

---

# Dendrokronologisk undersøgelse af ”Gokstadskipet”

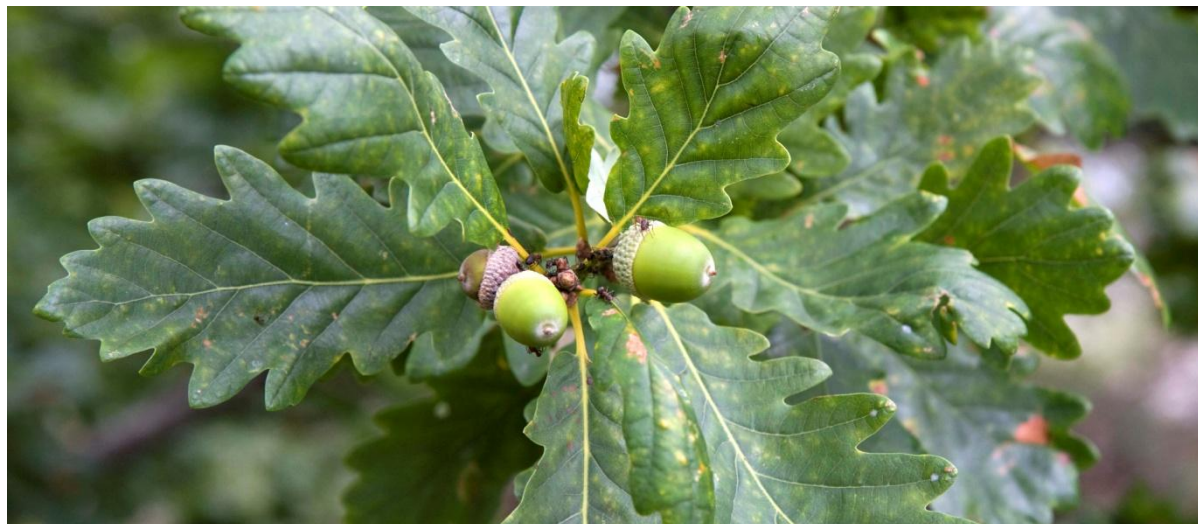
---

NNU Rapport 16 - 2010

---

Niels Bonde

---



Nationalmuseet  
Forskning og Formidling  
Danmarks Oldtid - Naturvidenskab  
Dendrokronologi

Vestfold, Norge

## Kongshaugen i Gokstad

Sandefjord kommune, Vestfold

Gnr./ Bnr.: 48/30

Koordinater: 59.14086/ 10.25311 (WGS84)

Nationalmuseet ved Niels Bonde

og

Kulturhistorisk Museum, Oslo, ved Arne Emil Christensen

Prøvetagning: Niels Bonde

Undersøgt af Niels Bonde

NNU j.nr. A7356

Formål: Datering af fundet fra 1880 samt materiale til grundkurveopbygning.

### **Prøver fra skib**

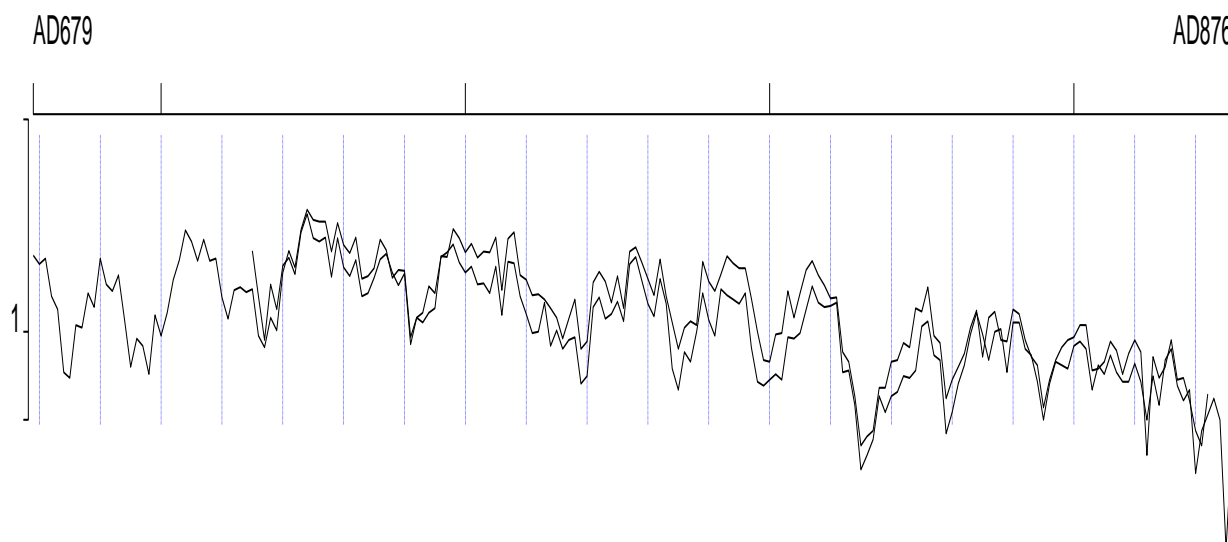
I alt er 13 prøver af eg (*Quercus* sp.) undersøgt. Alle dateret.

