

Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser

Dendrochronological examination of samples of Tonstadbu, Kristiansand, Vest-Agder, Norge

NNU rapport 21 – 2016

Johanna Hallmann



Photo: Vest-Agder Museum Kristiansand

Dendrochronological Laboratory

National Museum of Denmark
Conservation and Natural Sciences
Environmental Archaeology and Materials Science

Vest-Agder, Norge

Tonstadbua

Tonstad

Kommune: Sirdal

Fylke: Vest-Agder

Gnr./Bnr.: ?? / ?? (ikke oplyst)

Coordinates: 58.664610 N, 6.711031 E (?? Ikke oplyst af indsender)

The building is standing in Kristiansand Museum (open air), Vestagdermuseet, Kristiansand

Submitted by: Kristiansand Museum, Vestagdermuseet, Kristiansand

Sampling: Morten Bormann, Christoffer S. Christensen

Examination: Niels Bonde and Johanna Hallmann

Purpose: Dating and material for master-chronology

NNUj.nr. A9402, February 2016

Tonstadbua has been built in Tonstad in Sirdal and has been used as guesthouse for travellers. It has been moved to Kristiansand museum in 1967. Special are the decorations inside which have been painted by Tore Asbjørnsson Risøyne in 1780 (see photo). (Tjøtta 2014)

On the ground level of the house are two rooms: The entrance (svalen) is the first room. It leads to the main room on the ground floor and has stairs to the upper floor (Figure 1).



Photo: Vest-Agder Museum Kristiansand

Cores and triangles from timber in Tonstadbu

11 cores and 4 triangles of Pine (*Pinus sylvestris*) were examined, 12 of them dated.

All samples have sapwood preserved, though for some of them the number of sapwood rings is uncertain. 8 of the samples are with waney edge (bark visible) (Waldkante).

The samples have been taken from the 4 walls of the building (Figure 1).

The sapwood analysis suggests felling in winter AD1775/76 (Figure 2). The samples cover a range from AD1651 to AD1775.

The samples N3120029, 069 and 099 could not be dated. Though, there is a tendency that the corresponding trees have as well been felled around AD1775.

Sample N3120019 has sapwood preserved and is with waney edge after a finished latewood. This means the corresponding tree has been felled after the end of the growing season, in this case in winter AD1775/76. The triangle cross-dates well with the other ring sequences, but the cross-dating with the master chronologies had better results when the first 50 rings were not considered.

Sample N3120039 has sapwood and bark preserved. The final ring has a fully developed latewood: Felling date of the corresponding tree is winter AD1775/76.

The samples N3120049 and 059 have sapwood preserved. The sapwood analysis suggests felling between AD1779-1829 and AD1786-1836 respectively, but it is likely that the two trees have been felled together with the others.

For the samples N3120079 and 089. 079 has sapwood preserved but no bark, while 089 is with waney edge (Waldkante). Felling is suggested for winter AD1775/76.

Sample N3120109 has sapwood preserved but no bark. It does not cross-date with the master chronologies, but cross-date with curves from the other samples. Sapwood estimations estimate the the corresponding tree has been felled between AD1782-1832, though it is likely that the tree has been felled together with the others.

Sample N3120119 has sapwood preserved but no bark. It cross-dates well with the master chronologies and felling of the corresponding tree is suggested for AD1779-1829, though it is likely that the tree has been felled together with the other ones.

Sample N3120129 has sapwood and bark preserved. The final ring shows a fully developed latewood, which means the corresponding tree has been

felled after the growing season has ended, in this case in winter AD1775/76. The curve cross-dates well with the master chronologies if the first 50 rings are not considered.

Sample N3120139 has sapwood and bark preserved. The final ring has a fully developed late-wood: the corresponding tree has been felled in winter AD1775/76. The curve does not cross-date with the master chronologies but cross-date with curves for the other samples made the dating possible.

The samples N3120149 and 159 come from the same tree and an average curve has been made (N312T001). 159 has bark preserved after a fully developed latewood; the corresponding tree has been felled in winter AD1775/76. Both curves cross-date well with the master chronologies and other curves from Tonstadbu.

