

## Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag (‘Roskilde 9’) fra Roskilde gamle avneområde

af Claudia Baittinger

ROSKILDE HAVN, ROSKILDE

Nationalmuseet, Marinarkæologiske Undersøgelser.  
Indsendt af Morten Grøthche. Undersøgt af Claudia  
Baittinger, Niels Bonde og Aoife Daly. NNU j.nr. A7767.

### Skibsvrag, klinkbygget (‘Roskilde 9’)

Ti prøver af *Quercus sp.*, eg, og én prøve af *Pinus sp.*,  
fyr, er undersøgt. Alle prøver af *Quercus sp.* er dateret.  
Tre havde splintved bevaret. Prøven af *Pinus sp.* er ikke  
dateret. Antallet af årringe i de enkelte prøver varierer  
mellem 62 og 346.

Prøverne 00698019, 00698029 og 00698039 er tidligere  
undersøgt, jvf. NNU rapport nr.4, 1998.

Undersøgelsen viser, at prøverne 00698099 og  
00698119 sandsynligvis stammer fra ét træ  
(jvf. tabel 1), og årringskurverne for de to prøver er  
sammenregnet til én trækurve 00698t01.

På grundlag af den indbyrdes sammenligning (jvf. tabel  
1) er der beregnet seks middelkurver.

**00698M01** som består af 00698039 og  
00698059. I alt 201 år.

**00698M02** som består af 00698089 og  
00698t01. I alt 296 år.

**00698M03** som består af 00698039, 00698059,  
00698089 og 00698t01. I alt 302 år.

**00698M04** som består af 00698039, 00698059,  
00698089, 00698109 og 00698t01. I alt 360 år.

**00698M05** som består af 00698019, 00698029,  
00698039, 00698059, 00698089, 00698109 og  
00698t01. I alt 360 år.

**00698M06** som består af 00698019, 00698029,  
00698039, 00698059, 00698069, 00698079,  
00698089, 00698109 og 00698t01. I alt 360 år.

Prøve 006983039 har 177 årringe bevaret, heraf 16 i splintved. Den yngste af de bevarede årringe er dannet i 1167. Korrigeres der for manglende årringe i splintveddet kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er blevet fældet imellem 1168 og 1181.

