

Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra udgravning ved Nybrogade 2-32, København

af
Orla Hylleberg Eriksen



KØBENHAVNS AMT

Nybrogade 2-32

02.03.06 København

Undersøgelse af tømmer

Koordinater: (WGS84) 55.67669°N/12.57673°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Indsendt af Københavns Museum ved Karl Fredrik Gustavsson.

Prøvetagning: Karl Fredrik Gustavsson.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Indsenders J. nr.: KBM4436

Rapport udarbejdet: September 2020.

NNU j.nr. A9666

Publicering:

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 45, 2020 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger (dendro@natmus.dk).

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden

<https://natmus.dk/organisation/forskning-samling-og-bevaring/miljoearkaeologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapportoversigt/rapportoversigt-2020/> (eller mirror-site nnuweb.dk) under Dendrokronologi, Rapporter.

Pæle, stolper og andet tømmer

11 prøver af eg (*Quercus* sp.) og 29 prøver af fyr (*Pinus sylvestris*) er undersøgt. 10 af egetræsprøverne og 15 af fyrretræsprøverne er dateret.

Egetræsprøverne

11 prøver. Der er splintved bevaret på ni af prøverne, heraf Waldkante på seks af prøverne. 10 prøver er dateret. De daterede prøver kan deles op i tre grupper med hensyn til datering, hvor én af grupperne kun er repræsenteret af én prøve.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691219 er dannet i 1691 e.Kr.

Prøven har 15 splintårringe bevaret. Træet, som prøven stammer fra er fældet ca. 1692 e.Kr.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691169 og 22691229 er dannet i 1691 e.Kr. Prøverne har Waldkante bevaret - vinterfældning. Træerne, som prøverne stammer fra, er fældet i vinteren 1691/92 e.Kr.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22690019 er dannet i 1690 e.Kr.

Prøven har Wandkante bevaret - vinterfældning. Træet, som prøven stammer fra, er fældet i vinteren 1690/91 e.Kr.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691019 er dannet i 1682. Prøven har tre splintårringe bevaret. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnet, at træet, som prøven stammer fra er fældet ca. 1695 e.Kr.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691189 er dannet i 1672 e.Kr.

Prøven har kun kerneved bevaret. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet efter ca. 1688 e.Kr.

Tolkning: ovennævnte prøver 22690019, 22691019, 22691169, 22691189, 22691219 og 22691229 kan tilhøre en fase, hvor træerne, som prøverne stammer fra, er fældet i vinterhalvåret 1691/92 e.Kr.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22690109 er dannet i 1674 e.Kr. Prøven har Wandkante bevaret - vinterfældning. Træet, som prøven stammer fra, er fældet 1674/75 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for 22690079 og 22690089.

Yngste fuldstændig bevaret årring på 22690059 er dannet i 1629 e.Kr. Prøven har Wandkante bevaret - vinterfældning. Træet, som prøven stammer fra, er fældet 1629/30 e.Kr.

Kurverne fra de daterede egetræsprøver er sammenregnet til en middelvej (2269M001) på 292 år, som dækker perioden 1400-1691 e.Kr.

A9666 Nybrogade 2-32, Kbh. - synkroniseringer med referencekurver	
	<i>Egetræ</i> 2269M001
Sjælland, 2X900001	2.95
Vest Danmark 01, Vest Danmark 01	2.94
Rømø, 50652M03	8:17
Hamborg, DM100007	3.78
Ny Hellesund, 0315m001	8:41
Agder, Norge, Agder102	15:12
Vennesla og Bjørvatn, N053N027	11:46
Agder, N-hist03+rec	10.49
Norge Test 1, NTest1	11:44
Wh-sengwarden, whsengwa	8.24
Skåne og Blekinge, SM000005	3.70
Skemaet viser, at det undersøgte tømmer sandsynligvis kommer fra Norge.	

Fyrretræsprøverne

29 prøver. 15 af prøverne er dateret. Der er splintved bevaret på alle 29 prøver, heraf er der Waldkante på otte af prøverne. De daterede prøver kan deles op i fem grupper med hensyn til datering.

Yngste gruppe

Består af 22691119, 22691159, 22691179, 22691209, 22691259, 22691279 og 22691309. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691209 og 22691279 er dannet i 1689 e.Kr. Prøverne har henholdsvis 69 og 45 splintår bevaret. Træerne, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1690 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for de andre daterede prøver i denne gruppe.

Næstyngste gruppe

Består af 22691249 og 22691269. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691249 er dannet i 1668 e.Kr. Prøven har Waldkante bevaret. Træet, som prøven stammer fra er fældet i vinteren 1668/69 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for den anden prøve i denne gruppe.

Midterste gruppe

Består af 22690069 og 22691299. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691299 er dannet i 1652 e.Kr. Prøven har Waldkante bevaret. Træet, som prøven stammer fra er fældet i vinteren 1652/53 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for den anden prøve i denne gruppe.

