 NATIONALMUSEETS
NATURVIDENSKABELIGE
UNDERSØGELSER

Dendrokronologisk undersøgelse af middelalderlige skibsvrag fra Sørenga, Oslo, Norge

af

Orla Hylleberg Eriksen

SØRENGA, OSLO, NORGE

Riksantikvaren. Utgravningskontoret for Oslo.
 Indsendt af Petter B. Molaug.
 Undersøgt af Orla Hylleberg Eriksen og Niels Bonde.
 NNU j.nr. A7432

Skibsvrag – "Sørenga 2"

Seks prøver af *Quercus sp.*, eg, er undersøgt. Alle prøverne er dateret. Tre havde splintved bevaret. Prøverne er udtaget fra vraget af et over 14m langt handelsfartøj. Det blev udgravet på Sørenga ved Gamlebyen i Oslo i 1992. Prøverne er dateret ved hjælp af grundkurver fra Sverige. Undersøgelsen viser at træerne, der har leveret tømmer til prøverne, må være fældet omkring 1355. Denne datering angiver også byggetidspunktet for skibet.

N0552019

Hudbord 2B/5A-3A, D1696
 Kun kerneved bevaret.
 1128-1341 e.Kr., efter ca. 1355 e.Kr.
 Hidrører formentlig fra samme træ som N0552029 og N0552039

N0552029

Hudbord 3B/3A-1A, D1699
 Kun kerneved bevaret.
 1089-1336 e.Kr., efter ca. 1350 e.Kr.
 Hidrører formentlig fra samme træ som N0552019 og N0552039

N0552039

Hudbord 2S/0F-3F, D1700
 Kun kerneved bevaret.
 1070-1332 e.Kr., efter ca. 1345 e.Kr.
 Hidrører formentlig fra samme træ som N0552019 og N0552029

N0552049

Hudbord 5S/1A-4Fxy, D1697
 Del af splintved bevaret.
 1172-1348 e.Kr., ca. 1355 e.Kr.

N0552059

Hudbord 7S/7A-1A, D1695
 Del af splintved bevaret.
 1055-1353 e.Kr., ca. 1355 e.Kr.
 Hidrører formentlig fra samme træ som N0552069

N0552069

Hudbord 8S/6A-1F, D1698

Del af splintved bevaret.

1019-1351 e.Kr., ca. 1355 e.Kr.

Hidrører formentlig fra samme træ som N0552059

Skibsvrag – "Sørenga 3"

16 prøver af *Quercus sp.*, eg, er undersøgt. 14 er dateret. (En 17. prøve som ikke var eg, er ikke undersøgt). Fem prøver havde splintved bevaret, heraf én med barkring. Prøverne er udtaget fra vraget af et 15-16m langt handelsfartøj. Det blev udgravet på Sørenga ved Gamlebyen i Oslo i 1992-93. Prøverne er dateret ved hjælp af referencekurver fra "Sørenga 1" (cfr. NNU rapport 4• 1994) og "Sørenga 2", samt grundkurver fra Sverige og Danmark. Undersøgelsen viser at træerne, der har leveret tømmer til daterede prøver, må være fældet omkring 1320. Denne datering angiver også byggetidspunktet af skibet.

N0550019

Hudbord r1s/13q-16q, båd 3. D1646

Kun kerneved bevaret.

1194-1277 e.Kr., efter ca. 1290 e.Kr.

N0550029

Hudbord r11b/14q-16qb, båd 3. D1647

Kun kerneved bevaret.

1168-1292 e.Kr., efter ca. 1305 e.Kr.

N0550039

Hudbord r2s/11q-13q, båd 3. D1648

Kun kerneved bevaret.

1203-1286 e.Kr., efter ca. 1300 e.Kr.

N0550049

Hudbord r10b/13q-15q, båd 3. D1649

Kun kerneved bevaret. 32 år.

Ikke dateret.

