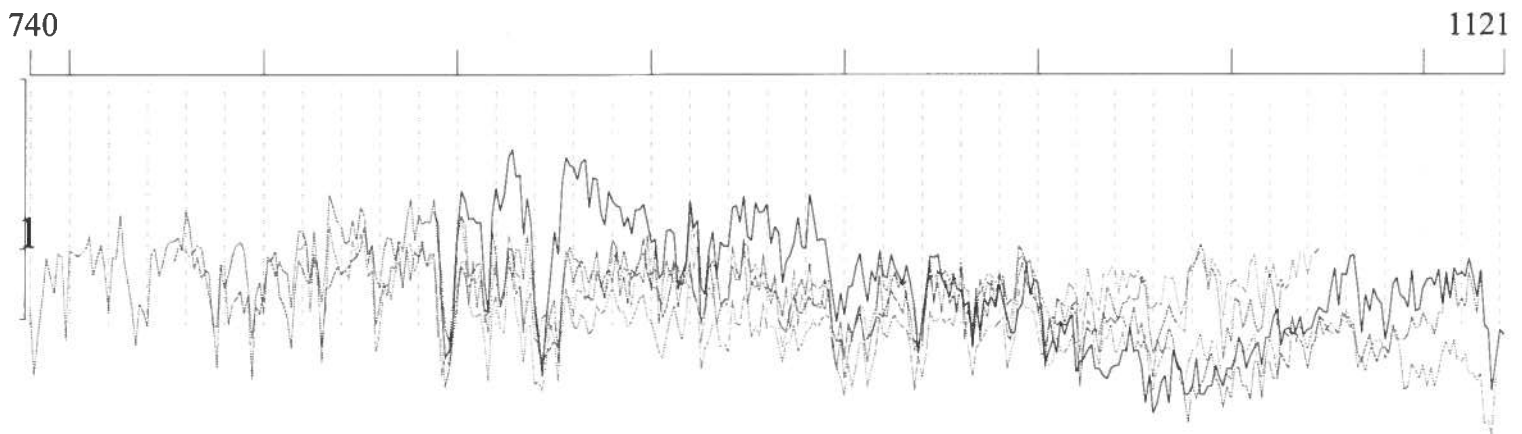


Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Lynæs, Frederiksborg Amt.

af

Aoife Daly



LYNÆS, FREDERIKSBORG AMT

Nationalmuseets Marinarkæologiske Forskningscenter.
 Indsendt af Anton Englert. Undersøgt af Aoife Daly. NNU j.nr.
 A5962

Skibsvrag

Rapporten omfatter analyse af i alt 26 prøver af *Quercus sp.*, eg, som stammer fra to skibsvrag 'Lynæs A' og 'Lynæs B' m.m. 16 prøver blev undersøgt af Kjeld Christensen i begyndelsen af 1980'erne, jvf. maskinskrevne rapporter 'Årringsmåling m.v. på prøver fra skibsvrag fra Lynæs, ..', dateret 20. okt 1980, og 'Dendrokronologisk datering af prøver fra skibsvrag fra Lynæs, ..', dateret 5. april 1982. Begge vrag blev dateret, mens 'spørgsmålet om skibenes geografiske oprindelse' måtte afvente opbygning af et netværk for grundkurver i Nordeuropa.

Med henblik på at gennemføre en undersøgelse for at bestemme det geografiske område, hvor træerne, som har leveret tømmeret til skibene, stammer fra (*DENDROPROVENIENS*), blev der i 1998 udtaget yderligere 10 prøver fra vrag A.

I alt kan 18 prøver henføres til Lynæs A, dels ud fra indsenderens oplysninger, dels ud fra de to dendrokronologiske undersøgelser.

Fire prøver henføres til Lynæs B. Tre ud fra indsenderens oplysninger og én ud fra den dendrokronologiske undersøgelse.

Herudover er der tre udaterede prøver, som hverken kan henføres til Lynæs A eller B. To af disse prøver (00850069 og 00850079) krydsdaterer relativt, hvilket betyder, at de sandsynligvis stammer fra et og samme skib. Prøverne er ikke dateret absolut, hvilket kan skyldes, at de indeholder for få årringe.

Endelig er der én prøve (00850169), hvor den dendrokronologiske undersøgelse viser, at den ikke hører til de øvrige prøver, idet dateringen viser, at den stammer fra et træ, som blev fældet i det 16. århundrede (fig.1).