Næstældste gruppe

Består af 22690039 og 22691039. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22690039 er dannet i 1632 e.Kr. Prøven har Waldkante bevaret. Træet, som prøven stammer fra er fældet i vinteren 1632/33 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for den anden prøve i denne gruppe.

Ældste gruppe

Består af 22691149 og 22691199. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22691199 er dannet i 1576 e.Kr. Prøven har Waldkante bevaret. Træet, som prøven stammer fra er fældet i vinteren 1576/77 e.Kr.

Tolkning: denne datering kan også gælde for den anden prøve i denne gruppe.

Kurverne fra de daterede fyrretræsprøver er sammenregnet til en middelvej (2269M004) på 211 år, som dækker perioden 1479-1689 e.Kr.

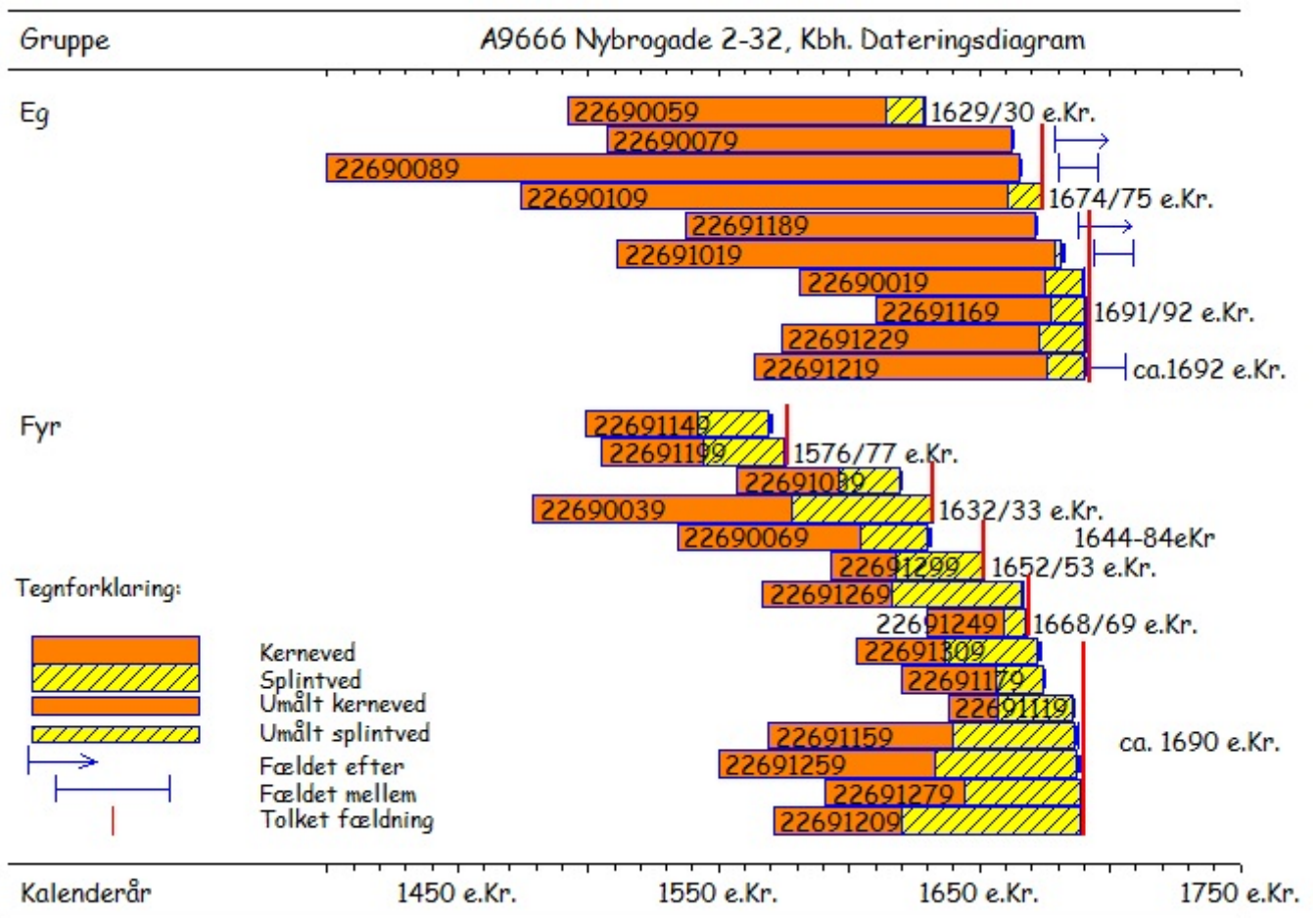
A9666 Nybrogade 2-32, Kbh. - synkroniseringer med referencekurver	
	Fyrretræ 2269M004
Rosenborg Slot, 20772i05	5.69
B&W, 21014M02	6.19
Krøyers plads, 2231m010	6.16
Ni fyrretræer fra København, 2ipine01	7.39
Vest-Agder minus Aaseral, Vest-Agder2	5.15
Gotland, GOTPINUS	8.44
Østergotland - Gravsten, oespin01	9.17
Superøst Sverige, ostpin02	10.07
Uppland, upppin03	5.89
Åland, AALPIN01	5.28
Skemaet viser, at det undersøgte tømmer sandsynligvis kommer fra Sverige.	

