



Dendrokronologiske undersøgelser af tømmerstokke fra Aquarama, Kristiansand, Vest-Agder fylke, Norge



'med ryggen mot fjellet'

Af Charlotte Kure Brandstrup



NATIONALMUSEET

Forskning og Formidling

Danmarks Oldtid – Naturvidenskab

Dendrokronologi

Dendrokronologiske undersøgelser af tømmerstokke fra Aquarama, Kristiansand, Vest-Agder fylke, Norge

Aquarama, Kristiansand, Vest-Agder fylke, Norge

Undersøgelse af tømmerstokke

Formål: opbygning af grundkurve

Prøvetagning: Helge Paulsen

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

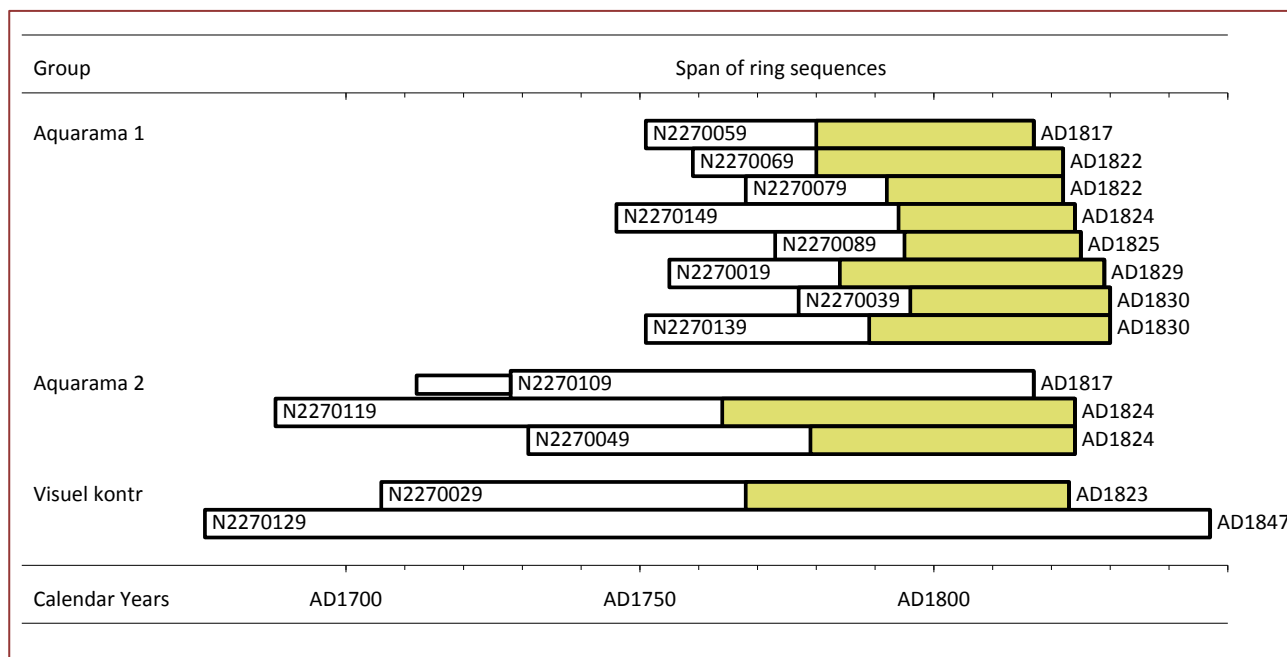
NNU j.nr. A9120, April 2013

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.

Tømmerstokke

15 prøver af fyr (*Pinus sylvestris*) er undersøgt. Prøverne består af kiler fra skiver af hele tømmerstokke. Alle prøver er med waldkante. I 13 af prøverne er det muligt at bestemme splintvedet. Antallet af årringe i de enkelte prøver varierer mellem 53 og 172 år. Det er muligt at datere 13 af prøverne på nuværende tidspunkt

Ved datering er der anvendt referencekurver af fyrretræ fra det sydlige Norge.