Ingen af prøverne har splintved bevaret.

Alle prøverne stammer fra bordplanker, udtaget fra løse dele, som findes i Kulturhistorisk Museums magasin i Vikingeskibsmuseet på Bygdø. Der er ikke udtaget prøver fra selve skibet, som er udstillet.

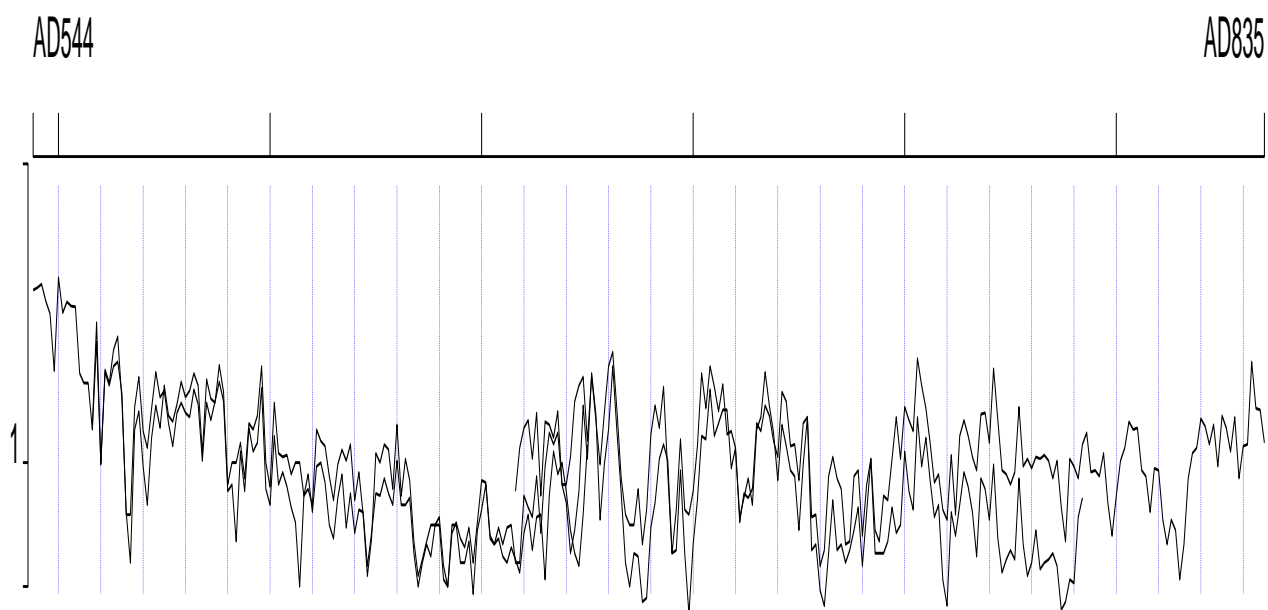
Årringskurverne kryds-daterer, og den relative indpasning af årringskurverne viser, at der kan beregnes fire trækurver:

prøverne N0461019 og N0461139 stammer sandsynligvis fra ét og samme træ. Den visuelle kontrol støtter denne antagelse (se figur). De to årringskurver er sammenregnet til en trækurve (N0461t01) på 198 år, som anvendes videre i undersøgelsen. Trækurven dækker perioden AD 679 – 876. Korrigeres der for manglende årringe i splintved, kan det beregnes, at træet, som prøverne stammer fra, er fældet *efter* AD 883.