Splintstatistik:

Egetræ: 20 år [-5,+10]

Fyrretræ: 40-80 år.

For t-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.



A9666 Nybrogade 2-32, Kbh, KBM4436 - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	Forundersøgelse							
22690019	P1	110	ja	15 år	W vf	1581-1690	1690/91	eg
22690029	P2	125	ja	55 år	S1		ikke dateret	
22690039	P3	134	ja	54 år	W vf	1479-1632	1632/33	
22690049	P4	126	ja	28 år	W vf		ikke dateret	eg
22690059	P5	138	ja	15 år	W vf	1492-1629	1629/30	eg
22690069	P6	98	< 1 cm	27 år	S1	1534-1631	efter 1632	
22690079	P7	157	ja	nej	H1	1507-1663	efter ca. 1683	eg
22690089	P8	267	ja	1 år	S1	1400-1666	ca. 1685	eg
22690099	P9	70	ja	30 år	S1		ikke dateret	
22690109	P10	201	ja	13 år	W vf	1474-1674	1674/75	eg
	Udgravning							
22691019	IPD10152	172	ja	3 år	S1	1511-1682	ca. 1694	eg
22691029	IPD10153	109	ja	59 år	S1		ikke dateret	
22691039	IPD10154	64	ja	24 år	S1	1557-1689	ca. 1690	
22691049	IPD10155	89	ja	53 år	S1		ikke dateret	
22691059	IPD10156	48	ja	28 år	S1		ikke dateret	
22691069	IPD10157	93	ja	53 år	S1		ikke dateret	
22691079	IPD10220	46	ja	10 år	S2		ikke dateret	
22691089	IPD10221	146	4-5 cm	76 år	W vf		ikke dateret	
22691099	IPD10342	60	ja	30 år	W vf		ikke dateret	
22691109	IPD10343	264	ja	74 år	S1		ikke dateret	
22691119	IPD10776	49	ja	29 år	S1	1638-1686	ca. 1687	
22691129	IPD10777	62	ja	52 år	S1		ikke dateret	
22691139	IPD10778	70	ja	43 år	S1		ikke dateret	
22691149	IPD10780	72	ja	28 år	S1	1499-1570	ca. 1571	
22691159	IPD10781	119	ja	47 år	S1	1569-1687	ca. 1688	
22691169	IPD10783	82	ja	14 år	W vf	1610-1691	1691/92	eg
22691179	IPD10785	56	ja	19 år	S1	1620-1675	ca. 1676	
22691189	IPD10786	136	ja	nej	H1	1537-1672	efter ca. 1687	eg
22691199	IPD10787	72	ja	32 år	W vf	1505-1576	1576/77	
22691209	IPD10888	119	ja	69 år	S1	1571-1689	ca. 1690	
22691219	IPD10889	128	ja	15 år	S1	1569-1691	ca. 1692	eg
22691229	IPD10890	118	ja	18 år	W vf	1574-1691	1691/92	eg
22691239	IPD10983	79	ja	39 år	S1		ikke dateret	
22691249	IPD10985	39	ja	9 år	W vf	1630-1668	1668/69	
22691259	IPD10986	139	ja	55 år	S1	1550-1688	ca. 1689	
22691269	IPD11054	101	8-9 cm	51 år	W vf	1567-1667	1667/68	
22691279	IPD11055	99	ja	45 år	S1	1591-1689	ca. 1690	
22691289	IPD11144	59	ja	29 år	W vf		ikke dateret	
22691299	IPD11145	60	ja	34 år	W vf	1593-1652	1652/53	
22691309	IPD11146	71	ja	36 år	S1	1603-1673	ca. 1674	

Tegnforklaring: B - bark, W - waldkante (barkring), vf - vinterfældning, sf - sommerfældning (inkluderer altid en ufuldstændig årring), Hx - Heartwood (kerneved) x = antal, Sx - Sapwood (splintved) x = antal, Hx og Sx angiver årringe, som ikke er inkluderet i rubrikkerne År og Splint, H/S angiver Heartwood/Sapwood grænse. Hvor det ikke er nævnt er prøverne af fyrretræ.

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 grundkurvekomplex (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 egetrækronologier i Nordeuropa takket være et udstrakt samarbejde med de dendrokronologiske laboratorier ved Lunds - og Hamborgs Universitet.

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 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 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. 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, byggefasen 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 fældnings-tidspunktet 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.