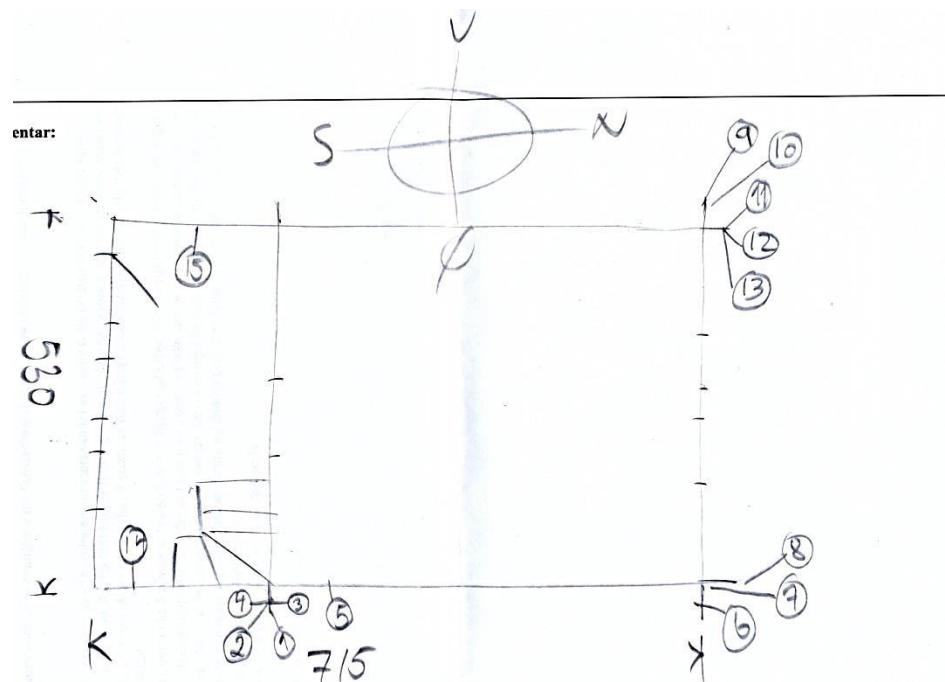


Figure 1: Outline of Tonstadbu and positions of samples taken.

Two samples (N3120149 and N3120159) were taken in the entrance room (svalen). The research demonstrate that they derive from trees felled at the same time as the other trees used for the house.

Interpretation: The building is most likely built in AD 1776

Masterchronologies

The tree ring curves have been cross dated with pine tree chronologies which are based on material collected in southern Norway. The tree ring curves cross-dated best with a master chronology from Vest-Agder (see Table 1).

References

Sapwood statistic for pine trees: 60 [-20, +30]

t-values:

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

Tjøtta, T. (2014). *En rose malt fergebu*. Accessed 24.02.16, online: <http://www.vestagdermuseet.no/en-rose-malt-fergebu/>.

