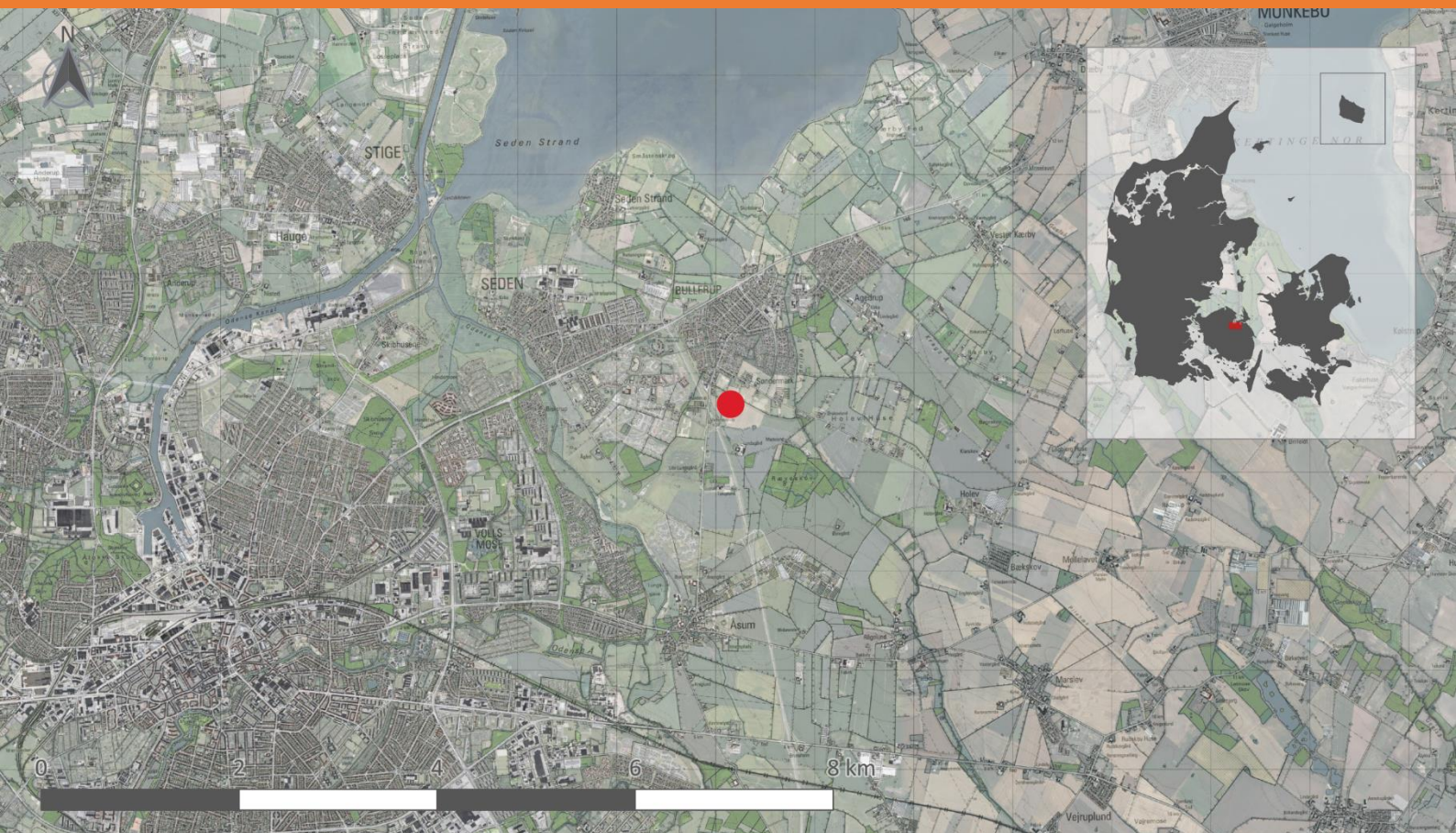


OBM 16080, 16081 & 16084 Markhaven & Vesterlund (FHM 4296/3425, 3105 & 3251)



Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra
jernalderbebyggelse ved Markhaven og Vesterlund
øst for Odense

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 1 • 2022

OBM 16080, 16081 & 16084 Markhaven & Vesterlund (FHM 4296/3425, 3105 & 3251)

Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra jernalderbebyggelse ved Markhaven og Vesterlund øst for Odense

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Indledning

Den 07.10.2021 blev 18 træprøver indleveret til dendrokronologisk vurdering og evt. dateringsforsøg. Prøverne kommer fra et jernalderbebyggelseskompleks nordøst for Odense, der er fordelt på tre lokaliteter (OBM 16080^{*}, Markhaven (inkl. etape 2); OBM 16081[†], Vesterlund; OBM 16084[‡], Markhaven II). Prøverne er udtaget af arkæologer ved Odense Bys Museer og efterfølgende undersøgt af cand.scient. Jonas Ogdal Jensen på Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum.