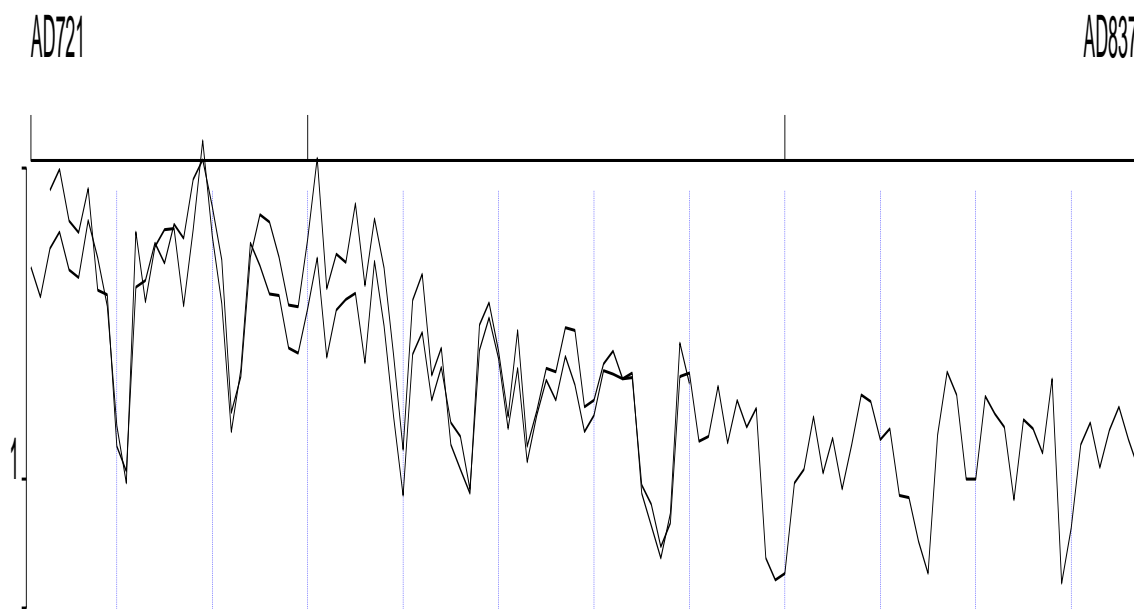
Åringskurver fra N0461019 og N0461139. Samme træ N0461t01.

Prøverne N0461029, N0461049 og N0461089 stammer sandsynligvis fra ét og samme træ. Den visuelle kontrol støtter denne antagelse (se figur). De tre åringskurver er sammenregnet til en trækurve (N0461t02) på 292 år, som anvendes videre i undersøgelsen. Trækurven dækker perioden AD 544 – 835. Korrigeres der for manglende årringe i splintved, kan det beregnes, at træet, som prøverne stammer fra, er fældet *efter* AD 842.



Åringskurver fra N0461029, N0461049 og N0461089. Samme træ N0461t02

Prøverne N0461119 og N0461129 stammer sandsynligvis fra ét og samme træ. Den visuelle kontrol støtter denne antagelse (se figur). De to årringskurver er sammenregnet til en trækurve (N0461t03) på 117 år, som anvendes videre i undersøgelsen. Trækurven dækker perioden AD 721 – 837. Korrigeres der for manglende årringe i splintved, kan det beregnes, at træet, som prøverne stammer fra, er fældet *efter* AD 844.



Årringskurver fra N0461029, N0461119 og N0461129. Samme træ N0461t03

Prøverne N0461039 og N0461079 stammer sandsynligvis fra ét og samme træ. Den visuelle kontrol støtter denne antagelse (se figur). De to årringskurver er sammenregnet til en trækurve (N0461t04) på 250 år, som anvendes videre i undersøgelsen. Trækurven dækker perioden AD 619 – 868. Korrigeres der for manglende årringe i splintved, kan det beregnes, at træet, som prøverne stammer fra, er fældet *efter* AD 875.

