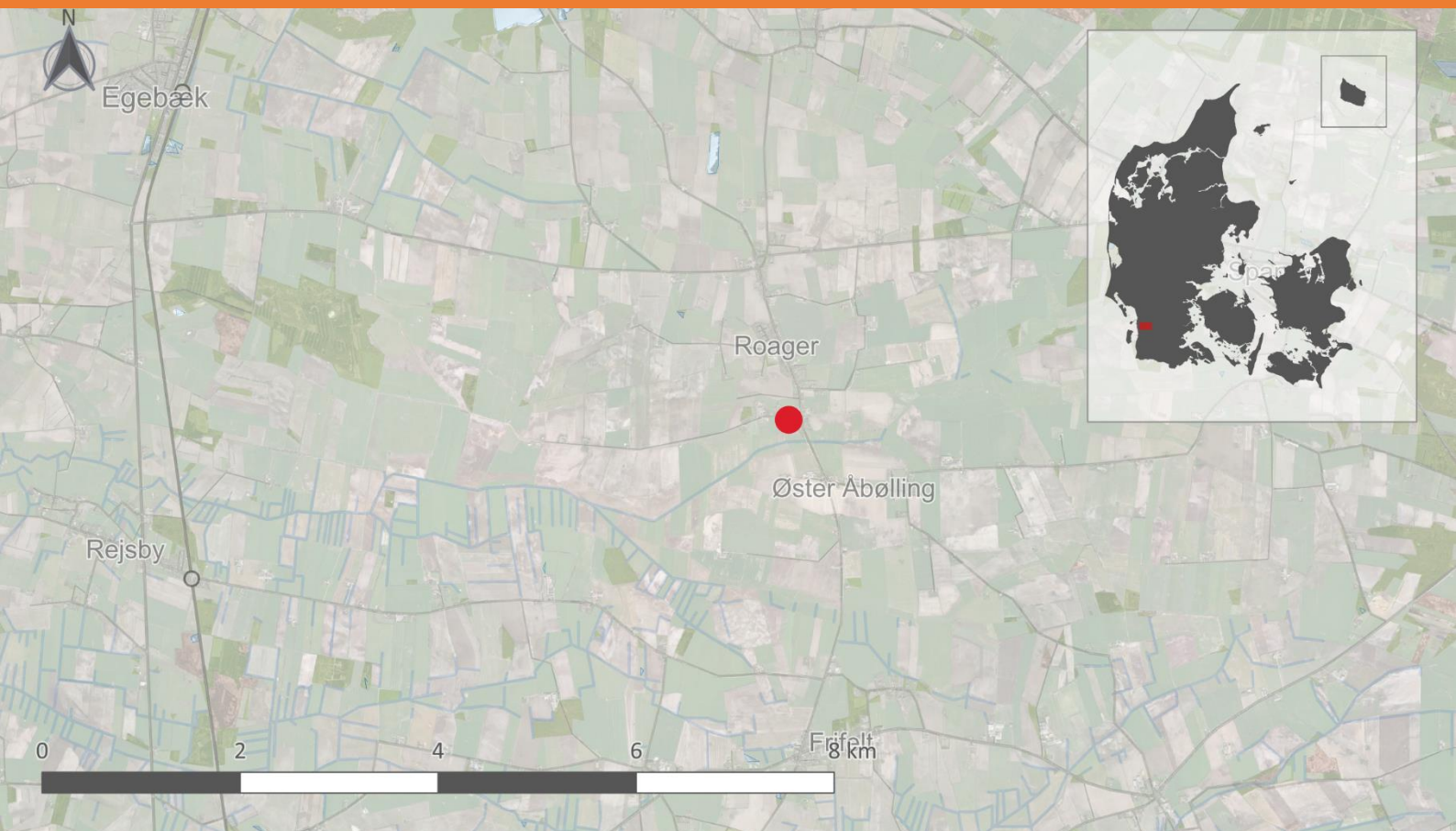


HEM 5758, Galgehus (FHM 4296/2994)



Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra jernalderboplads ved Snejbjerg