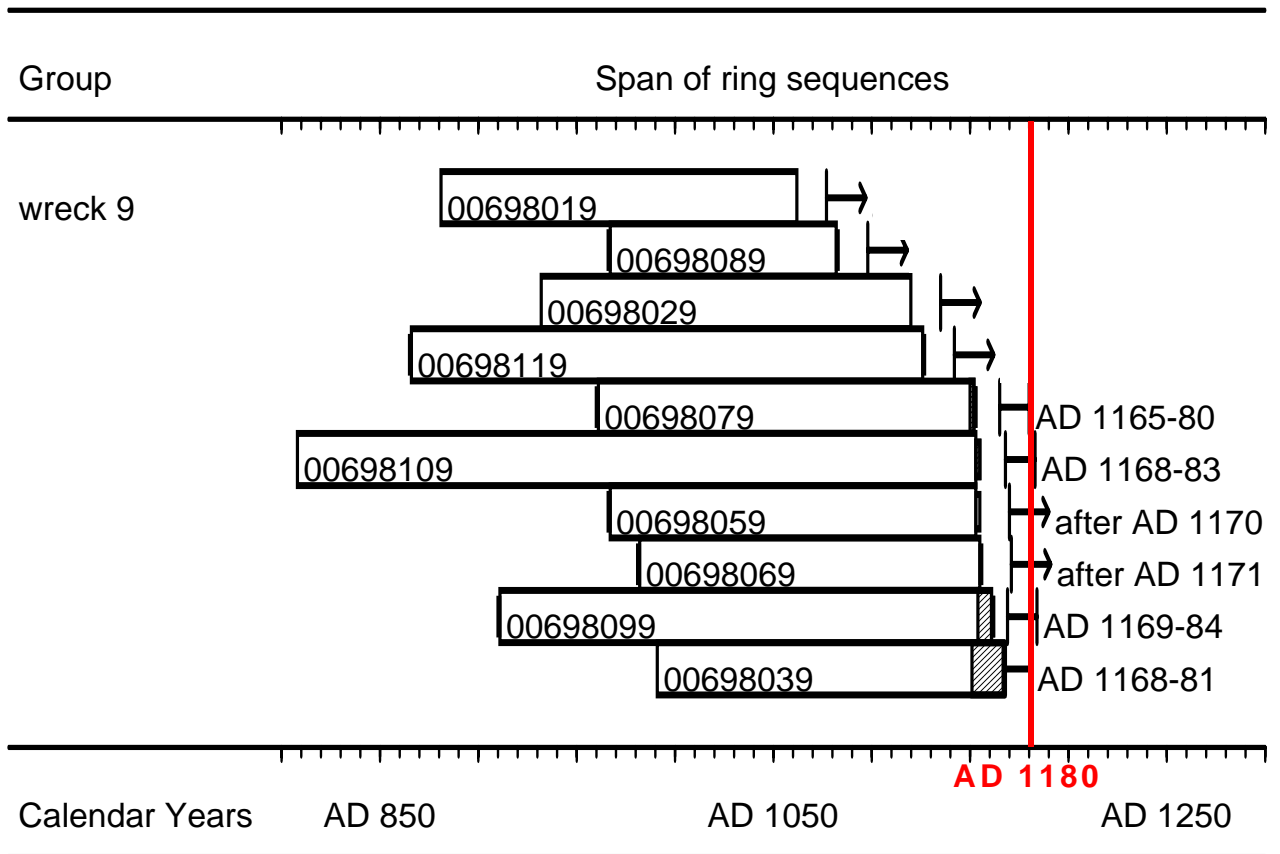
Sammenholdes denne datering med dateringen af fældningstidspunktet for de øvrige prøver (se figur), kan det sandsynliggøres, at 'Roskilde, vrage 9' er bygget af træer, som er fældet 1170-80. Denne datering angiver også byggetidspunktet for skibet.

Indsender oplyses, at to prøver (00698089 og 00698099) stammer fra reparation(er) af skibet. Resultatet af den dendrokronologiske undersøgelse viser, at alt tømmeret, som er anvendt til bygningen af skibet, stammer fra træer som er fældet 1170-80, og sammenligningen af årringskurverne viser endvidere, at prøve 00698099 ('reparation') stammer fra det samme træ som prøve 00698119 (byggefase).

Splintstatistik: 20 [-5, +10].

#### *Dendroproveniensen?*

Ved dateringen er der anvendt referencekurver fra egetræ fra Nordeuropa. De beregnede middelkurver krydsdaterer med grundkurver (eg) fra regioner omkring Kattegat. De bedste resultater (t-værdier) fremkommer med kurverne fra Väster-Götland (Vestsverige) og Skåne (Sydvestskåne), jvf. tabel 2. Sammenholdes disse t-værdier med resultaterne fra de øvrige regioner kan det sandsynliggøres, at træerne, som har leveret tømmeret til bygningen af skibet, har vokset i østlige del af det middelalderlige Danmark.



Figur: Dateringsdiagram. Roskilde 9, skibsvrag. Relativ indplacering af de daterede årringsprøver på en tidsskala.

English Version

### **Shipwreck, clinker built**

Ten samples of *Quercus sp.*, oak, and one sample of *Pinus sp.*, pine, examined. All samples of *Quercus sp.* dated. Three samples with sapwood preserved. One sample of *Pinus sp.* not dated. The number of tree-rings in the samples vary between 62 and 346.

The samples 00698019, 00698029 og 00698039 have been examined earlier, see NNU rapport nr.4, 1998.