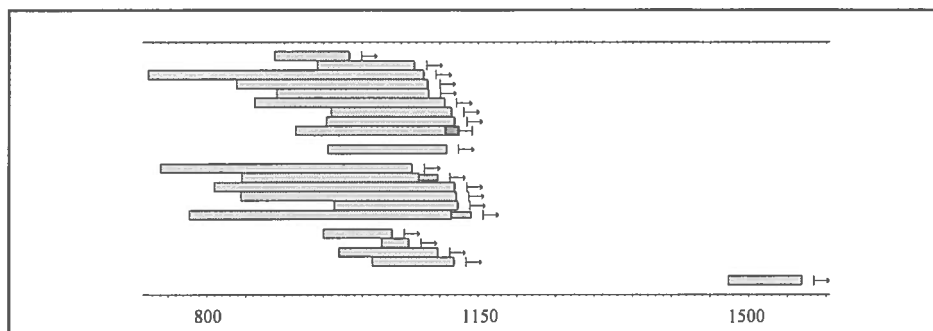


Fig 1. Dateringsdiagram for alle daterede prøver. Det er tydeligt, at prøve 00850169 ikke hører til vrug A eller B.

Lynæs A

I alt er 18 prøver af *Quercus sp.*, eg, undersøgt. Splintved er bevaret på én af prøverne. 16 prøver dateret.

Undersøgelsen viser, at to prøver (00850029 og 0085024A) sandsynligvis kommer fra samme træ. Kurverne fra de to prøver er sammenregnet til én, som repræsenterer de to prøver i analysen (00851019).

Yderligere fem prøver (00850099, 0085018A, 0085019A, 0085022A og 0085026A) kommer sandsynligvis fra samme træ. Kurverne fra de fem prøver er sammenregnet til én, som repræsenterer de fem prøver i analysen (00851029).

Endnu to prøver (00850039 og 00850109) kommer sandsynligvis fra samme træ. Kurverne fra de to prøver er sammenregnet til én, som repræsenterer de to prøver i analysen (00851039).

Kurverne fra 15 af de daterede prøver, dvs., ni træer, krydsdaterer og kan sammenregnes til en middelkurve på 401 år (0085M001), som dækker perioden 724-1124 e.Kr.

Yngste bevarede årring er dannet i 1124 e.Kr.

Fældningstidspunktet for træerne, som prøverne kommer fra, er beregnet til ca. 1132 e.Kr. Denne datering angiver byggetidspunktet for skibet.

LYNÆS B 0085M002												LYNÆS A 0085M001												00851039 samme træ	
00851019 samme træ												00851029 samme træ													
	0139	0059	0129	0149	0178	0019	0089	0119	020A	024A	0029	026A	019A	018A	0099	022A	023A	025A	0109	0039					
	-	2,92	3,01			/	5,01	4,00	2,58	3,28															
0059	2,92	-	4,11	/	2,93			2,69		2,84															
0129	3,01	4,11	-	8,66	2,70	/				2,80															
0149		/	8,66	-	3,16	/	3,43		2,68																
0178		2,93	2,70	3,16	-																				
0019	/	/	/	/		-			7,45	6,12	6,32	7,61	3,80	4,38	4,69	4,06	3,17	4,10	2,73						
0089	5,01			3,43			-	4,84	4,59	4,10	5,45	3,29	2,93	3,89	3,92	3,61	3,71	3,26	2,89						
0119	4,00	2,69					4,84	-	6,70	6,50	5,38	4,24	5,17	4,18	5,37	3,61	2,71		2,98						
020A	2,58			2,68		7,45	4,59	6,70	-	8,37	5,34	5,91	4,62	4,19	4,97	5,29	3,76	4,37	3,72	3,07					
024A	3,28	2,84	2,80			6,12	4,10	6,50	8,37	-	19,07	9,26	8,85	7,91	6,11	8,88	5,51	5,80	5,17	3,82					
0029						6,32	5,45	5,38	5,34	19,07	-	9,40	9,62	9,92	6,46	8,77	3,53	4,85	3,05						
026A						7,61	3,29	4,24	5,91	9,26	9,40	-	10,25	11,05	11,49	9,70	4,45	3,52	2,92						
019A						3,80	2,93	5,17	4,62	8,85	9,62	10,25	-	15,88	9,39	16,49	5,76								
018A						4,38	3,89	4,18	4,19	7,91	9,92	11,05	15,88	-	12,17	21,54	6,91		2,65						
0099						4,69	3,92	5,37	4,97	6,11	6,46	11,49	9,39	12,17	-	10,54	6,81	3,31							
022A						4,06	3,61	3,61	5,29	8,88	8,77	9,70	16,49	21,54	10,54	-	7,49		3,00						
023A						3,17	3,71	2,71	3,76	5,51	3,53	4,45	5,76	6,91	6,81	7,49	-	2,50	3,10						
025A						4,10	3,26		4,37	5,80	4,85	3,52			3,31		2,50	-	9,72	7,74					
0109						2,73	2,89	2,98	3,72	5,17	3,05	2,92		2,65	3,00	3,10	9,72	-	9,06						
0039									3,07	3,82							7,74	9,06	-	-					

