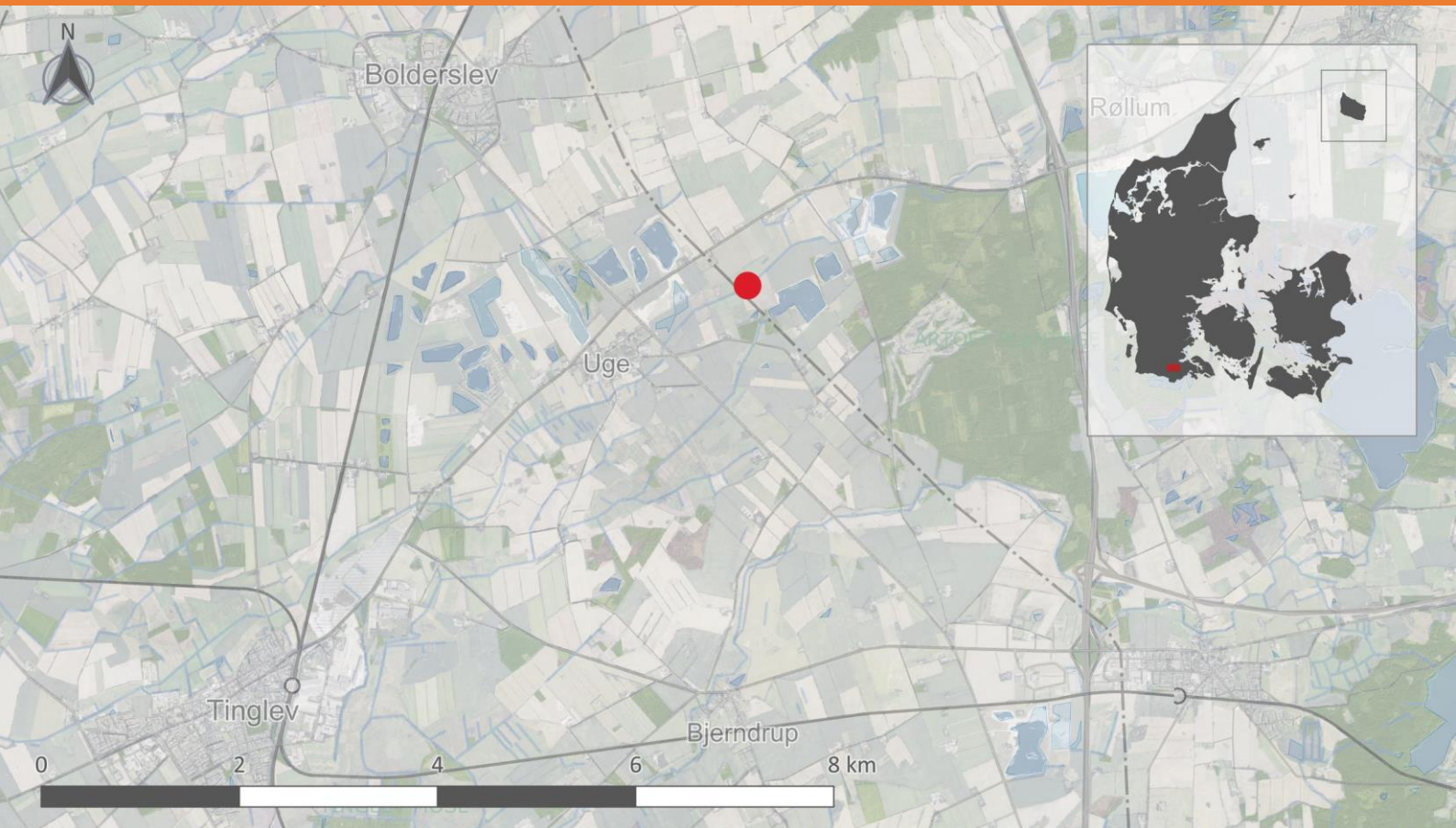


HAM 6426, Olgerdiget (FHM 4296/3957)



Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra forsvarsværket Olgerdiget ved Uge Bæk

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 65 • 2022

HAM 6426, Olgerdiget (FHM 4296/3957)

Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra forsvarsværket Olgerdiget ved Uge Bæk

Jonas Ogdal Jensen, cand. scient.