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 81 • 2023

HEM 5758, Galgehus (FHM 4296/2994)

Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra jernalderboplads ved Snejbjerg

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Indledning

I december 2019 og januar 2020, blev der sammenlagt indleveret 168 træprøver i form af genstande og træstykker af vanddrukkent træ fra lokaliteten HEM 5758*, Galgehus i Snejbjerg vest for Herning. Hovedparten af prøverne er fundet som opfyld eller deponeringer i en række udgravede brønde, enkelte prøver er bevarede rester af tømmer fra stolpehuller. En stor del af prøverne synes umiddelbart egnede til dendrokronologisk datering. Prøverne er udtaget af Museum Midtjylland og efterfølgende ved anatomisk- og dendrokronologisk undersøgt på Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum af cand.scient. Jonas Ogdal Jensen. Nærværende rapport behandler de dendrokronologiske undersøgelser.

I det følgende gennemgås de undersøgte prøver. Undersøgelsens katalog ([Tabel B2](#)) sammenfatter resultaterne. Yderligere information om dendrokronologi kan findes i metodebeskrivelsen i rapportens bilag og på museets hjemmeside.

Undersøgelse

Af de 168 træprøver fra lokaliteten, er 102 prøver af egetræ (*Quercus* sp.). På baggrund af en dendrokronologisk vurdering, samt prøvernes kontekst, er 19 prøver udvalgt til dendrokronologisk dateringsforsøg, 17 fra brønden A5336 og én fra henholdsvis stolpehul A23175 og A4864 (se [Tabel B1](#) i bilag). 13 af de undersøgte prøver er dateret.

*HEM 5758, Galgehus. Snejbjerg sogn, Hammerum herred, tidl. Ringkøbing amt. Sted nr. 180314-156.
UTM: 493005.6 / 6221050.0 zone 32.

PRØVEGENNEMGANG

X159, Stolpehul, saddelehnstag A4864

Eg. Stolpe/pæl. Udspaltet.

Prøven indeholder 64 årringe, hvoraf de yngste 3 befinder sig i træets splintved.

Prøven kunne ikke dateres.

X282, Brønd A5356 lag D

Eg. Spejkløvet.

Prøven indeholder 87 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 390 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 405 e.Kr.

X283-3, Brønd A5356 lag D

Eg. Udspaltet.

Prøven indeholder 54 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 362 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 377 e.Kr.

X286, Brønd A5356 lag D

Eg. Udspaltet.

Prøven indeholder 98 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 389 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 404 e.Kr.

X287, Brønd A5356 lag D

Eg. Udspaltet.

Prøven indeholder 160 årringe, kun i kerneved.

Meget tæt vokset

Prøven kunne ikke dateres.

X288-10, Brønd A5356 lag D

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 34 årringe, kun i kerneved.

Prøven kunne ikke dateres.

X288-11, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder ca. 306 årringe, kun i kerneved.

Årringsvæksten er periodevis ekstremt tæt og ikke målbar. Kurven del i to kurver på hhv. 149 og 107 år. De to kurver er adskilt af en ca. 50 årring periode med ikke-målbare årringe.

Prøven kunne ikke dateres.

X288-3, Brønd A5356 lag D

Eg. Spejkløvet.

Prøven indeholder 85 årringe, kun i kerneved.

Prøven kunne ikke dateres.

X288-43, Brønd A5356 lag D

Eg. Planke. Spejkløvet.
Prøven indeholder 76 årringe, kun i kerneved.
Prøven kunne ikke dateres.

X288-12, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig stolpe eller planke. Spejkløvet.
Prøven indeholder 109 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 279 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 294 e.Kr.

X288-9, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig stolpe. Udspaltet.
Prøven indeholder 72 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 377 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 392 e.Kr.

X288-13, Brønd A5356 lag D

Eg. Udspaltet.
Prøven indeholder 69 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 378 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 393 e.Kr.

X288-4, Brønd A5356 lag D

Eg. Spejkløvet.
Prøven indeholder 130 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 389 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 404 e.Kr.

