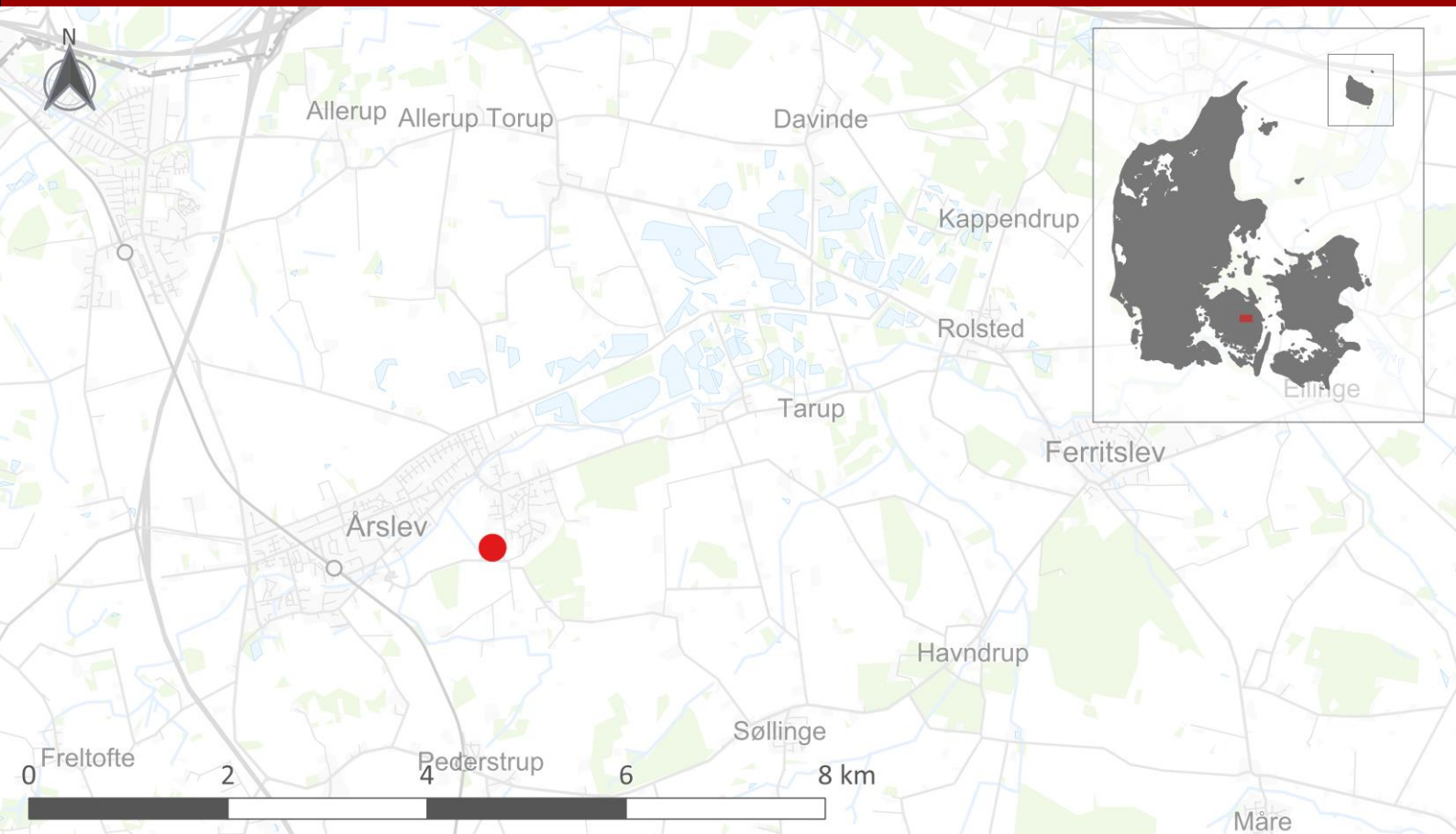


# ØHM 1626, Sommerfuglen IV (FHM 4296/4175)



*Vedanatomisk analyse af trækul fra et kogegrubefelt dateret til ældre bronzealder og op til romersk jernalder*

*Jannie Koster Larsen, cand.mag.*

---

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 78, 2024

# ØHM 1626, Sommerfuglen IV

Vedanatomisk analyse af trækul fra et kogegrubefelt dateret til ældre bronzealder og op til romersk jernalder (FHM 4296/4175)