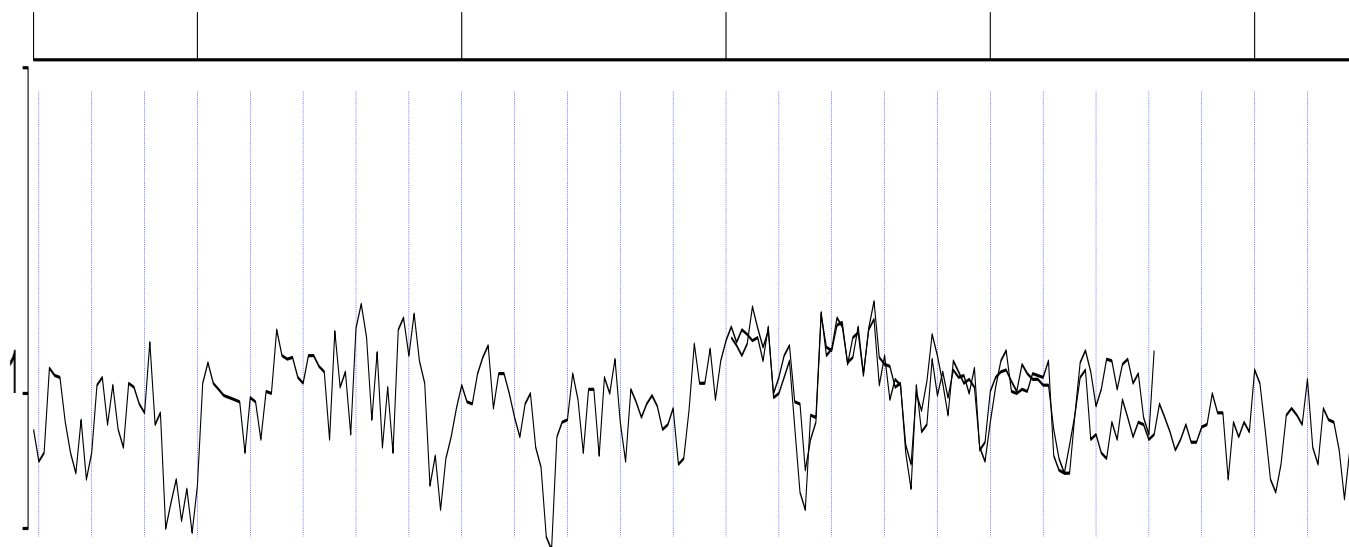
#### De resterende

N0461059, N0461099 og N0461109 stammer fra træer, der er fældet i slutningen af det 9. århundrede.

N0461069 stammer fra et træ, der er fældet *efter* AD 743. I dette tilfælde drejer det sig om en bordplanke, der er flækket på langs, hvor de barknære årringe er brækket fra. Det er overvejende sandsynligt, at træet, som prøven stammer fra, også er fældet i slutningen af det 9. århundrede.

AD619

AD868



Årringskurver fra N0461039 og N0461079. Samme træ N0461t04

kurver	-	-	N0461t01	N0461t02	N0461t03	N0461t04	N0461059	N0461069	N0461099	N0461109
-	start	dates	AD679	AD544	AD721	AD619	AD731	AD616	AD758	AD733
-	dates	end	AD876	AD835	AD837	AD868	AD866	AD736	AD863	AD859
N0461t01	AD679	AD876	*	3.49	3.74	6.54	5.02	1.98	4.77	4.11
N0461t02	AD544	AD835	*	*	4.55	1.28	3.06	8.22	6.47	3.79
N0461t03	AD721	AD837	*	*	*	7.13	3.51	2.09	4.69	7.30
N0461t04	AD619	AD868	*	*	*	*	3.29	2.71	4.16	7.10
N0461059	AD731	AD866	*	*	*	*	*	\	5.76	3.43
N0461069	AD616	AD736	*	*	*	*	*	*	\	\
N0461099	AD758	AD863	*	*	*	*	*	*	*	2.95
N0461109	AD733	AD859	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabel. Relativ datering. *t*-værdier (Baillie & Pilcher, 1973).

De otte "trækurver" kan sammenregnes til en middelkurve (N0461m02) på 333 år, som dækker perioden AD 544- 876.

Middelkurven kryds-daterer med egetræskronologier, som er udarbejdet på grundlag af materiale, der er indsamlet i Sydsandinavien.

Undersøgelsen viser, at "Gokstadskipet" må være bygget af tømmer, som stammer fra træer, der har vokset i landsdelene omkring Oslofjorden (se tabel for absolut datering).