X288-5, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig stolpe. Udspaltet.
Prøven indeholder 91 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 396 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 411 e.Kr.

X288-1, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig stolpe eller planke. Spejkløvet.
Prøven indeholder 234 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 402 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 417 e.Kr.

X288-7, Brønd A5356 lag D

Eg. Planke. Spejkløvet.
Prøven indeholder 82 årringe, kun i kerneved.
Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 402 e.Kr.
Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 417 e.Kr.

X288-2, Brønd A5356 lag D

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 237 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 407 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 422 e.Kr.

X288-8, Brønd A5356 lag D

Eg. Mulig stolpe eller planke. Udspaltet.

Prøven indeholder 116 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 418 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 433 e.Kr.

X1254, Stolpehul A23175

Eg. Stolpe. Halvkløvet stamme.

Prøven indeholder 229 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 739 f.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 719 f.Kr.**

KRYDSDATERING & SAMMENFATNING

De daterede prøver fra brønden A5336 krydsdaterer med hinanden. Årringskurverne kan synkroniseres trinvis. Kurverne for de to prøver X288-4 og X288-5 er sammenregnet til en middelkurve (7GALM001) på 137 år. Kurverne for prøverne X282, X283-3, X286, X288-8 og X288-9 er sammenregnet til en middelkurve (7GALM002) på 98 år[†]. Samtlige kurver fra brønden er sammenregnet til en middelkurve (7GALM003) på 234 år[‡], der dækker perioden 169-402 e.Kr. Prøvernes indbyrdes krydsdatering samt kurvernes krydsdatering med relevante grundkurver kan ses i **Tabel 1**.

Da tømmeret er deponeret, må det formodes at det i udgangspunktet ikke har nogen direkte relation til hinanden, derfor er det meget plausibelt, at tømmeret er fældet på forskellige tidspunkter. De yngste årringe på hovedparten af prøverne ligger dog indenfor relativt få år fra hinanden, omkring 400 e.Kr. Dette kan indikere at fældningstidspunktet for træerne som tømmeret stammer fra, også har været nogenlunde synkront. Dateringerne viser, at det yngste tømmer fra brønden tidligst er fældet efter 433 e.Kr. Herefter må det formodes at, tømmeret har haft en brugsperiode, hvorefter det er deponeret i brønden. Afhængigt af hvor lang denne brugsperiode har været, må det formodes, at tømmeret er deponeret i brønden, da brønden er taget ud af brug – formentlig **midt i 400-tallet**.

