	AD1305	AD1988	8.50	2.52	Agder - Norge
NM000005	AD1708	AD1989	8.90	2.25	A6900 Norge total; 24 lok.
NM000011	AD1708	AD1987	5.44	2.18	A6900 Norge Øst; 6 lokaliteter
NM000012	AD1759	AD1988	8.48	2.31	A6900 Norge Syd; 8 lokaliteter
NM000013	AD1759	AD1989	6.51	1.08	A6900 Norge Vest; 10 lokaliteter
NM000014	AD1708	AD1988	7.76	2.51	A6900 Norge Øst; 14 lokaliteter
NM000015	AD1708	AD1989	8.90	2.25	A6900 Norge total; 24 lok.
N-all01	AD1264	AD2005	7.76	2.70	Agder - Danmark - Deutschland - Scotland
N-hist	AD1479	AD1964	4.27	2.12	Agder historiske prøver
N-hist+rec02	AD1372	AD2005	7.76	2.69	Hist. og rec. prøver fra Agder ikke index.
N-hist+rec02i	AD1372	AD2005	7.88	2.99	N-hist+rec02i
N-hist01	AD1264	AD1964	4.41	2.10	N-hist01
N-hist02	AD1372	AD1964	4.42	2.10	Agder historiske prøver
N-rec	AD1715	AD2005	7.69	2.62	Agder recente træer
<b>Danmark</b>					
2019m001	AD1620	AD1998	2.18	3.81	A6890 Frederiksborg Slotshave
2M100001	AD1658	AD1974	2.47	4.77	Sjælland
2X900001	AD830	AD1997	3.33	6.34	Sjælland
3002m001	AD1630	AD1990	2.57	4.46	A6653 Engestofte -
9i456782	109BC	AD1986	5.46	6.15	Danmark vest
9i456785	109BC	AD1986	5.47	6.18	Danmark Vest + Slesvig
9M000009	AD1619	AD1970	5.61	4.85	Danmark recent
9M100003	AD1618	AD1971	4.42	5.02	Sønderjylland 1618-1971
9M100004	AD1662	AD1970	5.01	4.78	Recente prøver fra 'Øerne'.
9M100023	AD1286	AD1971	4.42	5.02	Sønderjylland
9M456781	109BC	AD1986	4.90	5.09	Jylland/Fyn
9m45678Z	109BC	AD1996	5.70	5.90	Vestdanmark
<b>Tyskland</b>					
DM100001	AD1310	AD1968	3.51	7.48	Slesvig-Holsten 1310-1968
DM100003	AD436	AD1968	3.50	7.48	Slesvig-Holsten
DM100007	AD1080	AD1967	0.29	5.03	Hamborg 1080-1967
DM200001	AD1082	AD1972	1.81	6.84	Niedersachsen - Kuestenraum
DM200003	AD1004	AD1970	0.97	5.55	Weserbergland 1004-1970
DM200004	30BC	AD1960	1.27	5.37	Germany - Weser 1986 HGWE0000 L
DM200005	AD915	AD1873	\	1.02	Niedersachsen; Nord HCN90
DM200006	AD914	AD1873	\	1.02	Lüneburger Heide OS HCO
DM300001	AD822	AD1964	1.29	0.70	Westdeutschland
DM700001	AD631	AD1950	0.96	2.13	Sydtyskland - Eg 631-1950
<b>Sverige</b>					
SM000005	AD1274	AD1974	4.27	4.65	Skåne og Blekinge
sveqsp01	AD1716	AD1996	3.92	4.04	Svenske Ege - recente {alle}
sverigkc	AD1695	AD1991	4.69	1.51	Sverineg recent kc

**Figur 2: Bjælke-diagram der viser længden af årringskurven for hver enkelt prøve samt middelkurvens indplacering på tidsskalaen. Diagrammet er opstillet efter kurvernes begyndelsesår. Den gule signatur angiver, at der er konstateret splintved på prøven.**



### Referencer

*t*-værdier: Baillie, M.G.L. & Pilcher, J.R., 1973: A simple cross-dating program for tree-ring research, *Tree-Ring Bulletin* 33, pp. 7-14.

## Katalog over undersøgte prøver

N2050019.d

Title : A9069 Flekkefjord Skovdistrikt  
Raw Ring-width QUSP data of 117 years length  
Dated AD1893 to AD2009  
18 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 207.65 Sensitivity  
Interpretation AD2009 winter

N2050029.d

Title : A9069 Flekkefjord Skovdistrikt  
Raw Ring-width QUSP data of 145 years length  
Dated AD1862 to AD2006  
22 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 195.33 Sensitivity 0.23  
Interpretation AD2006 winter

N2050039.d

Title : A9069 Flekkefjord Skovdistrikt  
Raw Ring-width QUSP data of 180 years length  
Dated AD1828 to AD2007  
11 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 174.32 Sensitivity 0.20  
Interpretation AD2007 winter

N2050049.d

Title : A9069 Flekkefjord Skovdistrikt  
Raw Ring-width QUSP data of 179 years length  
Dated AD1829 to AD2007  
16 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 150.54 Sensitivity 0.19  
Interpretation AD2007 winter

N2050059.d

Title : A9069 Flekkefjord Skovdistrikt  
Raw Ring-width QUSP data of 130 years length  
Dated AD1880 to AD2009  
18 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 267.39 Sensitivity 0.22  
Interpretation AD2009 winter



## 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 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. 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 sidst dannede 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 årringe), 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.