Tabel 1. Lynæs vrangene. Skema over synkroniseringsværdierne, relativ datering.

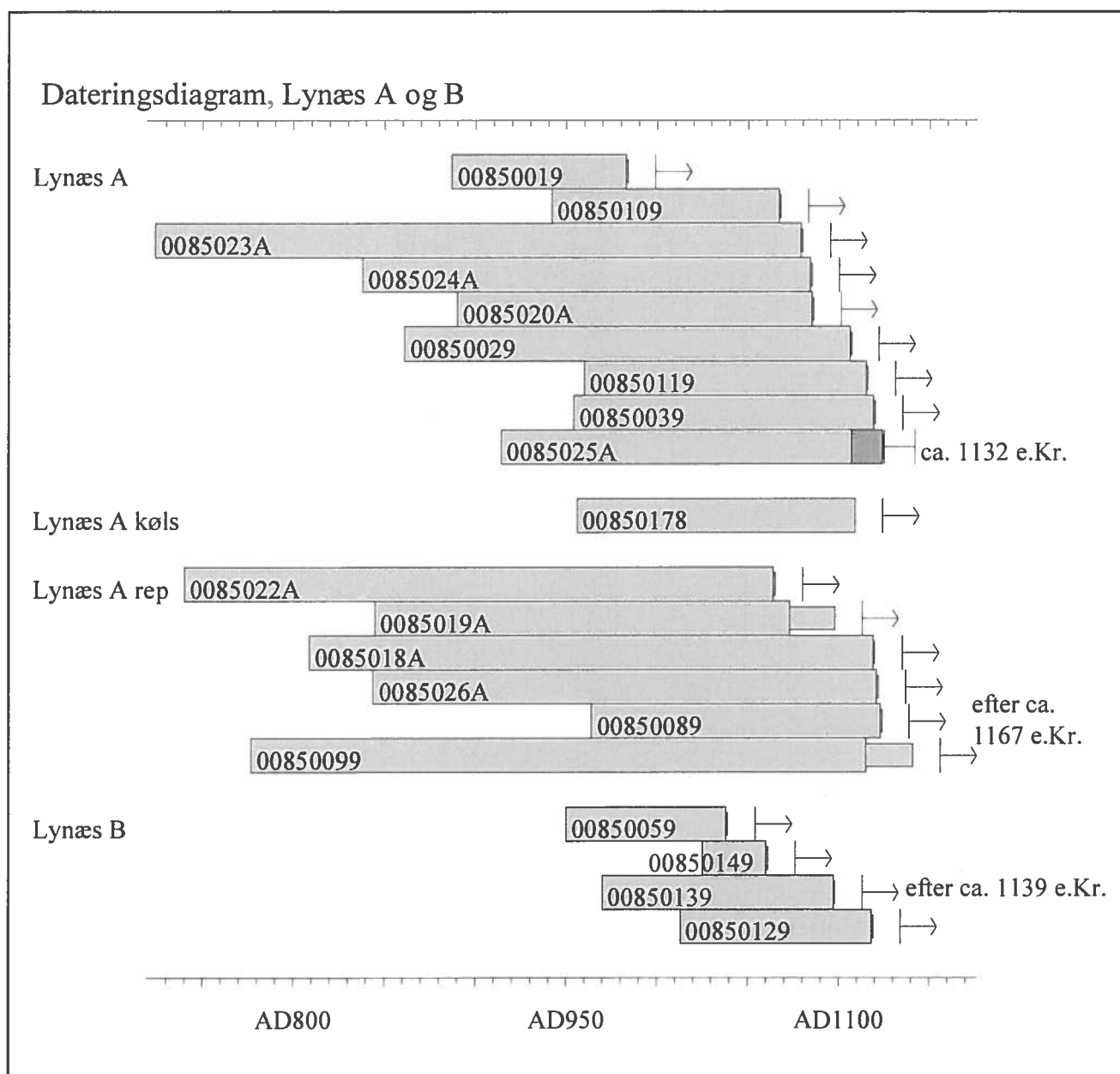


Fig 2. Dateringsdiagram, Lynæs A og Lynæs B

I den tidligere undersøgelse er det oplyst, at to prøver stammer fra planker, som antages at være reparationsbord. Den dendrokronologiske undersøgelse viser, at fem prøver sandsynligvis stammer fra samme træ og én af disse prøver er et af de ovenfor nævnte reparationsbord. Det konkluderes derfor, at alle fem prøver hidrører fra en reparation af skibet.