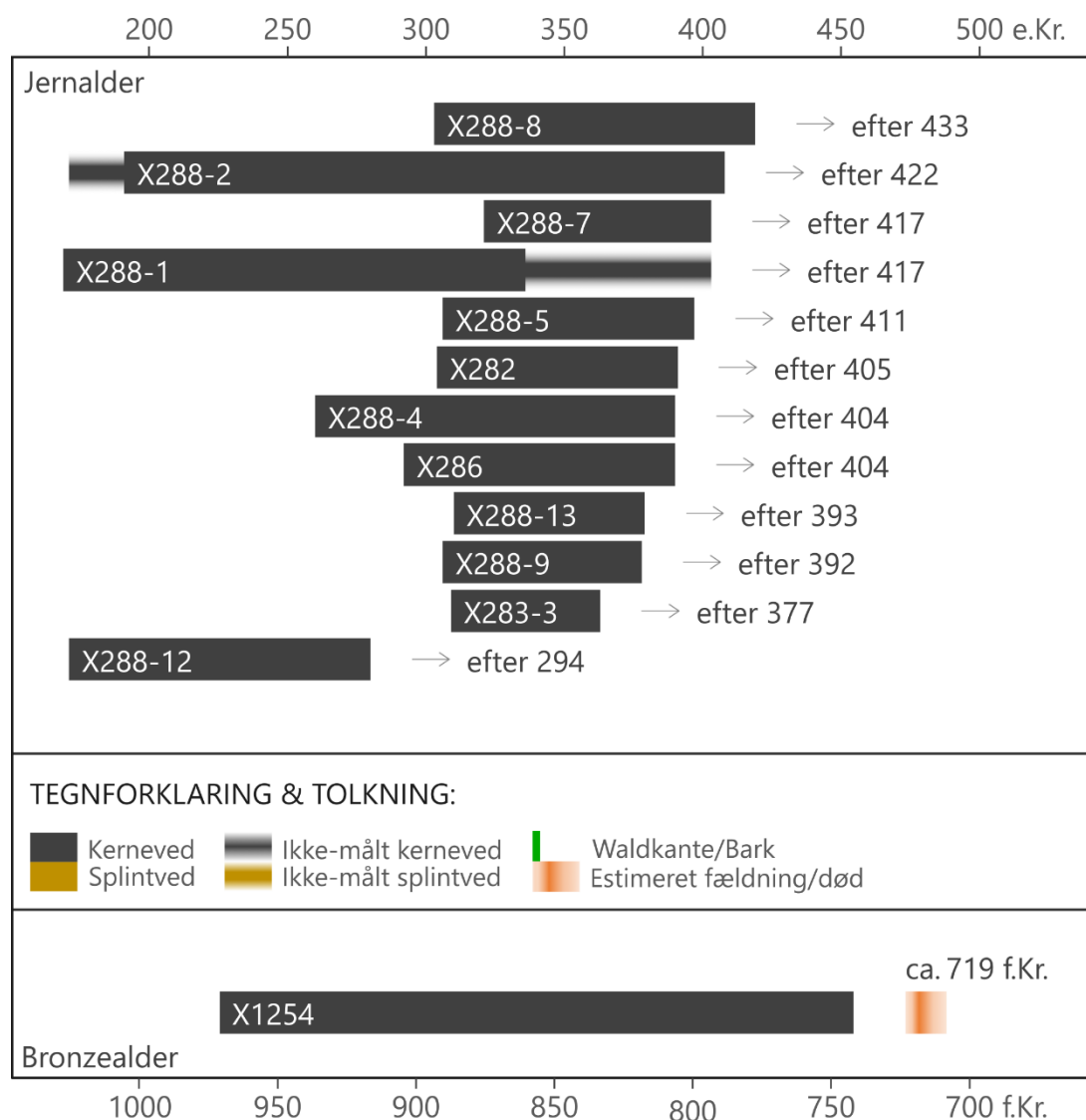
Den enlige prøve fra bronzealderen (X1254) krydsdaterer med grundkurver for bronzealderen samt middelkurver fra bronzealder lokaliteter (**Tabel B3**).

[†]De yngste 29 år er ekskluderet fra sammenregningen pga. uhensigtsmæssig sammenregning.

[‡]De yngste 16 år er ekskluderet fra sammenregningen pga. uhensigtsmæssig sammenregning.

Prøverne er forsøgt dateret vha. referencemateriale fra Danmark og det resterende Nordeuropa. Visse referencekurver er stillet til rådighed af Dendrokronologisk Laboratorium, Nationalmuseet og A. Daly fra dendro.dk.

De daterede prøvers tidsmæssige placering kan ses i dateringsdiagrammet (Figur 1). Statistiske værdier vedrørende dateringerne kan ses i Tabel B3 i bilag. Information om de undersøgte prøver og de udarbejdede undersøgelser kan findes i kataloget i rapportens bilag (Tabel B2).



Figur 1: Dateringsdiagram for tømmeret HEM 5758, Galgehus. Undersøgelens dateringer placeret på en tidsskala med angivelse af årringssekvensernes længde og konstateret kerneved, splintved, waldkante osv. De beregnede fældningstidspunkter for de daterede prøver er noteret i forlængelse af prøvernes årringssekvens. Fældningstidspunkter er beregnet vha. splintstatistikker (se evt. Metodebeskrivelse i rapportens bilag); for egetræ 20 [-5+10] årringe i splintved. For prøver med waldkante/bark er det absolutte fældningstidspunkt noteret. Jernalder-prøver er placeret øverst mens bronzealder-prøven er placeret nederst.