Figur 1: Dateringsdiagram. Tømmerstokke fra Aquarama, Kristiansand. Indplacering af de daterede træprøver på tidsskala, samt opdeling i de to middelkurver Aquarama 1 og Aquarama 2. Den skraverede gule signatur, angiver vor det var muligt, at bestemme splintveddet.

Undersøgelse viser, at tærne, der er anvendt til tømmerstokke, er fældet i perioden 1817 til 1830. Én af prøverne (N2270129) stammer fra et træ, der er fældet nået senere, nemlig i 1847 (se Figur 1).

Tabel 1: Prøverne fra Aquarama 1 (N2270019, N2270039, N2270059, N2270069, N2270079, N2270089, N2270139 og N2270149) og deres dateringer til de norske referencekurver. Prøverne daterer i overvejende del til referencekurven fra Vest-Agder.

Grundku			N2270019	N2270039	N2270059	N2270069	N2270079	N2270089	N2270139	N2270149
			m1	Visuel /m1	m1	m1	m1	m1	m1	m1
-	start	dates	AD1755	AD1777	AD1751	AD1759	AD1768	AD1773	AD1751	AD1746
-	dates	end	AD1829	AD1830	AD1817	AD1822	AD1822	AD1825	AD1830	AD1824
nomk080	AD158	AD186	4.15	-	4.53	3.51	4.37	5.44	6.99	4.14
nomk090	AD172	AD185	-	-	-	-	-	-	3.34	4.40
supersyd	AD134	AD186	3.01	-	5.09	3.71	4.09	5.10	6.38	5.02
VA_2011	AD122	AD187	4.20	-	6.00	4.84	3.68	4.00	7.46	5.57
VAuAase	AD135	AD187	4.83	3.25	5.97	5.40	3.53	4.33	8.10	5.35
VAuAase	AD135	AD193	4.86	3.48	5.85	5.55	3.61	5.07	8.43	5.33
Aaseral2	AD122	AD185	-	-	3.63	-	-	-	3.85	4.60

Prøverne inddeler sig i to forskellige grupper Aquarama 1 der består af 8 prøver (N2270019, N2270039, N2270059, N2270069, N2270079, N2270089, N2270139 og N2270149) og Aquarama 2 der består af 3 prøver (N2270049, N2270109 og N2270119). Prøverne fra Aquarama 1 daterer alle mod grundkurven fra Vest-Agder (Tabel 1).

Middelkurven beregnet fra prøverne fra Aquarama 1 daterer med in *t*-værdi på 7,42 mod Grundkurven fra Vest-Agder (Tabel 2). Dette viser, at alle prøverne fra Aquarama 1 stammer fra træer, der er fældet i Vest-Agder. Samtidig fremgår det, at træerne sandsynligvis har vokset i det mere kystnære klima, da krydsdatering til kurvene fra Aaseral giver en væsentlig lavere *t*-værdi på 3,3 (Tabel 2).

Tabel 2: Middelkurve Aquarama 1 beregnet af N2270019, N2270039, N2270059, N2270069, N2270079, N2270089, N2270139 og N2270149. Middelkurven daterer til 1830 og vider at tømmerstokkene stammer fra træer fældet i Vest-Agder.

Filenames	Kolonne2	Kolonne1	n227m001	Grundkurve
-	start	dates	AD1746	
-	dates	end	AD1830	
nomk0809	AD1584	AD1864	6.78	Agder Terje/Thomas
nomk0902	AD1725	AD1853	3.25	Vest-Agder Aaseral
supersyd	AD1345	AD1864	6.24	nomk08+09
VA_2011_3	AD1223	AD1879	6.54	Vest-Agder med Aaseral
VAuAaser	AD1353	AD1879	7.02	Vest-Agder uden Aaseral
VAuAaseralPISY2	AD1353	AD1936	7.42	Vest-Agder minus Aaseral
Aaseral2	AD1223	AD1857	3.30	Aaseral 91 timber

Prøverne fra Aquarama 2 daterer ikke umiddelbart med nogle af referencekurverne, men ved visuel kontrol kan det bestemmes, at årringskurverne fra de tre prøver krydsdaterer. Ved at beregne en middelkurve for de tre prøver, daterer de mod referencekurven for Vest-Agder med en *t*-værdi på 4,97 (se Tabel 3).