N0550059

Hudbord r9b/11q-13q, båd 3. D1650

Kun kerneved bevaret.

1142-1247 e.Kr., efter ca. 1260 e.Kr.

N0550069

Hudbord r54, båd 3. D1656

Kun kerneved bevaret.

1150-1256 e.Kr., efter ca. 1270 e.Kr.

N0550129

Hals R01B/3Q-4Q, D1701

Del af splintved bevaret.

1110-1318 e.Kr., ca. 1318 e.Kr.

N0550139

Hudbord R05B/4Q-6Q, D1702

Del af splintved bevaret.

1102-1310 e.Kr., ca. 1315 e.Kr.

Hidrører formentlig fra samme træ som N0550209

N0550149
 Hudbord R2B/2Q-5Q, D1706
 Del af splintved bevaret.
 1111-1289 e.Kr., ca. 1295 e.Kr.

N0550159
 Hudbord R4B/2Q-5Q, D1707
 Kun kerneved bevaret.
 1205-1300 e.Kr., efter ca. 1315 e.Kr.

N0550169
 Hudbord R10B/2Q-6Q, D1708
 Kun kerneved bevaret.
 1204-1292 e.Kr., efter ca. 1305 e.Kr.

N0550179
 Hudbord R3B/2Q-5Q, D1709
 Kun kerneved bevaret.
 1004-1275 e.Kr., efter ca. 1290 e.Kr.

N0550189
 Prøve mærket L8782/83, D1710
 Fuld splint bevaret. 34 år.
 Ikke dateret.

N0550199
 Hudbord R1B/6Q-8Q, D1711
 Kun kerneved bevaret.
 1179-1245 e.Kr., efter ca. 1260 e.Kr.

N0550209
 Hudbord R5B/2Q-4Q, D1712
 Del af splintved bevaret.
 1111-1298 e.Kr., ca. 1310 e.Kr.
 Hidrører formentlig fra samme træ som N0550139

N0550219
 Hudbord R7B/11Q-14Q, D1713
 Kun kerneved bevaret.
 1163-1305 e.Kr., efter ca. 1320 e.Kr.

Splintstatistik: Bonde og Christensen 1993

A7432 Sørenga, båd 1, båd 2 og båd 3 synkroniseringer mod grundkurver			
t-værdier	N0551M01, båd 1	N0552M01, båd 2	N055M002, båd 3
Vest-Danmark	3,29	3,42	3,83
Svendborg	5,45	5,31	3,33
Slesvig-Holsten	4,26	5,70	2,46
Ystadsområde	5,08	5,92	2,68
Sydvestskåne	6,84	10,13	3,48
Skåne-Blekinge	6,86	7,88	4,29
Vest-Sverige	7,45	5,53	4,59
Mellem-Sverige	4,19	7,89	5,20
Småland-Øland	7,39	8,15	2,90
Sørenga, båd 1		6,66	3,75
Sørenga, båd 2			4,12

Udarbejdet af: Orla Hylleberg Eriksen, 10. august 1994.

Publicering:

Med mindre andet aftales forventes resultatet offentliggjort i den årlige oversigt over dendrokronologiske dateringsundersøgelser, som udarbejdes af NNU. Kontakt evt. laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger (dendro@natmus.dk). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden www.nnu.dk, under Dendrokronologi, Rapporter.

Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanelne 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 målebanelne.

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 CATRAS udviklet af R. Aniol (ANIOL, R., Tree-ring analysis using CATRAS, *Dendrochronologia*, I, 1983, pp. 45-53.).