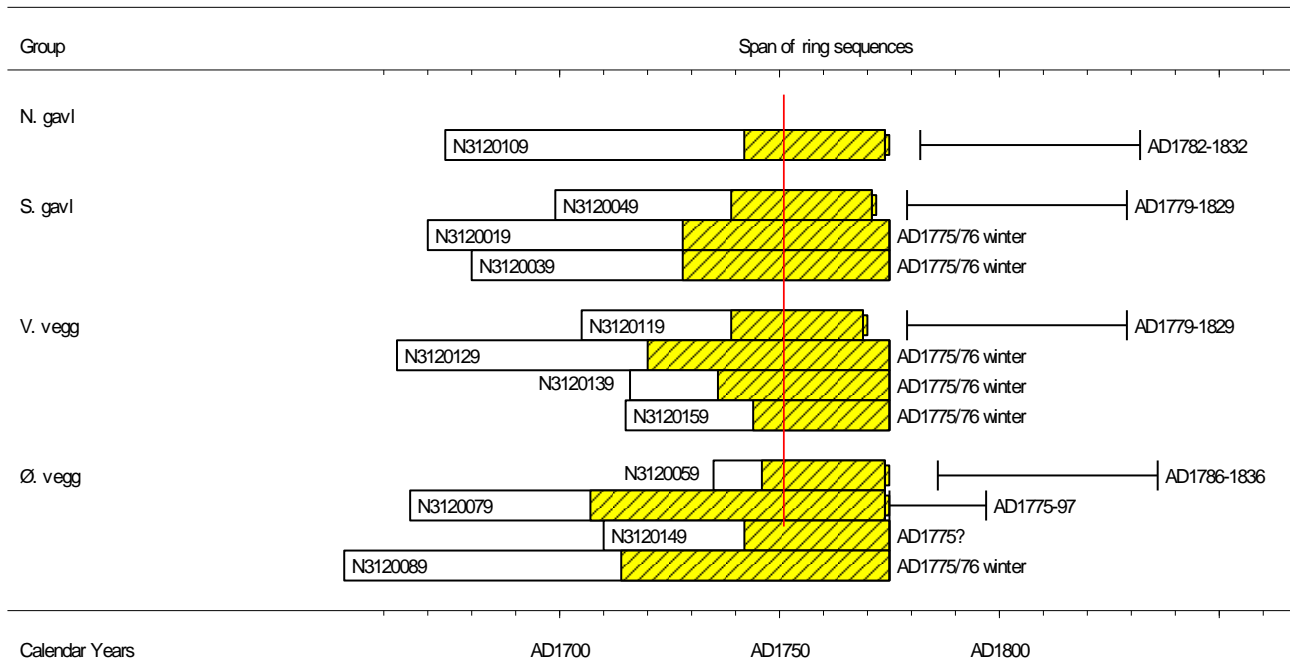


Figure 2: Diagram of the dated tree ring curves placed into a time scale showing sapwood (yellow) and possible cutting dates due to the sapwood analysis; suggested felling (red line)

Table 1: Absolut dating and t-values with master chronologies from southern Norway.

Filenames	-	-	019	039	049	059	079	089	109	119	129	139	149	159	
-	start	dates	1670	1680	1699	1735	1666	1651	1674	1705	1663	1716	1710	1715	
-	dates	end	1775	1775	1771	1774	1774	1775	1774	1769	1775	1775	1775	1775	
N Aaseral NB02	1223	1857	-	-	-	3.91	-	4.60	-	3.31	-	-	3.44	5.02	N Aaseral NB02 113 timber mean made nb 31/3/2015
nomk0803	1345	1780	-	3.38	3.83	3.67	3.69	3.57	-	-	-	-	3.08	4.27	AUST-AGDER MK FYR 1345-1780 CATRAS TB 5.5.1997 amend 6.5.1997
nomk0809	1584	1864	-	3.49	-	3.45	-	-	-	3.81	-	-	5.55	5.28	Agder Terje/Thomas CATRAS TB 18.1.2001 amend 18.1.2001
nomk0902	1725	1853	3.99	3.55	3.24	3.55	4.13	4.58	-	3.40	3.61	-	3.38	3.89	Vest-Agder Aseral 1725 1853 CATRAS TB 8.1.2001
supersyd	1345	1864	-	3.88	3.53	4.06	3.59	3.45	-	3.64	-	-	5.16	5.60	nomk08+09 CATRAS TB 17.1.2005
VA_2011_3	1223	1879	3.83	4.80	3.32	3.72	3.79	3.13	-	5.55	-	-	3.58	4.17	Vest-Agder med Aaseral 316 timber CATRAS TB 30.5.106
VAuAaseralPI SY2	1353	1936	3.60	4.66	3.64	3.28	3.58	-	-	5.12	-	-	3.18	3.57	Vest-Agder minus Aaseral PISY 237 timber CB made 01-feb-2012
Aaseral2	1223	1857	-	-	-	4.11	3.34	5.07	-	3.16	-	-	3.65	4.83	Aaseral 91 timber CATRAS TB???? 21.5.2010 amend 24.5.2010 CB

Catalogue of examined samples

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120019.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk2 - S.gable - 001
 Raw Ring-width PISY data of 106 years length
 Dated AD1670 to AD1775
 47 sapwood rings and winter bark surface
 Average ring width 95.69 Sensitivity 0.24
 Interpretation: AD1775 winter