Tabel 3: Middelkurve Aquarama 2 beregnet af N2270049, N2270109 og N2270119. Kurverne daterer ikke enkeltvis, men ved visuel kontrol ses det, at kurverne passer sammen og middelkurven daterer til 1824 og at tømmerstokkene stammer fra træer fældet i Vest-Agder.

Filenames	Kolonne2	Kolonne1	Aquarama 2	Grundkurve
-	start	dates	AD1688	
-	dates	end	AD1824	
superno1	AD781	AD1988	4.16	nomk0-alle
nomk0803	AD1345	AD1780	3.57	AUST-AGDER MK FYR 1345-1780
nomk0809	AD1584	AD1864	4.16	Agder Terje/Thomas
supersyd	AD1345	AD1864	4.38	nomk08+09
VA_2011_3	AD1223	AD1879	4.63	Vest-Agder med Aaseral
V AuAaser	AD1353	AD1879	4.82	Vest-Agder uden Aaseral
V AuAaseralPISY2	AD1353	AD1936	4.97	Vest-Agder minus Aaseral

Ved visuel kontrol kan det bestemmes at, N2270029 og N2270129 passer, med middelkurven Aquarama 1 og derved kan fældningstidspunktet bestemmes til henholdsvis år 1823 for N2270029 og 1847 for N2270129 (Figur 1).

Katalog over prøverne



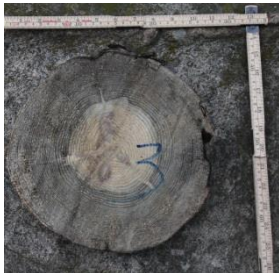
N2270019.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 1
Raw Ring-width PISY data of 75 years length
Dated AD1755 to AD1829
45 sapwood rings and bark surface
Average ring width 166.88 Sensitivity 0.19
Interpretation AD1829



N2270029.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 2
Raw Ring-width PISY data of 118 years length
Dated AD1706 to AD1823
55 sapwood rings and bark surface
Average ring width 116.14 Sensitivity 0.28
Interpretation AD1823



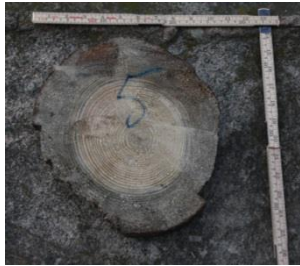
N2270039.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 3
Raw Ring-width PISY data of 54 years length
Dated AD1777 to AD1830
34 sapwood rings and bark surface
Average ring width 232.56 Sensitivity 0.21
Interpretation AD1830



N2270049.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 4
Raw Ring-width PISY data of 94 years length
Dated AD1731 to AD1824
45 sapwood rings and bark surface
Average ring width 120.24 Sensitivity 0.19
Interpretation AD1824



N2270059.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 5
Raw Ring-width PISY data of 67 years length
Dated AD1751 to AD1817
37 sapwood rings and bark surface
Average ring width 211.09 Sensitivity 0.24
Interpretation AD1817



N2270069.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 6
Raw Ring-width PISY data of 64 years length
Dated AD1759 to AD1822
42 sapwood rings and bark surface
Average ring width 166.75 Sensitivity 0.22
Interpretation AD1822



N2270079.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 7
Raw Ring-width PISY data of 55 years length
Dated AD1768 to AD1822
30 sapwood rings and bark surface
Average ring width 219.27 Sensitivity 0.17
Interpretation AD1822



N2270089.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 8
Raw Ring-width PISY data of 53 years length
Dated AD1773 to AD1825
30 sapwood rings and bark surface
Average ring width 230.62 Sensitivity 0.17
Interpretation AD1825



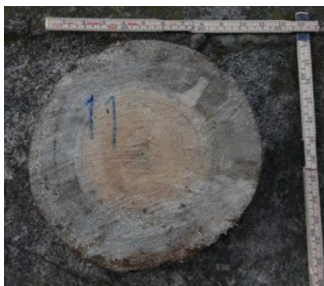
N2270099.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 9
Raw Ring-width PISY data of 62 years length
Undated; relative dates - 1 to 62
34 sapwood rings and bark surface
Average ring width 173.79 Sensitivity 0.15