I det følgende gennemgås de undersøgte prøver. Dateringsdiagrammet (**Figur 1**) og rapportens katalog (**Tabel B2**) sammenfatter undersøgelsens resultater. Yderligere information om dendrokronologi kan findes i metodebeskrivelsen i rapportens bilag og på museets hjemmeside.

Undersøgelse

De 18 indleverede prøver er alle af egetræ (*Quercus* sp.). Størstedelen af prøverne er velegnede til datering (se **Tabel B1** i bilag). 17 prøver er forsøgt dateret. 11 prøver kunne dateres.

^{*}OBM 16080, Markhaven & Markhaven etape 2. Åsum sogn, Åsum herred, tidl. Odense amt. Sted nr. 080811-134. UTM: 593097.2 / 6142487.6 zone 32.

[†]OBM 16081, Vesterlund. Agedrup sogn, Bjerge herred, tidl. Odense amt. Sted nr. 080101-55. UTM: 592992.8 / 6142667.8 zone 32.

[‡]OBM16084, Markhaven II. Agedrup sogn, Bjerge herred, tidl. Odense amt. Sted nr. 080101-58. UTM: 593129.6 / 6142612.4 zone 32.

X166, FFM (PLANKE)

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 139 årringe, hvoraf de yngste 2 befinder sig i træets splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 376 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 394 e.Kr.**

X167, FFM (PLANKE)

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 162 årringe, hvoraf de yngste 12 befinder sig i træets splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 392 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 400 e.Kr.**

X265, CLA (VIDJE)

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 129 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 286 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 301 e.Kr.

X266, CLA (VIDJE)

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 114 årringe, hvoraf de yngste 14 befinder sig i træets splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 319 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 325 e.Kr.**

X593, GLO (HOLK)

Eg. Holk.

Prøven indeholder 50 årringe, hvoraf de yngste 12 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken).

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 254 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **254/55 e.Kr.**

X704, HKL (PLANKE?)

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 112 årringe, kun i kerneved. Årringsvæksten er præget af en 4-årig cyklus, formentlig forårsaget af oldenborre-angreb (*Melolontha* sp.), der gør prøven uegnet til datering.

Prøven kunne ikke dateres.

X707, HKL (PLANKE?)

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 46 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 340 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 355 e.Kr.

X726, HKL (PLANKE?)

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 52 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 347 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 362 e.Kr.

X896, DJM (HOLK)

Eg. Holk.

Prøven indeholder 107 årringe, hvoraf de yngste 23 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken). Årringsvæksten er uregelmæssig, med flere perioder med ekstremt smalle årringe. Splintveddannelsen er også uregelmæssig (splintvedinklusion).

Prøven kunne ikke dateres.

PRØVEGENNEMGANG

OBM 16080, MARKHAVEN ETAPE 2

X2224, QKQ (Holk)

Eg. Holk.

Prøven indeholder for få årringe til en dendrokronologisk datering.

X2225, QKQ (Holk)

Eg. Holk.

Prøven indeholder 49 årringe, hvoraf de yngste 17 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken).

Prøven kunne ikke dateres.

PRØVEGENNEMGANG

OBM 16081, VESTERLUND

X28, TT (Planke)

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 105 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 275 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 290 e.Kr.

X30, TT (Planke)

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder ca. 216 årringe, hvoraf de yngste ca. 30 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken). De yngste ca. 130 årringe er meget tætvoxede.

Prøven kunne ikke dateres.

X34, YC

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 127 årringe, hvoraf de yngste 22 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken).

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 287 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet i **foråret 287 e.Kr.**

X35, YC

Eg. Planke. Spejkløvet.

Prøven indeholder 114 årringe, hvoraf de yngste 22 repræsenterer træets fulde splint med waldkante (årringen under barken).

Prøven kunne ikke dateres.

PRØVEGENNEMGANG

OBM 16084, MARKHAVEN II

X89, YA

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 90 årringe, kun i kerneved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 283 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet efter 298 e.Kr.

X90, YA

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 95 årringe, hvor den yngste årring muligvis markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 285 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der muligvis er fældet ca. 305 e.Kr.

X92, YA

Eg. Planke? Spejkløvet.

