

---

# Dendrokronologisk undersøgelse af prøver udtaget fra tømmer fremkommet ved udgravning på Otterdalstomta i Kristiansand, Norge

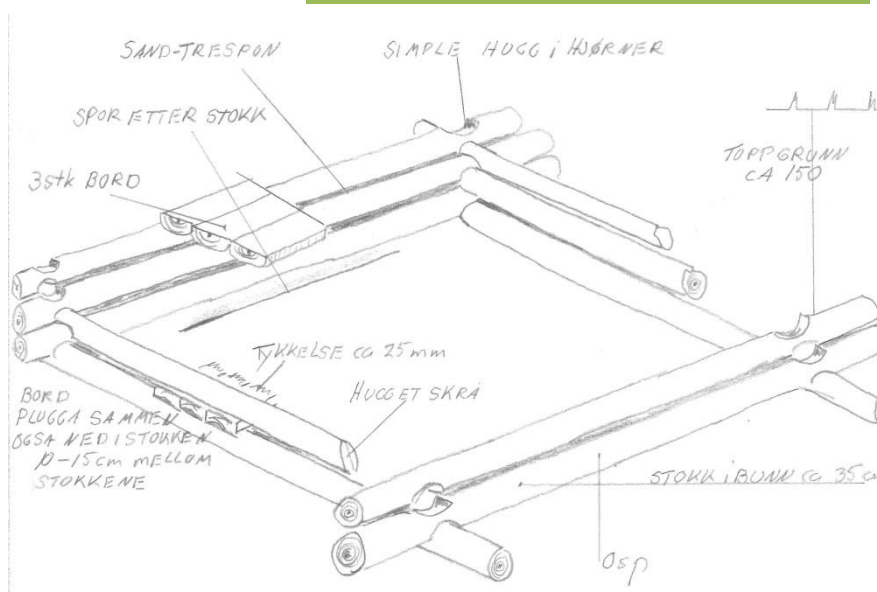
---

NNU Rapport 25 – 2015

---

Niels Bonde

---



Dendrokronologisk Laboartorium

Nationalmuseet  
Bevaring og Naturvidenskab  
Miljøarkæologi og Materialeforskning

Vest-Agder, Norge

## Otterdalstomta, Kristiansand

Kommune: Kristiansand

Fylke: Vest-Agder

Gnr./Br.: 150/1558

Koordinater: 58.14373 / 7.99989 (WGS84)

Opdragsgiver: Projektet 'Med ryggen til fjellet' ved

Fylkeskonservatoren i Vest-Agder Fylkeskommune, Vest-Agder

Museet og Nationalmuseet

Formål: Datering og grundkurveopbygning

Prøvetagning: 2014 – Christoffer Christensen

Laboratorieundersøgelse: Johanna Hallmann og Niels Bonde.

NNU j. nr.: A9316, marts 2015.

### Publicering

Resultatet kan frit anvendes ved henvisning til denne rapport.

Kontakt evt. laboratoriet for yderligere oplysninger mm.

Rapporten kan endvidere lastes ned fra hjemmesiden

[www.nnuweb.dk](http://www.nnuweb.dk), under Dendrokronologi, Rapporter eller

[http://natmus.dk/salg-og-ydelser/museumsfaglige-](http://natmus.dk/salg-og-ydelser/museumsfaglige-ydelser/naturvidenskabelige-undersogelser/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/)

[ydelser/naturvidenskabelige-](http://natmus.dk/salg-og-ydelser/museumsfaglige-ydelser/naturvidenskabelige-undersogelser/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/)

[undersogelser/dendrokronologi/dendrokronologisk-](http://natmus.dk/salg-og-ydelser/museumsfaglige-ydelser/naturvidenskabelige-undersogelser/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/)

[rapportoversigt/](http://natmus.dk/salg-og-ydelser/museumsfaglige-ydelser/naturvidenskabelige-undersogelser/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/). Se endvidere laboratoriets oversigt over

dendrokronologiske undersøgelser [www.arkaeologi.dk/dendro](http://www.arkaeologi.dk/dendro) .

## Tømmerstokke fra Otterdalstomta

Ni prøver af fyr (*Pinus sylvestris*) fra udgravning.