Indledning

Den 01.07.2022 blev 7 træprøver og 10 stolperester fra lokaliteten HAM 6426*, Olgerdiget indleveret til dendrokronologisk vurdering og evt. dateringsforsøg. Enkelte stolperester (X2 & X6) ønskes konserveret efter undersøgelsen.

Træprøverne er udtaget af arkæologer ved Museum Sønderjylland, mens prøver fra de indleverede stolperester er udtaget af undertegnede. Alle prøver er 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 undersøgelsens katalog (Tabel B2) sammenfatter de dendrokronologiske resultater. Yderligere information om dendrokronologi kan findes i metodebeskrivelsen i rapportens bilag og på museets hjemmeside.

Undersøgelse

Prøverne kommer fra palisadestolper. I modsætning til tidligere undersøgelser af Olgerdiget, befinder lokaliteten sig i et engområde. Af denne grund er stolperne meget langt tilspidsede, da de må være piloteret ned, frem for at være sat i en palisadegrøft (pers. medd. Lisbeth Christensen).

Samtlige prøver er af egetræ (*Quercus* sp.), og stolperne synes udelukkende at være bearbejdet i tilspidsningen. Stolperne er rundt heltømmer af relativt små dimensioner med en gennemsnitlig diameter på 18,5 cm. For størstedelen af prøverne er det formentlig blot splintveddet der ikke er bevaret. På trods af de små dimensioner, indeholder en del af stolperne dog tilstrækkeligt mange årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

10 af de 17 prøver var egnede til datering (se Tabel B1 i bilag).

De 10 prøver er forsøgt dateret. 5 af prøverne er dateret.

* HAM 6426, Olgerdiget. Uge sogn, Lundtoft herred, tidl. Åbenrå amt. Sted nr. 220110-114.
UTM: 521145.2 / 6091763.4 zone 32.

PRØVEGENNEMGANG

X1

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X2

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 98 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 6 f.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 15 e.Kr.**

X3

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 37 årringe, kun i kerneved.

Årringssekvensen udviser en markant 4-årig cyklus, formentlig forårsaget af oldenborre-angreb.

Prøven kunne ikke dateres.

X4

Eg. Heltømmer, rund.

Prøven indeholder 47 årringe, hvoraf de yngste 5 befinder sig i træets splintved.

Prøven kunne ikke dateres.

X5

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 118 årringe, hvor den yngste årring muligvis markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 9 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der muligvis er fældet ca. 29 e.Kr.

X6

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 137 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 2 f.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 19 e.Kr.**

X7

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X8

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 56 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved. Årringssekvensen udviser en markant 4-årig cyklus, formentlig forårsaget af oldenborre-angreb.

Prøven kunne ikke dateres.

X15

Eg. Kvarttømmer.

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X16

Eg. Halvtømmer?

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X30

Eg. Halvtømmer?

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X32

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder ca. 73 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved. De ældste ca. 12 årringe nær marven er for nedbrudt til årringsmåling.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 4 f.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 17 e.Kr.**

X34

Eg. Firkantet.

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X35

Eg. Halvtømmer.

Prøven indeholder 121 årringe, hvor den yngste årring muligvis markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøven kunne ikke dateres.

X36

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder for få årringe til dendrokronologisk dateringsforsøg.

X37

Eg. Heltømmer, rund.

Prøven indeholder 37 årringe, hvoraf de yngste 8 befinder sig i træets splintved.

Prøven kunne ikke dateres.

X39

Eg. Heltømmer, rund uden splint.

Prøven indeholder 78 årringe, hvor den yngste årring markerer overgangen fra kerne- til splintved.

Prøvens yngste bevarede årring er dannet i 5 e.Kr.