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 det tidsspænd, 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 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. 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, 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

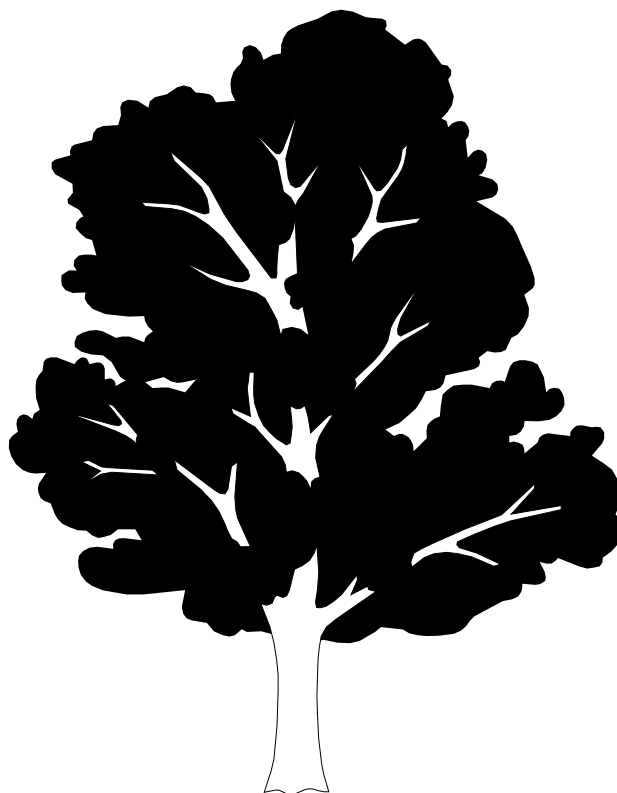
Muligheden for at opnå en præcis angivelse af fældningstidspunktet for egetræ afhænger af, om der er bark eller splintved bevaret på prøverne.


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).