Prøve	KurveID / Kurvelængde	7GAL011A / 130	7GAL007A / 91	7GALM001 / 137	7GAL003A / 87	7GAL002A / 54	7GAL004A / 98	7GAL014A / 72	7GAL0139 / 116	7GALM002 / 98	7GAL008A / 109	7GAL006A / 69	7GAL005A / 167	7GAL012A / 82	7GAL009A / 217	7GALM003 / 234	
X288-4	7GAL011A / 130		5,4	inkl.						3,2		3,1	3,0			4,7	inkl.
X288-5	7GAL007A / 91	5,4		inkl.								3,3				4,6	inkl.
	7GALM001 / 137	inkl.	inkl.							3,6		3,6	3,0			5,9	inkl.
X282	7GAL003A / 87					6,4	4,6	5,6		inkl.			3,1				inkl.
X283-3	7GAL002A / 54							4,8		inkl.							inkl.
X286	7GAL004A / 98				6,4			5,3		inkl.							inkl.
X288-9	7GAL014A / 72				4,6	4,8	5,3			inkl.							inkl.
X288-8	7GAL0139 / 116				5,6					inkl.							inkl.
	7GALM002 / 98	3,2		3,6	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.								inkl.
X288-12	7GAL008A / 109												3,6				inkl.
X288-13	7GAL006A / 69	3,1	3,3	3,6											3,4		inkl.
X288-1	7GAL005A / 167	3,0		3,0	3,1						3,6					3,9	inkl.
X288-7	7GAL012A / 82											3,4					inkl.
X288-2	7GAL009A / 217	4,7	4,6	5,9									3,9				inkl.
	7GALM003 / 234	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.	inkl.		
	9I456785 / 2095	4,2	5,1	5,8	5,4		4,8		4,4	6,5	4,0	4,7	4,8	3,6	6,4	9,6	
	JERN21i / 601	4,5	6,0	6,6	5,0		4,6		3,9	6,2	5,0	5,3	6,1	3,3	7,6	10,6	

Tabel 1: T-værdier for prøvernes og de sammenregnede middelkurvers indbyrdes krydsdatering, samt for krydsdateringen med grundkurver for Jylland/Fyn (bund). Gråtoner indikerer prøvernes indbyrdes korrelation.

Litteratur

Baillie, M., og Jonathan Pilcher. 1973. "A simple cross-dating program for tree-ring research". *Tree-Ring Bull* 38:35–43.

English Heritage. 2004. *Dendrochronology: Guidelines on Producing and Interpreting Dendrochronological Dates*. [London]: English Heritage.

Munro, Martin A. R. 1984. "An Improved Algorithm for Crossdating Tree-Ring Series". *Tree-Ring Bulletin*.

Bilag

Vurdering af prøvemateriale

NR.	TRÆART	ANTAL ÅRR. (CA.)	BEMÆRKNINGER/ BESKRIVELSE	DENDRO. EGNET
X159	Quercus	60	Stolpehul, saddelegnstag. A4864. Stolpe/pæl. Udspaltet.	Evt.
X282	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Spejkløvet.	Ja
X283-3	Quercus	60	Brønd. A5356 lag D. Udspaltet.	Evt.
X286	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Udspaltet. Tæt ved marv.	Ja
X287	Quercus	>50	Brønd. A5356 lag D. Udspaltet.	Ja
X288-12	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Mulig stolpe eller planke. Spejkløvet. Tæt ved marv.	Ja
X288-9	Quercus	>50	Brønd. A5356 lag D. Mulig stolpe. Udspaltet.	Ja
X288-13	Quercus	50	Brønd. A5356 lag D. Udspaltet.	Evt.
X288-4	Quercus	>100	Brønd. A5356 lag D. Spejkløvet. Tæt ved marv.	Ja
X288-5	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Mulig stolpe. Udspaltet.	Ja
X288-1	Quercus	>100	Brønd. A5356 lag D. Mulig stolpe eller planke. Spejkløvet.	Ja
X288-7	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Planke. Spejkløvet. Tæt ved marv.	Ja
X288-2	Quercus	>100	Brønd. A5356 lag D. Planke. Spejkløvet.	Ja
X288-8	Quercus	>100	Brønd. A5356 lag D. Mulig stolpe eller planke. Udspaltet. Meget tætte årringe.	Ja
X288-10	Quercus	40	Brønd. A5356 lag D. Planke. Spejkløvet. Tæt ved marv. Meget tætte årringe.	Evt.
X288-11	Quercus	>100	Brønd. A5356 lag D. Mulig planke. Spejkløvet.	Ja
X288-3	Quercus	>80	Brønd. A5356 lag D. Spejkløvet.	Ja
X288-43	Quercus	>50	Brønd. A5356 lag D. Planke. Spejkløvet.	Evt.
X1254	Quercus	200	Stolpehul. A23175. Stolpe. Halvkøvet stamme. Tæt ved marv. Splint?	Ja