Tømmerstokke fundet i 2002. Det antages, at de har været

fundament for en brygge eller en sjøbod. Stokkene henlå indtil

2014 i materialegård på Kristiansand Museum (Kongsgårde). Der

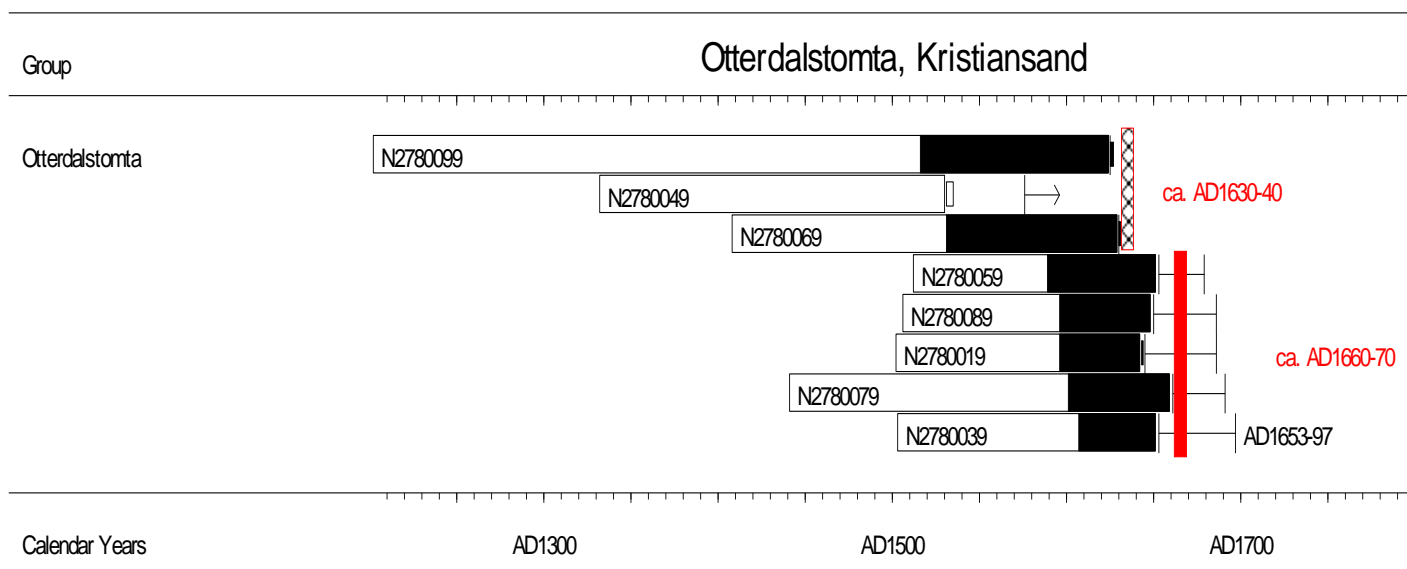
blev udsavet prøver til dendrokronologi (skiver), resten er

kasseret.

Otte prøver er dateret.

Årringskurverne fra otte prøver kryds-daterer med referencekurver for fyrretræ fra Agder fylkerne (se tabel). De otte kurver er sammenregnet til en middelkurve, N278M001, som omfatter 459 årringe og dækker perioden 1202 – 1660.

Det skal bemærkes at prøve N2780099 omfatter 427 årringe (424+3). Det er den længste *sammenhængene* årringssekvens, der er målt på Nationalmuseets dendrokronologiske Laboratorium. Endvidere, at N2780069 og N2780099 begge har mere end 90 årringe i splintved.



Dateringsdiagram som viser årringskurverne indplacering på en tidsskala. Hvert rektangel repræsenterer en årringskurve. Den sorte signatur angiver splint..

Hovedparten af prøverne stammer fra stokke, som er meget lidt bearbejdet (måske glattet på én side) og har således bevaret træstammernes oprindelige runde facon. Det er dog også klart, at skiverne i tørringsfasen har mistet flager, som kan have indeholdt træernes sidstdannede årringe. Der kan dog ikke være tale om særlig mange.

Tolkning: Indordningen af årringskurvernes placering på tidsskalaen (se diagram) viser, at prøverne stammer fra træer, som *kan* være fældet i to omgange. Måske afspejler det to faser i konstruktionen. Én, hvor træerne er fældet omkring 1630-40 og én, hvor træerne er fældet omkring 1660-70.

Vi har formentlig at gøre med et anlæg, hvor dele kan føres tilbage til Kristiansands grundlæggelse i 1641.