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120039.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk6 - S.gable - 003
 Raw Ring-width PISY data of 96 years length
 Dated AD1680 to AD1775
 47 sapwood rings and winter bark surface
 Average ring width 96.31 Sensitivity 0.19
 Interpretation: AD1775 winter

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120049.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk7 - S.gable - 004
 Raw Ring-width PISY data of 73 years length
 Dated AD1699 to AD1771
 32 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 157.55 Sensitivity 0.20
 Interpretation: AD1779-1829

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120059.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - Bunnsvill østvegg - 005
 Raw Ring-width PISY data of 40 years length
 Dated AD1735 to AD1774
 28 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 233.57 Sensitivity 0.19
 Interpretation: AD1786-1836

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120079.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk3 - Ø. vegg - 007
 Raw Ring-width PISY data of 109 years length
 Dated AD1666 to AD1774
 67 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 96.02 Sensitivity 0.18
 Interpretation: AD1775-97

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120089.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk4 - Ø. vegg - 008
 Raw Ring-width PISY data of 125 years length
 Dated AD1651 to AD1775
 61 sapwood rings and winter bark surface
 Average ring width 107.38 Sensitivity 0.22
 Interpretation: AD1775 winter

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120109.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk4 - N.gable - 010
 Raw Ring-width PISY data of 101 years length
 Dated AD1674 to AD1774
 32 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 112.15 Sensitivity 0.20
 Interpretation: AD1782-1832

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120119.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk2 - V. vegg - 011
 Raw Ring-width PISY data of 65 years length
 Dated AD1705 to AD1769
 30 sapwood rings and no bark surface
 Average ring width 131.98 Sensitivity 0.22
 Interpretation: AD1779-1829

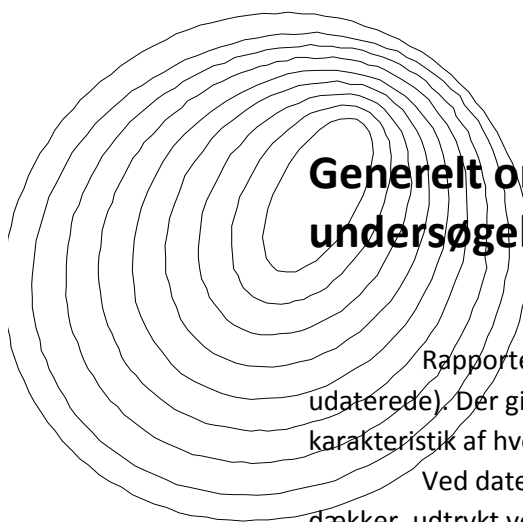
File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbu\final\N3120129.d
 Title : A9402 Tonstadbu - Kristiansand - V-A - Laftekaske - stokk6 - V.vegg - 012
 Raw Ring-width PISY data of 113 years length

Dated AD1663 to AD1775
55 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 82.14 Sensitivity 0.20
Interpretation: AD1775 winter

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbua\final\N3120139.d
Title : A9402 Tonstadbua - Kristiansand - V-A - Laftekasse - stokk8 - V.vegg - 013
Raw Ring-width PISY data of 60 years length
Dated AD1716 to AD1775
39 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 170.47 Sensitivity 0.23
Interpretation: AD1775 winter

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbua\final\N3120149.d
Title : A9402 Tonstadbua - Kristiansand - V-A - Laftekasse - Sperreleie Ø. vegg - 014
Raw Ring-width PISY data of 66 years length
Dated AD1710 to AD1775
33 sapwood rings and possible bark surface
Average ring width 149.91 Sensitivity 0.17
Interpretation: AD1775?

File C:\Johanna\Norge\A9402 Tonstadbua\final\N3120159.d
Title : A9402 Tonstadbua - Kristiansand - V-A - Laftekasse - Sperreleie V. vegg - 015
Raw Ring-width PISY data of 61 years length
Dated AD1715 to AD1775
31 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 168.75 Sensitivity 0.15
Interpretation: AD1775 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 rådagreb. 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).

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, under Dendrokronologi, Rapporter.