Tabel B1: Vurdering af prøvemateriale: Det estimerede antal årringe for de undersøgte prøver. Bemærkninger omkring prøverne, fx hvorvidt de indeholder træets marv, splintved og bark, eller om årringenes vækst er atypisk, samt en vurdering af prøvernes dateringspotentiale (hvorvidt de er egnet til dendrokronologisk datering).

Katalog over prøvemateriale

NR.	PRØVE ID	MÅLTE ÅRR. (I ALT / S)	IKKE MÅLTE ÅRR. (START / H / S)	MARV	SLUT - RING	DATERING	FÆLDNING
X159	7GAL001A	64 / 3	/ /	>5cm	S	-	
X282	7GAL003A	87 /	/ /	>5cm	H	304 - 390	efter 405
X283-3	7GAL002A	54 /	/ /	>5cm	H	309 - 362	efter 377
X286	7GAL004A	98 /	/ /	<5cm	H	292 - 389	efter 404
X287	7GAL017A	60 /	/ 100 /	?	H	-	
X288-12	7GAL008A	109 /	/ /	<5cm	H	171 - 279	efter 294
X288-9	7GAL014A	72 /	/ /	?	H	306 - 377	efter 392
X288-13	7GAL006A	69 /	/ /	>5cm	H	310 - 378	efter 393
X288-4	7GAL011A	130 /	/ /	<5cm	H	260 - 389	efter 404
X288-5	7GAL007A	91 /	/ /	>5cm	H	306 - 396	efter 411
X288-1	7GAL005A	167 /	/ 67 /	>5cm	H	169 - 402	efter 417
X288-7	7GAL012A	82 /	/ /	<5cm	H	321 - 402	efter 417
X288-2	7GAL009A	217 /	20 //	?	H	171 - 407	efter 422
X288-8	7GAL0139	116 /	/ /	>5cm	H	303 - 418	efter 433
X288-10	7GAL010A	34 /	/ /	<5cm	H	-	
X288-11	7GAL016A	149 /	/ /	?	H	-	
X288-3	7GAL019A	85 /	/ /	?	H	-	
X288-43	7GAL015A	76 /	/ /	>5cm	H	-	
X1254	7GAL018A	229 /	/ /	<5cm	H/S	-967 - -739	ca. -719 [-5/+10]

Tabel B2: Information om de undersøgte prøver: PRØVE ID = prøvenummer i laboratoriet. H = kerneved. S = splintved. MARV = angivelse af om prøven indeholder marv, eller en bedømmelse af afstanden til marven, hvis ikke den er tilstede. SLUTRING = angivelse af om prøvens yngste årring befinder sig i kerneved (H), splintved (S), markerer overgangen mellem kerne- og splintved (H/S), eller om prøven har waldkante/bark bevaret (WK/B). DATERING = årstallene for årringsdannelsen af prøvens ældste og yngste årring. FÆLDNING = hvis prøven indeholder waldkante/bark angives året, hvor træet, som prøven stammer fra, er fældet, ellers angives det beregnede fældningstidspunkt for træet, som prøven stammer fra (beregnet på baggrund af splintstatistik, jf. metodebeskrivelsen).