Prøven stammer fra et træ, der er fældet **ca. 25 e.Kr.**

KRYDSDATERING

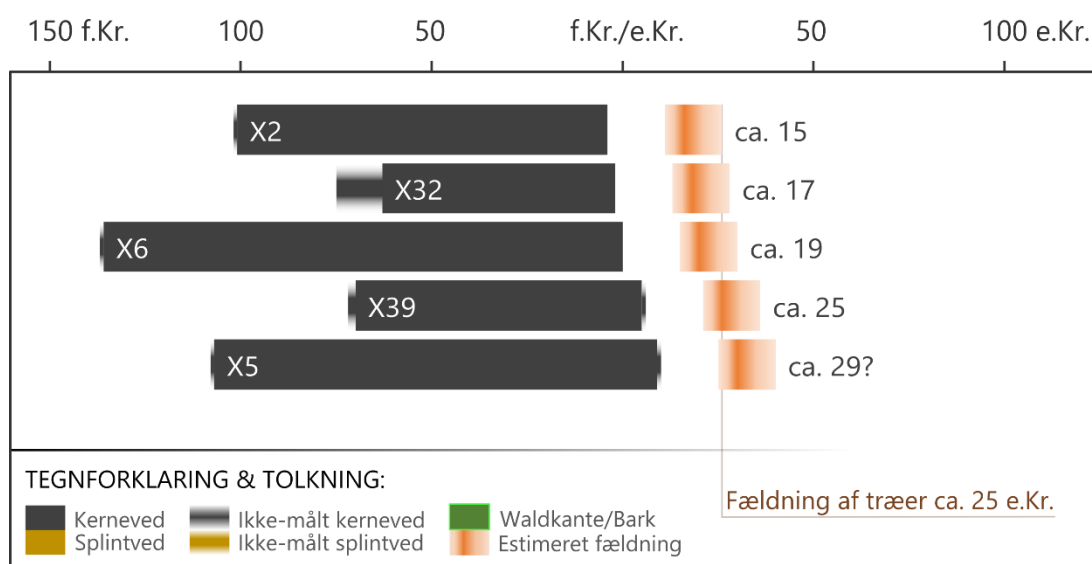
Årringskurverne for de 5 daterede prøver krydsdaterer med hinanden (Tabel 1), og de er sammenregnet til en middelkurve (5OL3M002) på 141 år, der dækker perioden 137 f.Kr. – 4 e.Kr.[†] Kurven er dateret vha. referencekurver fra den danske jernalder, ikke mindst fra tidligere undersøgelser af Olgerdiget (Jensen 2021) (Tabel B2).

SAMMENFATNING OG TOLKNING

Dateringerne af stolperne ligger alle sammen i årene omkring Kristi fødsel. Overgangen fra kerneved til splintved på prøverne meget vanskelig at bestemme, da de yderste årringe på prøvernes overflade er meget nedbrudte og misfarvede. Stolpernes udseende og runde form, samt det, at dateringerne ligger relativt få år fra hinanden, peger utvivlsomt på, at splintveddet har befundet sig umiddelbart efter, eller meget få år efter de yngste årringe på prøverne. De beregnede fældningstidspunkter for de daterede prøver ligger af samme grund relativt tæt på hinanden. Formodes det, at prøverne kommer fra træer, der fældet samtidig, vil et fælles fældningstidspunkt ligger omkring 25 e.Kr., og dette vil være indenfor normalen ift. den benyttede splintstatistik for alle fem daterede prøver.

Dateringerne viser, at palisadestolperne fra engområdet ved Uge Bæk tilhører den hidtil ældste undersøgte del af Olgerdiget (Christensen 2012; Jensen 2021).

Visse referencekurver er stillet til rådighed af Dendrokronologisk Laboratorium på Nationalmuseet. Den tidsmæssige placering for de 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).



Figur 1: Dateringsdiagram for HAM 6426, Olgerdiget. Undersøgelsens dateringer placeret på en tidsskala med angivelse af årringsekvensernes længde og konstateret kerneved, splintved, waldkante osv. De beregnede fældningstidspunkter for de undersøgte prøver er noteret i forlængelse af hver prøves årringsekvens. 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.

[†] De yngste 4 årringe på X5 er udeladt fra middelkurven pga. en uhensigtsmæssig kurve-sammenregning.

P nr.	PrøveID	5OL30039	5OL30049	5OL30089	5OL30099	5OL30109
X39	5OL30039		6,8	5,6	5,8	4,7
X32	5OL30049	6,8		5,1	5,6	4,6
X5	5OL30089	5,6	5,1		9,3	5,0
X2	5OL30099	5,8	5,6	9,3		5,8
X6	5OL30109	4,7	4,6	5,0	5,8	

Tabel 1: T-værdier for krydsdatering (Baillie og Pilcher 1973) af prøver der indgår i middelkurven 5OL3M002. 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.