I alt er der seks prøver, som repræsenterer to træer, som stammer fra reparationen (se Fig. 2. Lynæs A rep). Ingen af disse prøver har splintved bevaret. Yngste målte årringe er dannet 1123 e.Kr. Der er konstateret 27 umålte årringe på en prøve, således at den yngste bevarede årringe blev dannet i ca. 1142 e.Kr. Fældningstidspunktet for træet, som prøven stammer fra, er beregnet til efter ca. 1167 e.Kr. Denne datering må også angive tidspunktet for reparationen.

			00850178	0085M001	0085M002	00850169
			Lynæs A kølsvin	Lynæs A	Lynæs B	løs
DANMARK	Vest Danmark	9M100006	-	4,91	-	/
	Øst Danmark	9M230001	3,70	-	5,04	/
	Vest Danmark	9M456781	5,65	7,44	7,92	6,69
NORGE	Oslo fjord	NM000002	/	5,93	/	/
TYSKLAND	Slesvig-Holstein	DM100003	3,58	4,58	3,59	3,97
	Weser	DM200004	-	2,62	-	3,19
SVERIGE	Sydvest Skåne	SM000001	-	9,08	5,11	/
	Lund Skåne Blekinge	SM000002	-	8,39	5,29	/
	Sydvest Sverige	SM000011	-	15,55	3,45	/
	Ystad område	SM100002	-	-	4,68	/
	Mellemsverige	SM600001	2,66	2,93	2,57	/
	Småland-Øland	SM600002	-	5,22	-	/

Tabel 2: Lynæs vrag. Skema over synkroniseringsværdierne, grundkurver, absolut datering..
 - = t-værdi lavere end 2,5 / = kort-ingen overlap

Dendroproveniensen ?

Den beregnede middelkurve 0085M001 opnår den højeste t-værdi ved sammenligning med grundkurven for Vestergøtland (Sydvest Sverige). De foreligende resultater peger på, at træerne, som leverede tømmeret til bygningen af Lynæs A, sandsynligvis stammer fra området Bohuslen, Vestergøtland, Halland.

Lynæs B

I den tidligere undersøgelse blev fire prøver af *Quercus sp.*, eg, undersøgt, alle dateret. Kurverne fra de fire prøver kryds-daterer og kan sammenregnes til en kurve på 169 år. Yderste bevarede årring er dannet i 1118 e.Kr., ingen af prøverne havde splintved bevaret.

Konklusionen som Kjeld Christensen nåede frem til i 1982 er ikke ændret. Vraget er blevet bygget tidligst efter ca. 1059 e.Kr., og har været i brug efter ca. 1139 e.Kr. Den indbyrdes kryds-datering indikerer ikke om prøverne stammer fra én eller flere faser. På grund af det lave antal prøver kan vraget ikke dateres mere præcist.

Middelkurven fra skibet opnår højeste t-værdi ved sammenligning med grundkurven fra Vest Danmark (Jylland). Resultatet kan dog ikke tages som proveniens for skibet, idet antallet af prøver er for lavt, og t-værdien er ikke højt signifikant.

ENGLISH VERSION

Shipwrecks

This report describes the analysis of in total 26 samples of *Quercus sp.*, oak, most of which come from two shipwrecks 'Lynæs A' and Lynæs B'. 16 samples were analysed by Kjeld Christensen in the early eighties, see type written reports 'Arringsmåling m.v. på prøver fra skibsvrag fra Lynæs, ..', dated 20th October 1980, and 'Dendrokronologisk datering af prøver fra skibsvrag fra Lynæs, ..', dated 5th April 1982. Both wrecks were dated, while the 'question of the ships' geographic origins' should await the building of a network of master chronologies in Northern Europe.

With a view to carrying out analysis on the trees, which were used in the building of the ships, to identify the geographic area where they came from (dendroprovenance), a further 10 samples from wreck A were extracted in 1998.