N2270109.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 10
Raw Ring-width PISY data of 90 years length
Dated AD1728 to AD1817
0 sapwood rings and bark surface
Average ring width 99.40 Sensitivity 0.21
Interpretation AD1817



N2270119.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 11
Raw Ring-width PISY data of 137 years length
Dated AD1688 to AD1824
60 sapwood rings and bark surface
Average ring width 100.80 Sensitivity 0.22
Interpretation AD1824



N2270129.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 12
Raw Ring-width PISY data of 172 years length
Dated AD1676 to AD1847
0 sapwood rings and bark surface
Average ring width 99.90 Sensitivity 0.18
Interpretation AD1847



N2270139.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 13
Raw Ring-width PISY data of 80 years length
Dated AD1751 to AD1830
41 sapwood rings and bark surface
Average ring width 148.84 Sensitivity 0.22
Interpretation AD1830



N2270149.d

Title : A9120 aquarama Kristiansand 14
Raw Ring-width PISY data of 79 years length
Dated AD1746 to AD1824
30 sapwood rings and bark surface
Average ring width 164.10 Sensitivity 0.19
Interpretation AD1824



N2270159.d

Title : A9120 Aquarama Kristiansand 15
Raw Ring-width PISY data of 100 years length
Undated; relative dates - 1 to 100
42 sapwood rings and bark surface
Average ring width 108.93 Sensitivity 0.17








FELTRAPPORT

BYGNINGSVERN FYLKESKONSERVATOREN I VEST-AGDER

4. Kun over opplegg i alle for en
gule / delvis

Stokke på Agderane / Havnstunet - Kristiansund

Dendrokronologisk objekt:	Stokke på Agderane
Fylke:	Kristiansund
Kommune nr.:	
Gnr/Bnr:	HP
Prøvene tatt av:	
Dato for prøver:	7 / 10 2011

Prøve nr.	Rom	Bark	Yte	Bearb.
1				Stokke er hugget i enden 
2				Stokke her 05/11/95
3				Stokke uten beutvedler
4				Stokke en rett med på ryggen (for)  Havnstunet
5				Stokke hugget i tittel
6				Stokke med 1 Ø 300 hugget i enden.
7				Stokke med 1 byrcc
8				Stokke med 1 1/2 Ø 300 
9				Stokke k flat på Ø 300 med 
10				Stokke med 1 Ø 300 på ryggen 
11				Stokke med 1 Ø 300 på ryggen 
12				Stokke flat hugget på 2 ender 

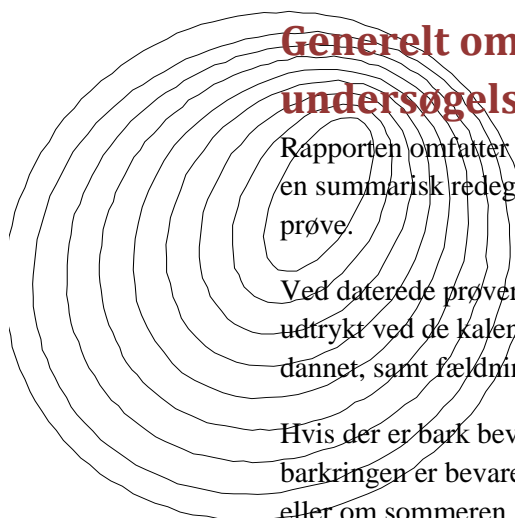
 C 40m

FELTRAPPORT

BYGNINGSVERN FYLKEKONSERVATOREN I VEST-AGDER

Dendrokronologisk objekt:	
Fylke:	
Kommune nr.:	
Gnr/Bnr:	
Prøvene tatt av:	
Dato for prøver:	

Prøve nr.	Rom	Bark	Yte	Bearb.
13				Rund skole - Husge. - ende Stehl, med ut bygg Rund skole
14				
15				



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 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. 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, skovøkser, bredbilen, stødøkser og skarøkser 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).