2030M001	AD792	AD980	2.71	A370 Trelleborg <i>Bonde</i>
8078M002	AD550	AD845	3.36	Lindholm 2 <i>Bonde</i>
9m45678x	174BC	AD1996	6.14	Vestdanmark 952 timber <i>Bonde</i>
MK_Oslo-Fjord01	AD537	AD891	13.84	Oseberg - Gokstad - Tune gravkamre <i>Bonde</i>
N063I001	AD518	AD862	9.10	KAUPANG4 39 timber <i>Bonde</i>
SM000001	AD651	AD1496	4.16	SYDVESTSKAANE/ M 330 <i>Bartholin</i>
SM000011	AD753	AD1329	4.54	VESTSVERIGE <i>Braathen</i>

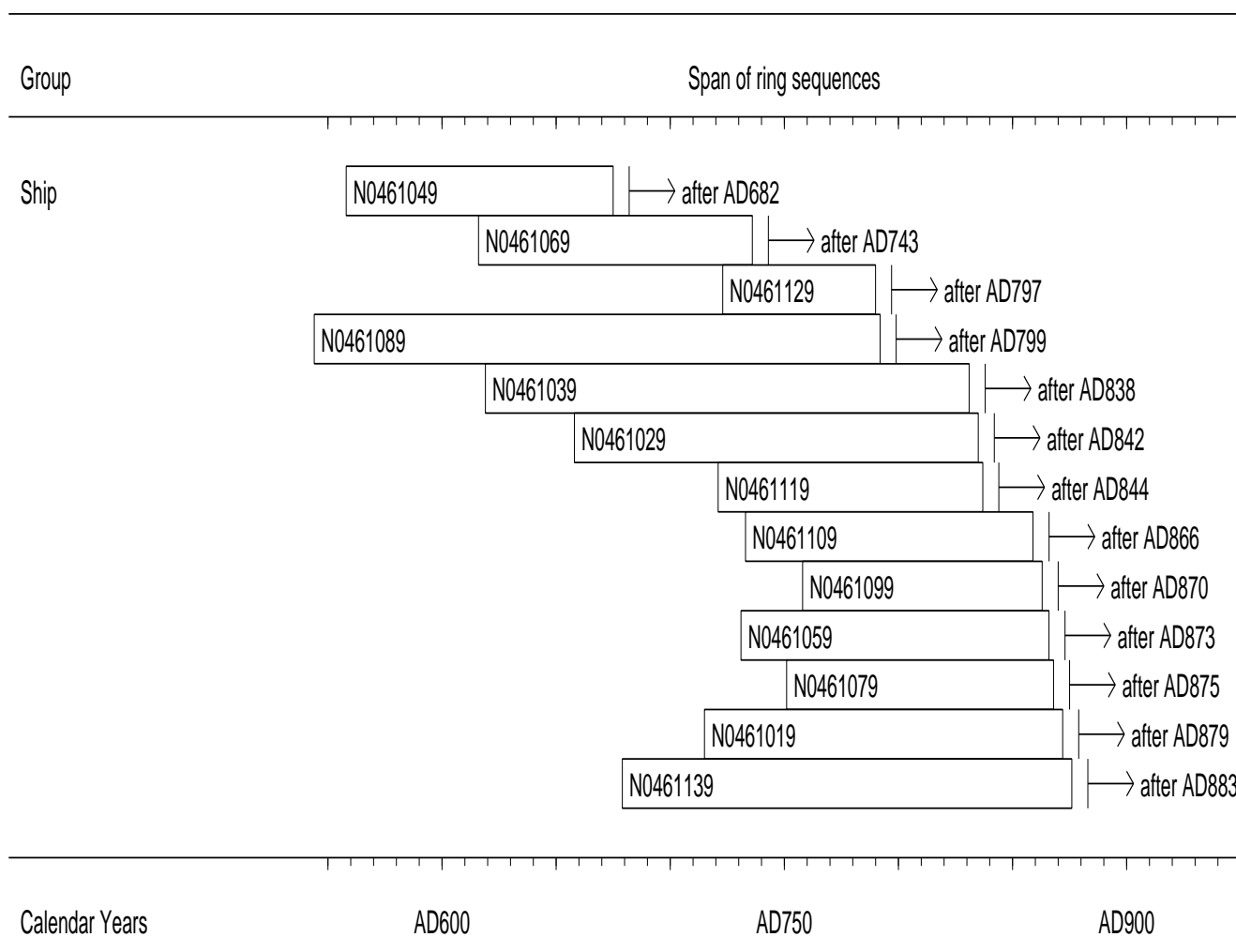
Tabel. Absolut datering. *t*-værdier for kryds-datering af middelkurve N0461m02 med reference- / grundkurver fra Skandinavien. For *t*-værdier, se Baillie & Pilcher, 1973

#### Skibets byggetidspunkt?

Resultatet af den dendrokronologiske undersøgelse viser, at de undersøgte prøver stammer fra træer, der er fældet omkring AD 900.