Prøven indeholder 100 årringe, kun i kerneved.

Prøven kunne ikke dateres.

KRYDSDATERING

De 17 prøver, der er forsøgt dateret, er behandlet samlet, med henblik på at krydsdatere flest mulige årringskurver fra jernalder-bebyggelseskomplekset.

Enkelte kurver passer så godt sammen at de kan formodes at stamme fra det samme træ. Det gælder for prøverne X89 og X90, hvis årringskurver er sammenregnet til en trækurve (4MA2T001), samt for X707 og X726, hvis kurver ligeledes er sammenregnet til en trækurve (4MART001). Trækurverne er benyttet i dateringsarbejdet.

Årringskurverne for de daterede egetræsprøver krydsdaterer med hinanden, og de er sammenregnet til en middelkurve (4MARM006) på 210 år⁵. Middelkurven dækker perioden 183-392 e.Kr., og den er dateret mod referencemateriale fra Jylland/Fyn (Tabel B3).

Den tidsmæssige placering for samtlige 11 daterede prøver kan ses i dateringsdiagrammet (Figur 1). Statistiske værdier vedrørende dateringerne kan ses i Tabel B3 i bilag. Information om de enkelte prøver og de udarbejdede undersøgelser kan findes i kataloget i rapportens bilag (Tabel B2).

⁵ Årene før 183 e.Kr. er ekskluderet fra middelkurven, da sammenregningen giver et u hensigtsmæssigt kurveforløb.

SAMMENFATNING & TOLKNING

Undersøgelsen viser at dateringerne strækker sig over flere århundreder, fra 200 til 400-tallet. For flere anlæg, er der dateret mere end én prøve (Figur 1).

Anlægget CLA (VIDJE) kan formodes at være anlagt ca. 325 e.Kr., medmindre prøven X266 skal tolkes som genbrugt tømmer eller en senere reparation.

De to prøver fra anlægget HKL (PLANKE?) stammer med stor sandsynlighed fra det samme træ, der tidligst er fældet ca. 362 e.Kr.

Fra anlægget FFM (PLANKE) er to prøver dateret, begge med splintved bevaret. Prøverne må formodes at være fældet samtidigt ca. 397 e.Kr., der er middelværdien for prøvernes beregnede fældningstidspunkter. Dette markerer med stor sandsynlighed opførelsen af anlægget.

De to prøver fra anlægget YA stammer med stor sandsynlighed fra det samme træ, der muligvis er fældet ca. 305 e.Kr.

Prøverne er primært forsøgt dateret ved hjælp af middelkurver fra lokaliteter knyttet til jernalderen samt danske grundkurver. Visse kurver er stillet til rådighed af Dendrokronologisk Laboratorium på Nationalmuseet og A. Daly fra dendro.dk. Information om prøverne og de udarbejdede undersøgelser kan findes i kataloget i rapportens bilag (Tabel B2).



Figur 1: Dateringsdiagram for de tre lokaliteter OBM 16080, OBM 16081 og OBM 16084. Undersøgelsens dateringer placeret på en tidsskala med angivelse af årringssekvensernes længde og konstateret kerneved, splintved, waldkante osv. De beregnede fældningstidspunkter for de undersøgte prøver er noteret i forlængelse af hver prøves årringssekvens. Fældningstidspunkterne 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.

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.	BESKRIVELSE / BEMÆRKNINGER	DENDRO. EGNET
OBM 16080, Markhaven				
X166	Quercus	100	FFM (PLANKE). Planke. Spejkløvet.	Ja
X167	Quercus	150	FFM (PLANKE). Planke. Spejkløvet. Bark?	Ja
X265	Quercus	100	CLA (VIDJE). Planke? Spejkløvet.	Ja
X266	Quercus	100	CLA (VIDJE). Planke? Spejkløvet. Splint?	Ja
X593	Quercus	40-50	GLO (HOLK). Holk. Bark?	Evt.
X704	Quercus	100	HKL (PLANKE?). Planke? Spejkløvet.	Ja
X707	Quercus	50	HKL (PLANKE?). Planke? Spejkløvet.	Evt.
X726	Quercus	40-50	HKL (PLANKE?). Planke? Spejkløvet.	Evt.
X896	Quercus	80	DJM (HOLK). Holk. Bark? Uregelmæssig splint.	Ja
OBM 16080, Markhaven etape 2				
X2224	Quercus	25	QKQ (Holk). Holk. Bark?	Nej
X2225	Quercus	40-50	QKQ (Holk). Holk. Bark.	Evt.
OBM 16081, Vesterlund				
X28	Quercus	70	TT (Planke). Planke. Spejkløvet.	Ja
X30	Quercus	200	TT (Planke). Planke. Spejkløvet.	Ja
X34	Quercus	100	YC. Planke. Spejkløvet.	Ja
X35	Quercus	100	YC. Planke. Spejkløvet.	Ja
OBM 16084, Markhaven II				
X89	Quercus	80	YA. Planke? Spejkløvet.	Ja
X90	Quercus	70	YA. Planke? Spejkløvet.	Ja
X92	Quercus	100	YA. Planke? Spejkløvet.	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 egnede til dendrokronologisk datering).