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: Sørenga							j.nr.: A 7432	
			Emne: Skibsvrag				Træart: Quercus sp., Eg				
Prøvetegnelse NUU	Inds.	Form	Antal radier	Antal årringe	Marv	Splint	Bark	Synkron position	Fældningstidspunkt	Kommentar	
"Sørenga 1"											
N0551019	8	A	2	117	8-10cm	12 år	Nej	1170-1286	ca. 1288		
N0551029	9	A	2	122	7-8cm	Nej	Nej	1139-1260	efter ca. 1270		
N0551039	10	A	2	105	8-9cm	4 år	Nej	1183-1287	ca. 1297		
N0551049	11	A	2	108	10-12cm	6 år	Nej	1182-1289	ca. 1297		
N0551059	12	A	3	133	7-8cm	Nej	Nej	1124-1256	efter ca. 1265		
N0551069	13	A	2	116	7-8cm	Nej	Nej	1149-1264	efter ca. 1275		
N0551079	14	A	2	172	6-7cm	19 år	Nej	1116-1287	ca. 1287		
N0551089	15	A	2	206	7-8cm	Nej	Nej	1004-1209	efter ca. 1220		
N0551099	16	A	2	118	9-10cm	10 år	Nej	1176-1293	ca. 1297		
N0551M01		kurve	9	290				1004-1293			
"Sørenga 2"											
N0552019	2B/5A-3A	A	2	214	uvis	Nej	Nej	1128-1341	se N0552079		
N0552029	3B/3A-1A	A	2	248	7-8cm	Nej	Nej	1089-1336	se N0552079		
N0552039	2S/0F-3F	A	2	263	4-5cm	Nej	Nej	1070-1332	se N0552079		
N0552049	5S/1A-4Fxy	A	2	177	7-8cm	8 år	Nej	1172-1348	ca. 1355		
N0552059	7S/7A-1A	A	2	299	8-9cm	11 år	Nej	1055-1353	se N0552089		
N0552069	8S/6A-1Fa	A	2	333	7-8cm	10 år	Nej	1019-1351	se N0552089		
N0552079		kurve	3	272				1070-1341	ca. 1355		
N0552089		kurve	2	335				1019-1353	ca. 1355		
N0552M01		kurve	3	335				1019-1353			
"Sørenga 3"											
N0550019	D1653	A	2	84	>20cm	Nej	Nej	1194-1277	efter ca. 1290		
N0550029	D1647	B	2	125	8-9cm	Nej	Nej	1168-1292	efter ca. 1305		
N0550039	D1648	B	2	84	6-7cm	Nej	Nej	1203-1286	efter ca. 1300		
N0550049	D1649	B	2	32	10-11cm	Nej	Nej			ikke dateret	
N0550059	D1650	B	2	106	ca. 2cm	Nej	Nej	1142-1247	efter ca. 1260		
N0550069	D1656	B	3	107	2-3cm	Nej	Nej	1150-1256	efter ca. 1270		
N0550129	R01B/3Q-4Q	A	2	209	5-6cm	18 år	Nej	1110-1318	ca. 1318		
N0550139	R05B/4Q-6Q	A	2	209	5-6cm	12 år	Nej	1102-1310	se N0550229		
N0550149	R2B/2Q-5Q	A	2	179	7-8cm	9 år	Nej	1111-1289	ca. 1295		
N0550159	R4B/2Q-3Q	B	2	96	ca. 1cm	Nej	Nej	1205-1300	efter ca. 1315		
N0550169	R10B/2Q-6Q	B	2	89	4-5cm	Nej	Nej	1204-1292	efter ca. 1305		
N0550179	R3B/2Q-5Q	A	2	272	2-3cm	Nej	Nej	1004-1275	efter ca. 1290		
N0550189	L8782/83	C	2	34	Ja	7 år	Br.			ikke dateret	
N0550199	R1B/6Q-8Q	B	2	67	15-20cm	Nej	Nej	1179-1245	efter ca. 1260		
N0550209	R5B/2Q-4Q	A	2	188	4-5cm	4 år	Nej	1111-1298	se N0550229		
N0550219	R7B/11Q-14Q	B	2	143	3-4cm	Nej	Nej	1163-1305	efter ca. 1320		
N0550229		kurve	2	209				1102-1310	ca. 1315		
N055M001		kurve	5	151				1142-1292			
N055M002		kurve	13	315				1004-1318			
"Sørenga 4"											
N0550079	D1653	A	2	57	10-11cm	Nej	Nej			ikke dateret	
N0550089	D1654	B	2	141	5-6cm	Nej	Nej			ikke dateret	
N0550099	D1655	B	2	29	15-20cm	Nej	Nej			ikke dateret	
N0550109	D1660	B	2	39	4-5cm	Nej	Nej			ikke dateret	
N0550119	D1666	C	2	37	Ja	Nej	Nej			ikke dateret	
Splintstatistik		Hollstein, 1980		Hollstein, 1965		Ważny, 1990		Bonde, upubl.		✓ Bonde & Christensen '93	
Form	A: radialt kløvet planke			B: tangentialt kløvet planke			C: helkævlé	D: halvkævlé	E: mellemform		
<p>Bemærkninger:</p> <p>N0551M01 er sammenregnet af kurverne fra alle de målte prøver fra "Sørenga 1". N0552019, N0552029 og N0552039 er sammenregnet til N0552079, da de formentlig hidrører fra samme træ. N0552059 og N0552069 er sammenregnet til N0552089, da de formentlig hidrører fra samme træ. N0552M01 er sammenregnet af N0552049, N0552079 og N0552089 N0550139 og N0550209 er sammenregnet til N0550229, da de formentlig hidrører fra samme træ. N055M001 er sammenregnet af N0550019, N0550029, N0550039, N0550059 og N0550069 N055M002 er sammenregnet af N0550019, N0550029, N0550039, N0550059, N0550069, N0550129, N0550149, N0550159, N0550169, N0550179, N0550199, N0550219 og N0550229</p> <p>Til undersøgelsen er anvendt EDB-programmet Catras, version 4.17, udarbejdet af R. Aniol. ANIOL, R., Tree-ring analysis using CATRAS, Dendrochronologia, I, 1983, pp. 45-53.</p>											
Udarbejdet af: Orla Hylleberg Eriksen, 10. August 1994.											