Statistiske værdier

REFERENCE	BESKRIVELSE	START	SLUT	7GALM003	7GAL018A
				169 e.Kr.	967 f.Kr.
				402 e.Kr.	739 f.Kr.
9I456785	Vestdanmark indexeret. NM	109 f.Kr.	1986 e.Kr.	10,7	
JERN21i	Grundkurve for Jernalder.	126 f.Kr.	475 e.Kr.	10,6	
20QW2601	Smederup. Edvardsson upubliceret.	993 f.Kr.	662 f.Kr.		5,4
30QMG001	Grundkurve for Bronzealder. Edvardsson upubliceret.	1207 f.Kr.	647 f.Kr.		5,9
6ENGM001	Bølling Sø (Engesvang) (tidl. W2015X1).	1207 f.Kr.	647 f.Kr.		5,2

Tabel B3: Absolut datering. Kolonner til højre angiver t-værdier for krydsdatering af undersøgelsens middelkurver/årringskurver med grund- og referencekurver for Danmark/Skandinavien. Tabellens nederste rækker viser de benyttede referencekurver. Eventuelle kilder til referencekurver er angivet i referencebeskrivelsen (f.eks. NM = Nationalmuseet).

Metodebeskrivelse

Et tværsnit på prøverne præpareres vha. barberblad. Prøverne gennemses i stereolup med op til 40X forstørrelse, og antallet af årringe estimeres. Det undersøges desuden om prøverne indeholder fx træets marv, uregelmæssig årringsvækst, splintved (træets yderste årringe) og bark. På baggrund af gennemsynet (og evt. antallet af prøver) vurderes det, hvorvidt den enkelte prøve er egnet til dendrokronologisk datering. Egnede prøver præpareres yderligere vha. barberblade. Efterfølgende måles årringenes bredder kronologisk fra inderste (ældste) til yderste (yngste) årring. Målingerne, kaldet årringskurver, udføres på en LINTAB 4 tree-ring measuring device (RINNTECH, Heidelberg, Germany) med en målepræcision på 1/100 mm. Hver prøve måles typisk to steder, og der sammenregnes en gennemsnitskurve heraf. Prøvernes gennemsnitskurver sammenlignes indbyrdes, og er der tilstrækkelig stor overensstemmelse mellem dem, kan det fastslås, at prøverne krydsdaterer (dvs. et antal årringe i de respektive prøver er dannet samtidig). Der udregnes typisk en middelkurve (gennemsnitskurve) af prøver, der krydsdaterer, hvorefter denne kurve sammenlignes med opbyggede referencekurver (grundkurver) for at opnå en absolut datering af prøvematerialet (English Heritage 2004). Alle undersøgelser af overensstemmelsen (korrelationen) mellem årringskurver, middelkurver og referencekurver sker både visuelt og statistik vha. softwareprogrammet TSAPWin (Time Series Analysis Program v.4). Der benyttes *t*-værdier som statistisk parameter for korrelationen, hvor værdier over 3,5 indikerer et muligt match (Baillie og Pilcher 1973; Munro 1984). Hvorvidt en årringskurve kan dateres, afhænger af overensstemmelsen mellem prøve og referencer samt årringskurvens kontekst (fx det samlede antal årringe i kurven og antallet af prøver, der indgår i kurven).

Dendrokronologi daterer årringsdannelsen, og altså ikke hvilket år en given trækonstruktion/genstand har været opført eller benyttet. Indeholder prøvematerialet træets *waldkante* (den sidst dannede årring i træets levetid, årringen umiddelbart under barken) kan der dog gives en nøjagtig datering af fældningsåret (endda sæson). For prøver, der indeholder splintved, kan træets fældningstidspunkt beregnes på baggrund af en splintstatistik; ved egetræer i Danmark benyttes et estimat på 20 [-5, +10] årringe i splintved. For unge egetræer under 70 år benyttes et lavere estimat på 15 [-5, +10]. For fyrretræ er estimatet 65 [-25, +25] årringe i splintved. For prøver, der kun indeholder kerneved, kan det tidligst mulige fældningstidspunkt udelukkende angives.



Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknik karakter.

Alle rapporterne kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.
Eftertryk med kildeangivelse tilladt.