INDHOLD	
INDLEDNING.....	2
TOPOGRAFI .....	3
PROBLEMSTILLING .....	3
OPLYSNINGER VEDRØRENDE <sup>14</sup> C-DATERING OG PRØVEKONTEKST .....	3
METODE.....	3
RESULTATER.....	5
ÆLDRE BRONZEALDER .....	6
YNGRE BRONZEALDER.....	7
YNGRE BRONZEALDER/FØRROMERSK JERNALDER.....	7
FØRROMERSK JERNALDER .....	8
ROMERSK JERNALDER .....	8
UDATERET KOGEGRUBE .....	8
DISKUSSION.....	8
BRÆNDESEL.....	9
VEGETATION .....	11
Afslutning .....	13
TABEL 1. PRØVEBESKRIVELSE .....	14
TABEL 2. ARTSFOREKOMST .....	14
TABEL 3. ÅRRINGSKRUMNING OG ØVRIGE OBSERVATIONER .....	15
TABEL 4. <sup>14</sup> C DATERINGER .....	16
APPENDIX .....	17
VEDARTER I PRØVERNE .....	17
LØVTRÆER.....	17
LITTERATUR.....	20

## INDLEDNING

I forbindelse med udgravningen af lokaliteten Sommerfuglen IV (ØHM 1626)<sup>1</sup>, forestået af arkæologer ved Øhavsmuseet, blev der afdækket spor efter forhistorisk aktivitet, herunder en stor koncentration af kogestensgruber, men også et mindre indslag af gruber. Der blev udtaget prøvemateriale til naturvidenskabelige undersøgelser, og 63 prøver er floteret og 65 makro-kursorisk gennemset (Nielsen 2023). Efterfølgende er 20 prøver blevet <sup>14</sup>C-dateret og 12 prøver fra kogestensgruber udvalgt til vedanatometisk analyse.

Prøverne udvalgt til analyse dækker tre områder af udgravningsarealet og repræsenterer aktiviteter der strækker sig over en mange tusindårig periode, fra yngre stenalder til romersk jernalder. På baggrund af grubernes placering kan man tale for at nogle af gruberne danner linjer. Dette gælder bl.a. kogegruberne A555, A564, A567 og A581, kogegruberne A272, A356, A361 og A594 og kogegruberne A392, A431 og A436. Kogegrube A796 ligger afsides fra de øvrige kogegrubelinjer og indgår ikke umiddelbart i forløb med andre af de analyserede anlæg. Oversigt over udgravningsfeltet med angivelse af de analyserede kogegruber fremgår af figur 1.

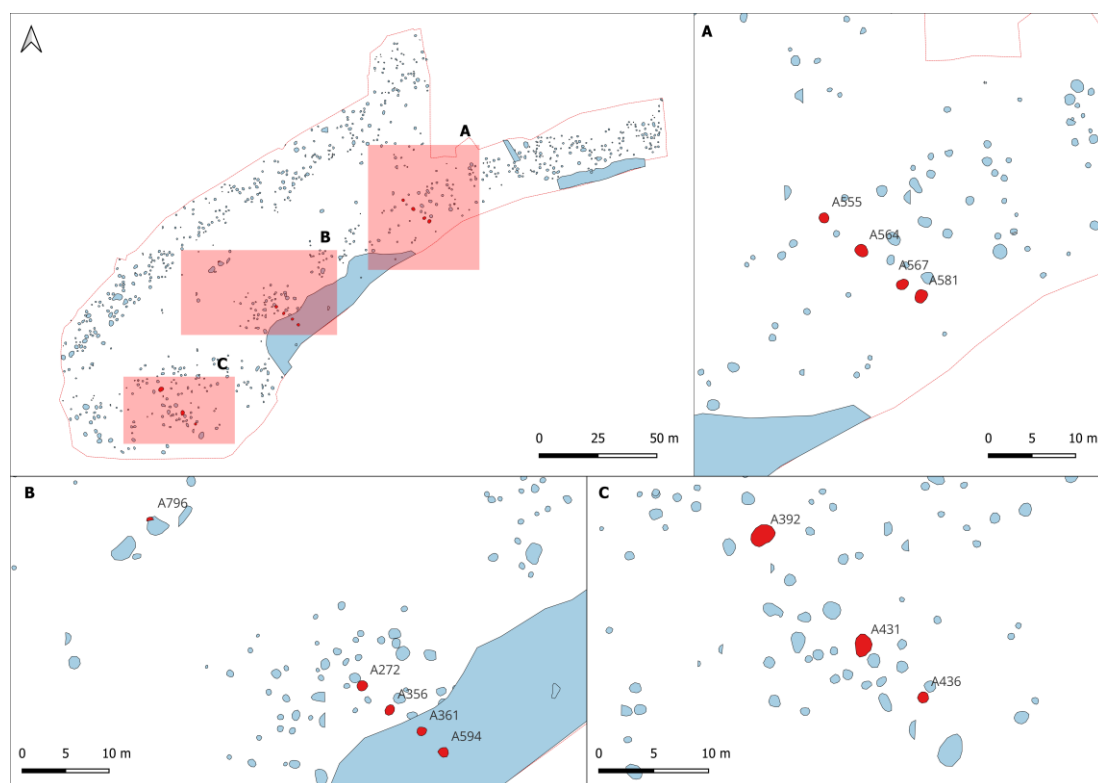


Fig. 1. ØHM 1626. Oversigtskort med udgravningsfeltet. Analyserede kogestensgruber er markeret med rød. Lyseblå angiver ikke-analyserede kogestensgruber og gruber.