Christensen, Kjeld. 2012. *Dendrokronologisk datering af prøver fra Olgerdiget*. WM 2386. Trædateringslaboratoriet Wormianum - Moesgård.

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

Jensen, Jonas Ogdal. 2021. *HAM 2959, Bjerndrupvej (FHM 4296/3367) Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra forsvarsværket Olgerdiget ved Bjerndrupvej nær Tinglev*. 42, 2021.

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

Bilag

Beskrivelse og vurdering af prøvemateriale

NR.	TRÆART	ANTAL		BEMÆRKNINGER	DENDRO. EGNET
		ÅRR. (CA.)			
X1	Quercus	20		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Splint? Få årring uden variation.	Nej
X2	Quercus	100		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Splint? Konserveres.	Ja
X3	Quercus	40		Heltømmer, rund u. splint. Marv.	Evt.
X4	Quercus	40		Heltømmer, rund. Marv. Splint?	Evt.
X5	Quercus	100		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Splint? Kerne meget nedbrudt.	Ja
X6	Quercus	100		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Konserveres.	Ja
X7	Quercus	30		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Få årring uden variation.	Nej
X8	Quercus	60		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Splint? Kerne meget nedbrudt.	Ja
X15	Quercus	30		Kvarttømmer. Tæt ved marv. Splint. Meget nedbrudt.	Nej
X16	Quercus	20		Halvtømmer? Marv. Splint. Meget nedbrudt.	Nej
X30	Quercus	40		Halvtømmer? Meget nedbrudt.	Nej
X32	Quercus	60		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Kerne meget nedbrudt.	Ja
X34	Quercus	20		Firkantet.	Nej
X35	Quercus	100		Halvtømmer.	Ja
X36	Quercus	30		Heltømmer, rund u. splint. Marv. Få årring uden variation.	Nej
X37	Quercus	40		Heltømmer, rund. Marv. Bark.	Evt.
X39	Quercus	70		Heltømmer, rund u. splint. Marv.	Ja

Tabel B1: Vurdering af prøvemateriale: Det estimerede antal årringe for de undersøgte prøver. Bemærkninger om 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 / i S)	IKKE MÅLTE ÅRR. (Start / H / S)	MARV	SLUTRING	DATERING	FÆLDNING
X2	5OL30099	97 /	1 / /	Ja	H/S	103f – 6f	ca. 15 [-5/+10]
X3	5OL3006A*	36 /	1 / /	Ja	H		
X4	5OL30079	45 / 4	1 / / 1	Ja	S		
X5	5OL30089	116 /	1 / 1 /	Ja	H/S?	109f – 9e	ca. 29? [-5/+10]
X6	5OL30109	136 /	1 / /	Ja	H/S	138f – 2f	ca. 19 [-5/+10]
X8	5OL30059*	53 /	2 / 1 /	Ja	H/S		
X32	5OL30049	61 /	12 / /	Ja	H/S	76f – 3e	ca. 17 [-5/+10]
X35	5OL30019	113 /	3 / 5 /	<5cm	H/S?		
X37	5OL30029	35 / 7	1 / / 1	Ja	S		
X39	5OL30039	75 /	2 / 1 /	Ja	H/S	73f - 5e	ca. 25 [-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).

Noter: * i PRØVE ID angiver 4-årig cyklus i årringsvæksten. **f** eller **e** i DATERING angiver henholdsvis f.Kr og e.Kr.

Statistiske værdier

REFERENCE	BESKRIVELSE	5OL3M002		
		START	SLUT	137 f.Kr. 4 e.Kr.
4567JA01	Middelkurve for Jernalder 2021	143 f.Kr.	469 e.Kr.	6,6
5OLGM001	Olgerdiget u. oldenborre (Mat. fra før 2020 - Tidl. 5OLGER01)	131 f.Kr.	78 e.Kr.	5,8
5OLMM007	Bjærndrupvej (Olgerdiget)	143 f.Kr.	74 e.Kr.	5,9
5OLGM002	Olgerdiget m. oldenborre (Mat. fra før 2020 - Tidl. 5OLGER02)	191 f.Kr.	88 e.Kr.	7,7

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 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 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.