Resultatet af den dendrokronologiske undersøgelse af prøver fra gravkammeret i Gokstadsfundet viser, at de undersøgte prøver fra gravkammeret stammer fra træer, der er fældet ca. AD 900. Denne datering angiver derved også tidspunktet for selve begravelsen.

Da skibet selvsagt er bygget før gravlæggelsen, må det være bygget før ca. AD 900, men ikke tidligere end AD 883. Højest sandsynligt indenfor decenniet AD 890 – 900.



Dateringsdiagram der angiver årringskurvernes indplacering på tidsskalaen

I henhold til aftale er alle de undersøgte prøver returneret til Kulturhistorisk Museum.

referencer:

Splintstatistik for (norsk) egetræ: 15 [-8, +6]

Ref.: Christensen, K. & Havemann, K. 1998: Dendrochronology of oak (*Quercus* sp.) in Norway. *AmS-Varia* 32, pp. 59f. Stavanger.

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:

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461019  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 11  
 Raw Ring-width QUSP data of 158 years length  
 Dated AD715 to AD872  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 121.93 Sensitivity 0.16  
 Felling: *after* AD879 (= N0461139, *after* AD 883)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461029  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 12  
 Raw Ring-width QUSP data of 178 years length  
 Dated AD658 to AD835  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 105.79 Sensitivity 0.17  
 Felling: *after* AD842 (=N0461049, N0461089)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461039  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 13  
 Raw Ring-width QUSP data of 213 years length  
 Dated AD619 to AD831  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 100.39 Sensitivity 0.16  
 Felling: *after* AD838 (=N0461079, *after* AD 875)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461049  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 14  
 Raw Ring-width QUSP data of 118 years length  
 Dated AD558 to AD675  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 93.52 Sensitivity 0.18  
 Felling: *after* AD682 (=N0461029, N0461089, *after* AD 842)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461059  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 15  
 Raw Ring-width QUSP data of 136 years length  
 Dated AD731 to AD866  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 87.57 Sensitivity 0.12  
 Felling: *after* AD873

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461069  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 16  
 Raw Ring-width QUSP data of 121 years length  
 Dated AD616 to AD736  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 123.22 Sensitivity 0.21  
 Felling: *after* AD743

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461079  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 17  
 Raw Ring-width QUSP data of 118 years length  
 Dated AD751 to AD868  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 98.02 Sensitivity 0.12  
 Felling: *after* AD875 (=N0461039)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461089  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 18  
 Raw Ring-width QUSP data of 249 years length  
 Dated AD544 to AD792  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 99.20 Sensitivity 0.19  
 Felling: *after* AD799 (=N0461029, N0461049, *after* AD 842)



\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461099  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 19  
 Raw Ring-width QUSP data of 106 years length  
 Dated AD758 to AD863  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 106.43 Sensitivity 0.15  
 Felling: *after* AD870

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461109  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 20  
 Raw Ring-width QUSP data of 127 years length  
 Dated AD733 to AD859  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 93.13 Sensitivity 0.18  
 Felling: *after* AD866

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461119  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 21  
 Raw Ring-width QUSP data of 117 years length  
 Dated AD721 to AD837  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 175.06 Sensitivity 0.26  
 Felling: *after* AD844 (=N0461129)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461129  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 22  
 Raw Ring-width QUSP data of 68 years length  
 Dated AD723 to AD790  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 246.38 Sensitivity 0.28  
 Felling: *after* AD797 (=N0461119, *after* AD 844)

\Norge\Fossile\Viking\gokstad\Ship\N0461139  
 Title : A7356 Gokstad skib; bordplanke 23  
 Raw Ring-width QUSP data of 198 years length  
 Dated AD679 to AD876  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 112.86 Sensitivity 0.17  
 Felling: *after* AD883 (=N0461019)



## 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 oprindelig 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 lastes ned fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