The research demonstrates that the samples 00698099 and 00698119 most likely derive from one tree (see table 1) and the tree-ring curves have been averaged to one tree-curve, 00698t01.

Based on the cross-dating of the curves six mean curves have been calculated.

**00698M01** made from 00698039 and 00698059. Total 201 years.

**00698M02** made from 00698089 and 00698t01. Total 296 years.

**00698M03** made from 00698039, 00698059, 00698089 and 00698t01. Total 302 years.

**00698M04** made from 00698039, 00698059, 00698089, 00698109 and 00698t01. Total 360 years.

**00698M05** made from 00698019, 00698029, 00698039, 00698059, 00698089, 00698109 and 00698t01. Total 360 years.

**00698M06** made from 00698019, 00698029, 00698039, 00698059, 00698069, 00698079, 00698089, 00698109 and 00698t01. Total 360 years.

Sample 00693039 with 177 tree-rings has 16 rings of sapwood. The outermost preserved tree-ring was formed in AD 1167. Allowing for the missing rings in the sapwood it can be calculated that the tree the sample comes from was felled between AD 1168 and 1181.

When this dating is compared with the results for the other dated samples (see figure) it can be concluded that the 'Roskilde, wreck 9' is made from trees that were felled AD 1170-80. This dating also indicates the time for the construction of the ship.

The sender informs that two samples (00698089 and 00698099) do represent reparation(s) of the ship. The result of the dendrochronological study shows, that all timber used to build the ship originate from trees cut AD 1170-80. The cross-dating of the curves 00698099 ('reparation') and 00698099 ('buildingphase') shows that the two samples must originate from the same tree.

Sapwood-statistic: 20 [-5, +10].

#### *Dendroprovenance?*

In the dating of the tree-ring curves reference chronologies from Northern Europe have been used. The curves cross-date with master-chronologies (oak) from the regions around Kattegat. The best results (t-values) are achieved with the master chronology for Väster-Götland (W-Sweden) and Skåne (SW-Scania), see table 2. When these values are compared with the values that are achieved with the master-chronologies for the other regions, it can be suggested that the trees used in the construction of the ship grew in the eastern part of medieval Denmark.

Triangular YR-CROS73 matrix  
 \* = empty triangle  
 min t = 0.80 max t = 21.51 mean t = 3.98 s.d. = 3.17

sample			0069 8019	0069 8029	0069 8039	0069 8059	0069 8069	0069 8079	0069 8089	0069 8099	0069 8109	0069 8119
	start dates		AD 881	AD 932	AD 991	AD 967	AD 982	AD 961	AD 967	AD 911	AD 808	AD 866
		end dates	AD 1062	AD 1120	AD 1167	AD 1153	AD 1155	AD 1152	AD 1082	AD 1161	AD 1153	AD 1126
00698019	AD 881	AD 1062	*	3.61	4.21	1.59	0.80	2.15	4.41	5.91	1.83	6.56
00698029	AD 932	AD 1120	*	*	4.29	3.15	4.13	1.64	3.67	4.46	4.65	3.68
00698039	AD 991	AD 1167	*	*	*	7.73	4.09	4.86	6.65	5.38	3.64	4.25
00698059	AD 967	AD 1153	*	*	*	*	3.11	3.57	3.78	1.80	4.02	0.97
00698069	AD 982	AD 1155	*	*	*	*	*	2.09	1.01	3.89	0.92	1.54
00698079	AD 961	AD 1152	*	*	*	*	*	*	1.69	4.65	1.03	2.87
00698089	AD 967	AD 1082	*	*	*	*	*	*	*	6.85	4.14	6.82
00698099	AD 911	AD 1161	*	*	*	*	*	*	*	*	3.38	21.51
00698109	AD 808	AD 1153	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2.00
00698119	AD 866	AD 1126	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

*Tabel 1: Relativ datering.  
 Matrix som viser synkroniseringsværdier  
 (t-værdier) for krydsdatering af de daterede prøver.*