Katalog over prøvemateriale

NR.	PRØVE ID	MÅLTE ÅRR. (i alt / i S)	IKKE MÅLTE ÅRR. (Start / H / S)	MARV	SLUTRING	DATERING	FÆLDNING
OBM 16080, Markhaven							
X166	4MAR003A	139 / 2	//	?	S	238 - 376	ca. 394 [-5/+10]
X167	4MAR002A	161 / 12	1 //	?	S	231 - 392	ca. 400 [-5/+10]
X265	4MAR005A	125 /	/ 4 /	?	H	158 - 286	efter 301
X266	4MAR004A	103 / 3	// 11	?	S	206 - 319	ca. 325 [-5/+10]
X593	4MAR0089	49 / 11	// 1	?	WK	205 - 254	254/55
X704	4MAR001A*	112 /	//	?	H	-	
X707	4MAR006A	46 /	//	<5cm	H	295 - 340	efter 355
X726	4MAR010A	52 /	//	<5cm	H	296 - 347	efter 362
X896	4MAR0079	103 / 19	// 4	?	WK	-	
OBM 16080, Markhaven etape 2							
X2225	4MAR0099	48 / 16	// 1	?	WKf	-	
OBM 16081, Vesterlund							
X28	4VES002A	105 /	//	?	H	171 - 275	efter 290
X30	4VES001A	186 /	// ca. 30	?	WK?	-	
X34	4VES003A	126 / 21	// 1	?	WKf	161 - 287	287, forår
X35	4VES004A	113 / 21	// 1	?	WK?	-	
OBM 16084, Markhaven II							
X89	4MA2001A	90 /	/ /	?	H	194 - 283	efter 298
X90	4MA2002A	95 /	/ /	?	H/S?	191 - 285	ca. 305? [-5/+10]
X92	4MA2003A	86 /	12 / 2 /	?	H	-	

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). *=årringsvækst præget af 4-årring cykles, formentlig forårsaget af oldenborre-angreb.

Statistiske værdier

REFERENCE	BESKRIVELSE	4MARM006		
		START	SLUT	
				183 e.Kr.
				392 e.Kr.
9I456785	Vestdanmark indexeret. NM	109 f.Kr.	1986 e.Kr.	9,2
9M40010	Danmark/Jylland Nov 97. NM	109 f.Kr.	1986 e.Kr.	8,7
4567JA01	Jylland/Fyn jernalder.	143 f.Kr.	469 e.Kr.	9,5
6115M001	A9144 Christiansminde II. NM	73 e.Kr.	441 e.Kr.	6,8
4093I001	A8245 Seden Syd. NM	182 e.Kr.	310 e.Kr.	7,7
5HJ3M001	Hjemsted (tidl. W245).	145 e.Kr.	408 e.Kr.	8,1

Tabel B3: Absolut datering. Kolonner til højre angiver t-værdier for krydsdatering af undersøgelsens middelkurver/årringskurver med grund- og referencekurver for Danmark/Skandinavien (Baillie og Pilcher 1973). Tabellens nederste rækker viser de benyttede referencekurver. Eventuelle kilder til referencekurver er angivet i referencebeskrivelsen (f.eks. NM = Nationalmuseet).

Metodebeskrivelse

Et tværsnit på hver træprøve præpareres vha. barberblad. Prøven gennemses i stereolup med op til 40X forstørrelse, og antallet af årringe estimeres. Det undersøges desuden om prøven indeholder fx træets marv, uregelmæssig årringsvækst, splintved (træets yderste årringe) og bark. På baggrund af gennemsynet (og evt. antallet af prøver der undersøges), vurderes det, hvorvidt den enkelte prøve er egnet til dendrokronologisk datering. Egnede prøver præpareres yderligere vha. barberblade. Efterfølgende måles årringenes bredde 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. En prøve måles typisk to steder, og der sammenregnes en gennemsnitskurve. 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 årringskurven og referencerne 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, vedanatommiske 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 rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.
Eftertryk med kildeangivelse tilladt.