Der forligger ikke nogen oplysninger om hvilke stokke prøverne er udtaget fra, ligesom stokkenes placering i 'kassekonstruktionen' ikke er kendt.

For statistiske værdier / beskrivelse af de enkelte prøver se katalog.

Referencer:

Splintstatistik for fyrretræ: 60 [-20,+30].

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

Tegning på forside af rapporten er udført af bygningskonsulent Helge Paulsen, 2002.

Ud over laboratoriets egne referencekurver har Thomas Bartholin og Terje Thun stillet referencekurver for fyrretræ til rådighed.

kurver	-	-	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	N278 0019	
-	start	dates	1502	1503	1332	1512	1408	1441	1506	1202	1202	
-	dates	end	1643	1652	1531	1652	1630	1660	1649	1625	1660	
Nomk 0803	1345	1780	8.04	6.15	4.89	6.59	5.33	8.68	6.14	4.25	12.32	Aust Agder
VA_ 2011_3	1223	1879	7.14	3.02	6.58	5.82	6.36	8.19	6.22	5.53	9.42	Vest-Agder + Åseral
VA u Aaseral	1353	1936	8.37	3.40	5.91	5.30	6.99	5.42	6.41	3.44	11.63	Vest-Agder -Åseral
Aaseral2	1223	1857	3.60	2.39	5.11	4.18	3.74	7.86	3.77	5.56	8.03	Åseral

Tabel. Absolut datering.  $t$ -værdier for krydsdatering af årringskurvene med referencekurver for fyrretræ fra Agder. For  $t$ -værdier, se Baillie & Pilcher, 1973.

## Beregning af middelkurve

New mean sequence

Of type W 8 R dated AD1202 to AD1660 contains

\Norge\PISYA9316 Otte...\N2780019.d dated AD1502 to AD1643 of type R 47 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780039.d dated AD1503 to AD1652 of type R 45 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780049.d dated AD1332 to AD1531 of type R 0 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780059.d dated AD1512 to AD1652 of type R 63 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780069.d dated AD1408 to AD1630 of type R 99 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780079.d dated AD1441 to AD1660 of type R 59 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780089.d dated AD1506 to AD1649 of type R 53 N  
 \Norge\PISYA9316 Otte...\N2780099.d dated AD1202 to AD1625 of type R 109 N.

## Katalog over undersøgte prøver:

\N2780019.d  
 A9316 Otterdalstomta  
 Raw Ring-width PISY data of 142 years length  
 Dated AD1502 to AD1643  
 47 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 89.70 Sensitivity 0.20  
 Interpretation: AD1645-86

\N2780029.d  
 A9316 Otterdalstomta - 2  
 Raw Ring-width PISY data of 62 years length  
 Undated; relative dates - 1 to 62  
 26 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 196.52 Sensitivity 0.18

\N2780039.d  
 A9316 Otterdalstomta - 3  
 Raw Ring-width PISY data of 150 years length  
 Dated AD1503 to AD1652  
 45 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 100.55 Sensitivity 0.21  
 Interpretation: AD1653-97

\N2780049.d  
 A9316 Otterdalstomta - 4  
 Raw Ring-width PISY data of 200 years length  
 Dated AD1332 to AD1531  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 87.87 Sensitivity 0.24  
 Interpretation: after AD1576

\N2780059.d  
A9316 Otterdalstomta - 5  
Raw Ring-width PISY data of 141 years length  
Dated AD1512 to AD1652  
63 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 130.21 Sensitivity 0.19  
Interpretation: AD1653-79

\N2780069.d  
A9316 Otterdalstomta - 6  
Raw Ring-width PISY data of 223 years length  
Dated AD1408 to AD1630  
99 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 78.75 Sensitivity 0.25  
Interpretation: after AD1630

\N2780079.d  
A9316 Otterdalstomta - 7  
Raw Ring-width PISY data of 220 years length  
Dated AD1441 to AD1660  
59 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 89.90 Sensitivity 0.19  
Interpretation: AD1661-91

\N2780089.d  
A9316 Otterdalstomta - 8  
Raw Ring-width PISY data of 144 years length  
Dated AD1506 to AD1649  
53 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 119.34 Sensitivity 0.19  
Interpretation: AD1650-86

\N2780099.d  
A9316 Otterdalstomta - 9  
Raw Ring-width PISY data of 424 years length  
Dated AD1202 to AD1625  
109 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 61.32 Sensitivity 0.15  
Interpretation: after AD1625



## 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, men 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).