In total, 18 samples belong to Lynæs A, known partly from the received information, and partly through the dendrochronological analyses. 16 of these are dated.

Four samples come from Lynæs B. Three of these from the received information and one through the dendrochronological analyses.

There are further three undated samples for which it cannot be identified as to what shipwreck they come from. Two of these samples (00850069 and 00850079) cross-match with each other which means that they probably come from one and the same ship. The samples are not dated absolutely, which is due to the fact that they contain too few tree-rings

Finally there is one sample (00850169) for which the dendrochronological analysis shows that it doesn't belong with the other samples, in that the dating shows that it comes from a tree which was felled in the 16th Century (fig. 1).

Lynæs A

In all 18 samples of *Quercus sp.*, oak were examined. Sapwood is preserved on one of the samples. 16 samples are dated.

The analysis shows that two samples (00850029 and 0085024A) probably come from the same tree. The curves from these two samples are averaged to one, which represents the two samples in the analysis (00851019).

A further five samples (00850099, 0085018A, 0085019A, 0085022A and 0085026A) probably come from the same tree. The curves from these five samples are averaged to one, which represents these five samples in the analysis (00851029).

Yet a further two samples (00850039 and 00850109) probably come from the same tree. The curves from these two samples are averaged to one, which represents these two trees in the analysis (00851039).

The curves from 15 of the dated samples, that is nine trees, cross-match and are averaged to form a mean curve of 401 years (0085M001), which covers the period AD 724-1124.

The outermost preserved tree-ring was formed in AD 1124. The felling date for the trees, from which the samples come, is estimated at c. AD 1132. This can also be taken as the building date for the ship.

Two samples from Kjeld Christensen's analysis come from planks, which are interpreted as deriving from repair to the ship. This dendrochronological analysis shows that five samples probably come from the same tree and one of these samples is from one of the above mentioned repair planks. It is concluded therefore that all five samples derive from repair to the ship.

Therefore, there are in total six samples, which represent two trees, which come from the repairs (see Fig. 2. Lynæs A rep). None of these samples had sapwood preserved. The outermost measured tree-ring was formed in AD 1123. There are 27 unmeasured tree-rings on one sample, so that the outermost preserved tree-ring was formed in c. AD 1142. The felling date for the tree, from which the sample comes, is estimated at after c. AD 1167. This can also be taken as the date for the repair.

Dendroprovenance

The calculated mean curve 0085M001 achieves the highest t-value when compared with the master chronology from Vestergötland (southwest Sweden). These results lead to the conclusion that the trees from which the timber was derived for the building of Lynæs A, probably came from the counties along the western coast of modern Sweden.

Lynæs B

in the first analysis four samples of *Quercus* sp., oak were examined and dated. The curves from the four samples cross-match and are averaged to form a mean curve of 169 years. The outermost preserved tree-ring was formed in AD 1118. None of the samples had sapwood preserved.

The conclusion which was reached by Kjeld Christensen in 1982 is not changed. The wreck was built after c. AD 1059 at the earliest, and was in use after c. AD 1139. The internal cross-matching does not give any clear indication of whether the material is from a single phase or several phases. Due to the small number of samples it is not possible to give a more precise indication of the dating of the wreck.

The mean curve from the ship achieves the highest t-value when compared with a master chronology from West Denmark (Jutland). This result though, cannot be taken as a provenance for the ship as the number of samples is too low, and the t-value is not highly significant.

Catras nr.	Arkiv nr.	Skib nr.	Del	Skib	Dendro Resultater
00850019	D 874	Lynæs nr. 3886	løs planke	A/B	A dateret
00850029	D 1487	Lynæs nr. 1423 A	bord	A	dateret
00850039	D 1488	Lynæs nr. 3997	bord	A	dateret
00850049	D 1489	Lynæs nr. 1477	kølsnit	A	ikke dateret
00850059	D 1490	Lynæs nr. 3782	kølsnit	B	dateret
00850069	D 1491	Lynæs nr. 3894	kølsnit	-	? Ikke dateret
00850079	D 1492	Lynæs nr. 3895	kølsnit	-	? Ikke dateret
00850089	D 1493	Lynæs nr. 3932	reparations bord	A	dateret reparation
00850099	D 1494	Lynæs nr. 3992	reparations bord	A	dateret reparation
00850109	D 1495	Lynæs nr. 3951	bord	A	dateret
00850119	D 1496	Lynæs nr. 3944	bord	A	dateret
00850129	D 1497	Lynæs nr. 3885	bord	B	dateret
00850139	D 1498	Lynæs nr. 3883	bord	B	dateret
00850149	D 1499	Lynæs nr. 3948	bitekne	A/B	B dateret
00850159	D 1500	Lynæs nr. 3743	bitekne	A/B	? Ikke dateret
00850169	D 1662	Lynæs nr. 3907	bitekne	A/B	? dateret
00850179	-	95 X 3982	kølsvin	A	dateret
0085018A	-	95 X 1462	planke	A	dateret reparation
0085019A	-	95 X 1470	planke	A	dateret reparation
0085020A	-	95 X 3990	planke	A	dateret
0085021A	-	95 X 1419	planke	A	ikke dateret
0085022A	-	95 X 1420	planke	A	dateret reparation
0085023A	-	95 X 1415	planke	A	dateret
0085024A	-	95 X 1413	planke	A	dateret
0085025A	-	95 X 1412	planke	A	dateret
0085026A	-	95 X 1476	planke	A	dateret reparation