Directory YR-CROS73 matrix

\ = overlap < 15 years

curves		-	00698m01	00698m02	00698m03	00698m04	00698m05	00698m06	
-	start	dates	AD 967	AD 866	AD 866	AD 808	AD 808	AD 808	
-	dates	end	AD 1167	AD 1161	AD 1167	AD 1167	AD 1167	AD 1167	
dm100003	AD 436	AD 1968	4.79	5.01	6.14	6.29	6.26	5.92	SCHLESWIG -HOLSTEIN
2x900001	AD 830	AD 1997	7.32	5.66	7.25	7.94	8.02	7.80	Sjælland 227 timber mean
9m456781	109 BC	AD 1986	6.33	5.82	6.81	8.88	9.01	8.57	Jylland/Fyn dec '97
nm000002	AD 537	AD 891	\	3.26	3.25	4.91	4.83	4.84	Oslo Fjord
sm000001	AD 651	AD 1496	5.23	5.50	6.37	9.83	9.94	9.81	<b>SYDVEST- SKAANE M 330</b>
sm000011	AD 753	AD 1329	6.57	7.87	9.85	9.00	9.29	8.87	<b>VEST- SVERIGE 753 - 1329 AD</b>

*Tabel 2: Absolut datering*

*Tabel over t-værdier ved synkronisering med  
referencekurver fra Nordeuropa.*

Katalog

**Indsendte prøver**

00698019

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x31**  
Raw Ring-width QUSP data of 182 years length  
Dated AD 881 to AD 1062  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 143.37 Sensitivity 0.18  
Interpretation: after AD 1077

0069802

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x34**  
Raw Ring-width QUSP data of 189 years length  
Dated AD 932 to AD 1120  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 138.29 Sensitivity 0.16  
Interpretation: after AD 1135

00698039

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x35**  
Raw Ring-width QUSP data of 177 years length  
Dated AD 991 to AD 1167  
16 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 153.86 Sensitivity 0.22  
Interpretation: AD 1168-81

00698049

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x26**  
Raw Ring-width PISY data of 62 years length  
Undated; relative dates - 1 to 62  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 142.98 Sensitivity 0.17

00698059

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x37**  
Raw Ring-width QUSP data of 187 years length  
Dated AD 967 to AD 1153  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 115.95 Sensitivity 0.21  
Interpretation: after AD 1170



00698069

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1534 **x43**  
 Raw Ring-width QUSP data of 174 years length  
 Dated AD 982 to AD 1155  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 130.10 Sensitivity 0.23  
 Interpretation: after AD 1171

00698079

Title : A7767 Roskilde vrag9 NMU1534 **x44**  
 Raw Ring-width QUSP data of 192 years length  
 Dated AD 961 to AD 1152  
 2 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 121.68 Sensitivity 0.16  
 Interpretation: AD 1165-80

00698089

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1543 **x61** 'repair'  
 Raw Ring-width QUSP data of 116 years length  
 Dated AD 967 to AD 1082  
 0 sapwood rings but possible h/s boundary  
 Average ring width 105.77 Sensitivity 0.24  
 Interpretation: after AD 1098

00698099

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1543 **x62** 'repair'  
 Raw Ring-width QUSP data of 251 years length  
 Dated AD 911 to AD 1161  
 7 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 98.73 Sensitivity 0.21  
 Interpretation: AD 1169-84

00698109

Title : A7767 Roskilde vrag 9 NMU1543 **x63**  
 Raw Ring-width QUSP data of 346 years length  
 Dated AD 808 to AD 1153  
 0 sapwood rings but h/s boundary present  
 Average ring width 84.75 Sensitivity 0.14  
 Interpretation: AD 1168-83

00698119

Title : A7767 Roskilde vrag9 NMU1543 **x64**  
 Raw Ring-width QUSP data of 261 years length  
 Dated AD 866 to AD 1126  
 0 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 90.08 Sensitivity 0.19  
 Interpretation: after AD 1142