Tabel 3. Oversigt over de undersøgte prøver

Katalog over undersøgte prøver.

00850019

Prøve 1. Lynæs nr. 3886. Løsfundet planke, vrag A eller B.
99 år, kun kerneved. 887-983 e.Kr., efter ca. 1004 e.Kr.

00850029

Prøve 2. Lynæs nr. 1423 A. Bord, vrag A.
246 år, kun kerneved. 861-1106 e.Kr., efter ca. 1132 e.Kr.
Stammer sandsynligvis fra samme træ som 0085024A.

00850039

Prøve 3. Lynæs nr. 3997. Bord, vrag A.
166 år, kun kerneved. 954-1119 e.Kr., efter ca. 1140 e.Kr.
Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850109.

00850049

Prøve 4. Lynæs nr. 1477. køl, vrag A.
107 år, kun kerneved. Ikke dateret.

00850059

Prøve 5. Lynæs nr. 3782. køl, vrag B.
89 år, kun kerneved. 950-1038 e.Kr., efter ca. 1059 e.Kr.

00850069

Prøve 6. Lynæs nr. 3894. køl, vrag X.
51 år, kun kerneved. Ikke dateret.

00850079

Prøve 7. Lynæs nr. 3895. køl, vrag X.
51 år, kun kerneved. Ikke dateret.

00850089

Prøve 8. Lynæs nr. 3932. reparations bord, vrag A.
160 år, kun kerneved. 964-1123 e.Kr., efter ca. 1144 e.Kr.

00850099

Prøve 9. Lynæs nr. 3992. reparations bord, vrag A.
339 + 26 år, kun kerneved. 777-1115 e.Kr., efter ca. 1167 e.Kr.
Stammer sandsynligvis fra samme træ som 0085018A,
0085019A, 0085022A og 0085026A.

00850109

Prøve 10. Lynæs nr. 3951. bord, vrag A.
126 år, kun kerneved. 942-1067 e.Kr., efter ca. 1140 e.Kr.
Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850039.

00850119

Prøve 11. Lynæs nr. 3944. bord, vrag A.
156 år, kun kerneved. 960-1115 e.Kr., efter ca. 1136 e.Kr.

00850129

Prøve 12. Lynæs nr. 3885. bord, vrag B.

106 år, kun kerneved. 1013-1118 e.Kr., efter ca. 1139 e.Kr.

00850139

Prøve 13. Lynæs nr. 3883. bord, vrag B.

128 år, kun kerneved. 970-1097 e.Kr., efter ca. 1118 e.Kr.

00850149

Prøve 15. Lynæs nr. 3948. biteknæ, vrag A eller B.

36 år, kun kerneved. 1025-1060 e.Kr., efter ca. 1076 e.Kr.

00850159

Prøve 16. Lynæs nr. 3743. biteknæ, vrag A eller B.

160 år, kun kerneved. Ikke dateret.

00850169

Prøve 14. Lynæs nr. 3907. biteknæ, vrag A eller B.

96 år, kun kerneved. 1473-1568 e.Kr., efter ca. 1589 e.Kr.

00850179

95 X 3982. kølsvinet, vrag A.

154 år, kun kerneved. 956-1109 e.Kr., efter ca. 1130 e.Kr.

0085018A

95 X 1462. planke, vrag A.

311 år, kun kerneved. 809-1119 e.Kr., efter ca. 1167 e.Kr.

Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850099, 0085019A, 0085022A og 0085026A.

0085019A

95 X 1470. planke, vrag A.

229 år, kun kerneved. 845-1073 e.Kr., efter ca. 1167 e.Kr.

Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850099, 0085018A, 0085022A og 0085026A.

0085020A

95 X 3990. planke, vrag A.

196 år, kun kerneved. 890-1085 e.Kr., efter ca. 1106 e.Kr.

0085021A

95 X 1419. planke, vrag A.

113 år, kun kerneved. Ikke dateret.

0085022A

95 X 1420. planke, vrag A.

325 år, kun kerneved. 740-1064 e.Kr., efter ca. 1167 e.Kr.

Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850099, 0085018A, 0085019A og 0085026A.

0085023A

95 X 1415. planke, vrag A.

356 år, kun kerneved. 724-1079 e.Kr., efter ca. 1105 e.Kr.

0085024A

95 X 1413. planke, vrag A.

247 år, kun kerneved. 838-1084 e.Kr., efter ca. 1132 e.Kr.

Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850029.

0085025A

95 X 1412. planke, vrag A.

211 år, heraf 17 år i splintved. 914-1124 e.Kr., ca. 1133 e.Kr.

0085026A

95 X 1476. planke, vrag A.

278 år, kun kerneved. 844-1121 e.Kr., efter ca. 1167 e.Kr.

Stammer sandsynligvis fra samme træ som 00850099, 0085018A, 0085019A og 0085022A.

Publicering:

Resultatet kan frit anvendes, hvis der henvises til nærværende rapport.

Med mindre andet aftales forventes resultatet offentliggjort i oversigten over dendrokronologiske dateringsundersøgelser, som udarbejdes af NNU.

Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanerne tildannes ved hjælp af en barberbladskniv. Ved undersøgelsen anvendes et mikroskop med forstørrelse på ca. 10 - 40 gange samt en målemaskine til datafangst.

Årringene i den enkelte prøve måles normalt mindst to gange, helst på to forskellige målebaner. Årringskurven for de enkelte radier tegnes for visuel kontrol af målingerne for den enkelte prøve. Efter eventuelle rettelser/korrektioner regnes de to radier sammen til den kurve, som repræsenterer prøven. Kurverne søges synkroniseret relativt og der beregnes eventuelt én eller flere middelkurver (lokalitetskronologier). Såvel enkeltkurver som eventuelle middelkurver søges dateret ved hjælp af allerede udarbejdede grundkurver ("masterkronologier"). Det dendrokronologiske Laboratorium ved Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser har udarbejdet et grundkurvekompleks (flere lokale grundkurver) for egetræ, som dækker perioden fra nutiden og tilbage til ca. 100 f.kr. Derudover har laboratoriet adgang til de fleste regionale egetræskronologier i Nordeuropa takket være et udstrakt samarbejde med de dendrokronologiske laboratorier ved Lunds - og Hamborgs Universitet.

Til datafangst, synkroniseringsberegning, gennemsnitsberegning, plotning, redigering mm. anvendes edb-programmet DENDRO udviklet af I. Tyers (University of Sheffield). Til synkroniseringsberegning, er DENDRO baseret på programmet CROS udviklet af M.G.L. Baillie og J.R. Pilcher (A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-ring Bulletin* vol. 33, 1973 pp 7-14).

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og u-daterede). Der gives en summarisk redegørelse, efterfulgt af en kort karakteristik af hver enkelt prøve.

Ved daterede prøver oplyses det tidsspand, som de bevarede årringe dækker, samt træets fældningstidspunkt.

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.

Fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt - datering!

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om dannelsesstidspunktet for de undersøgte årringe, samt hvornår træet 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 egetræspaneler, 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 bygningstømmer 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 let bliver udsat for insekt- og rådgangreb. 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. bliver kvarttømmer, som oprindeligt er fremstillet med et retvinklet tværsnit, rombisk ved tørkesvind. 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, 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).

Forskningen vedrørende fastlæggelse af antallet af splintårringe i egetræ er i konstant udvikling, og der kan ikke gives noget entydigt svar på problemstillingen. HILLAM, J., MORGAN, R. A. and TYERS, I. G.: Sapwood estimates and the dating of short ring sequences. *Applications in Tree-ring Studies*, ed. R. G. Ward. BAR S333, 1987, 165-185, berører emnet generelt og anbefaler et tillæg for manglende splint på 10-55 år.

Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser Dendrokronologisk Laboratorium MÅLE- OG DATERINGSSKEMA			Lokalitet: Lynæs, Frederiksborg Amt						j.nr.: A5962		
			Emne: Skibsvrag						Træart: <i>Quercus sp.</i> , Eg		
Prøvebetegnelse NNU	Inds.	Form	Antal radier	Antal årringe	Marv	Splint	Bark	Synkron position	umålte årringe	Fældningstids- punkt	Kommentar
Lynæs A											
00850019	læs planke	?	2	97	?			887-983	H1	efter ca. 1004	
00850029	bord 4 S	?	2	246	> 10 år			861-1106	H1	efter ca. 1132	se 00851019
00850039	bord 7 S	?	2	166	> 10 år			954-1119	H1	efter ca. 1140	se 00851039
00850049	½ kølesnit	?	1	107	center				H1		ikke dateret
00850089	bord 14 S	?	2	160	5-10 år			964-1123	H1	efter ca. 1144	
00850099	bordlap 8 S	?	2	339	> 10 år			777-1115	H26	efter ca. 1167	se 00851029
00850109	bord 8 S	?	2	126	5-10 år			942-1067	H1	efter ca. 1140	se 00851039
00850119	bord 12 S	?	1	156	> 10 år			960-1115	H1	efter ca. 1136	
00850179	kølesvin	bore	6	154	center			956-1109	H1	efter ca. 1130	
0085018A	bord	A	1	311	> 10 år			809-1119	H1	efter ca. 1167	se 00851029
0085019A	bord	A	1	229	> 10 år			845-1073	H25	efter ca. 1167	se 00851029
0085020A	bord	A	1	196	> 10 år			890-1085	H1	efter ca. 1106	
0085021A	bord	A	1	113	> 10 år				H5		ikke dateret
0085022A	bord	A	1	325	> 10 år			740-1064	H1	efter ca. 1167	se 00851029
0085023A	bord	A	1	356	> 10 år			724-1079	H1	efter ca. 1105	
0085024A	bord	A	1	247	> 10 år			838-1084	H1	efter ca. 1132	se 00851019
0085025A	bord	A	1	211	> 10 år	17		914-1124	S1	ca. 1133	
0085026A	bord	A	1	278	> 10 år			844-1121	H1	efter ca. 1167	se 00851029
Lynæs B											
00850059	kølesnit	?	2	89	center			950-1038	H1	efter ca. 1059	
00850129	bord løs	?	1	106	> 10 år			1013-1118	H1	efter ca. 1139	
00850139	bord løs	?	2	128	5-10 år			970-1097	H1	efter ca. 1118	
00850149	biteknæ løs	?	2	36	< 5 år			1025-1060	H1	efter ca. 1076	
Løs											
00850069	kølesnit løs	?	2	51	center				H1		ikke dateret
00850079	kølesnit løs	?	2	51	< 5 år				H1		ikke dateret
00850159	biteknæ løs	?	2	160	center				H1		ikke dateret
00850169	biteknæ løs	?	2	96	center			1473-1568	H1	efter ca. 1589	
fra samme træ											
00851019			2	269				838-1106	H1	efter ca. 1132	
00851029			5	382				740-1121	H20	efter ca. 1167	
00851039			2	178				942-1119	H1	efter ca. 1140	
middelkurver											
0085M001	Lynæs A	kurve	9	401				724-1124			
0085M002	Lynæs B	kurve	4	169				950-1118			
0085M003	Lynæs løs	kurve	2	60							ikke dateret
Splintstatistik			Hollstein, 1980	Hollstein, 1965	Ważny, 1990	* Bonde, upubl.			Bonde & Christensen '93		
Form	A: radiale kløvet planke		B: tangentialt kløvet planke		C: helkævlé		D: halvkævlé		E: kvarttømmer		F: mellemform
Bemærkninger:											
Prøverne 00850029 og 0085024A stammer sandsynligvis fra samme træ og sammenregnes til 00851019											
Prøverne 00850099, 0085018A, 0085019A, 0085022A og 0085026A stammer sandsynligvis fra samme træ og sammenregnes til 00851029											
Prøverne 00850039 og 00850109 stammer sandsynligvis fra samme træ og sammenregnes til 00851039											
0085M001 er sammenregnet af 00850019, 00850089, 00850119, 0085020A, 0085023A, 0085025A, 00851019, 00851029 og 00851039											
0085M002 er sammenregnet af 00850059, 00850129, 00850139 og 00850149											
0085M003 er sammenregnet af 00850069 og 00850079											
Til undersøgelsen er anvendt EDB-programmet Dendro, udarbejdet af I. Tyers, University of Sheffield.											
Udarbejdet af: Aoife Daly, 11. november 1998.											