<sup>1</sup> ØHM 1626, Sommerfuglen IV. Sønner Næså sogn, Åsum herred, tidl. Odense amt. Sted nr. 080810-131. UTM: 594689.6 / 6129481.8 zone 32.

På baggrund af kogegrubernes placering, træarternes sammensætning og dateringsresultaterne repræsenterer de analyserede kogegruber minimum fire forskellige aktivitetsperioder (se tabel 4, fig. 1 og fig. 3): A555 fra ældre bronzealder, A272, A356, A361, A594 og A436 fra yngre bronzealder, A392 fra førromersk jernalder og A564, A567 og A581 fra romersk jernalder. A431 er dateret til overgangen mellem yngre bronzealder og førromersk jernalder og A796 er udateret, hvorfor det er uklart om disse kogegruber repræsenterer yderlige aktivitetsfaser.

## TOPOGRAFI

Kogestensgruberne i analysen ligger på og langs kanten af et hævet plateau, der omkranses af et engdrag/vådområde relateret til Sønder Nærå, der løber umiddelbart nord herfor. Generelt indikerer de gamle målebordsblade et kuperet terræn præget af åløb.

## PROBLEMSTILLING

Formålet med denne analyse er, at undersøgte vedudnyttelsen i relation til kogestensgruberne på lokaliteten Sommerfuglen IV. Dels i forhold til anlægstypen som helhed, men også mellem de forskellige områder og perioder som kogegruberne repræsenterer. Analysen vil tage udgangspunkt i træarternes sammensætning, men også inkludere oplysninger om trædel, bevaring og dateringsaspekter, der kan være med til at belyse evt. diakrone forskelle i brugen af træ.

## OPLYSNINGER VEDRØRENDE <sup>14</sup>C-DATERING OG PRØVEKONTEKST

Der er i forbindelse med analysen udtaget en serie prøver til <sup>14</sup>C-datering, der er baseret på én forkullet kornkerne (X38) og trækul af forskellige art fra 11 af de analyserede kogestensgruber. Dateringsgrundlaget og -resultaterne fremgår af tabel 4. Så vidt muligt er der udtaget trædele med en lav egenalder, f.eks. kviste, yngre grene eller træarter med en naturlig begrænset egenalder (så som hassel og el). Dateringerne dækker perioden fra yngre stenalder (2574-2343 f.Kr.) til romersk jernalder (107-241 e.Kr.). Ældst dateret er kogegruben A272, der ligger centralt i blandt alle de undersøgte kogestensgruber, og samtidig er den nordligste kogegrube i en mulig række (se fig. 1 - Kort B). På baggrund af ligheder i artskombination mellem A272 og de øvrige kogegruber i rækken (se fig. 3. - Kort B) er der dog grundlag for at tolke denne stenalderdatering som en outlier. Det ældst daterede kogegrube bliver i så fald A555, der er dateret til ældre bronzealder (1197-933 f.Kr.) og samtidig er den nordligste af de undersøgte kogegruber (se fig. 1. Kort A). Yngst er kogegruben A581, der skal henføres til romersk jernalder (117-241 e.Kr.) og sandsynligt er del af en klynge af kogegruber placeret umiddelbart ved siden af A555.

På baggrund af dateringerne kan det slutes, at kogegrubeaktiviteterne repræsenterer minimum fire forskellige perioder med en til flere aktivitetsfaser.

## METODE

Prøvematerialet er udtaget af arkæologer ved Øhavsmuseet og floteret på eget floteringsanlæg. De udvalgte prøver er herefter analyseret på Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, af cand.mag. Jannie Koster Larsen.

Vedanalysen indbefatter undersøgelse og identifikation af 30 trækulsstykker fra hver prøve. Forud for udvælgelsen af trækulsstykkerne til analyse er hele prøven gennemset og beskrevet (se tabel 1).

Inden udvælgelsen af trækulsstykkerne er prøverne ydermere blevet inddelt i tre fraktioner på grundlag af trækulsstykkernes størrelse: Dp. 1 (>2mm), Dp. 2 (<2mm>1mm) og Dp. 3 (<1mm). Trækulsstykkerne i Dp. 3 er for små til håndtering, og identifikation er ikke mulig. I Dp. 2 er trækulsstykkerne ligeledes meget små og vanskelige at identificere, og derfor er der altovervejende analyseret trækulsstykker fra Dp. 1.

I forbindelse med analysen er art blevet identificeret under anvendelse af stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Til identificeringerne er Schweingruber (1990) anvendt som identifikationsnøgle.

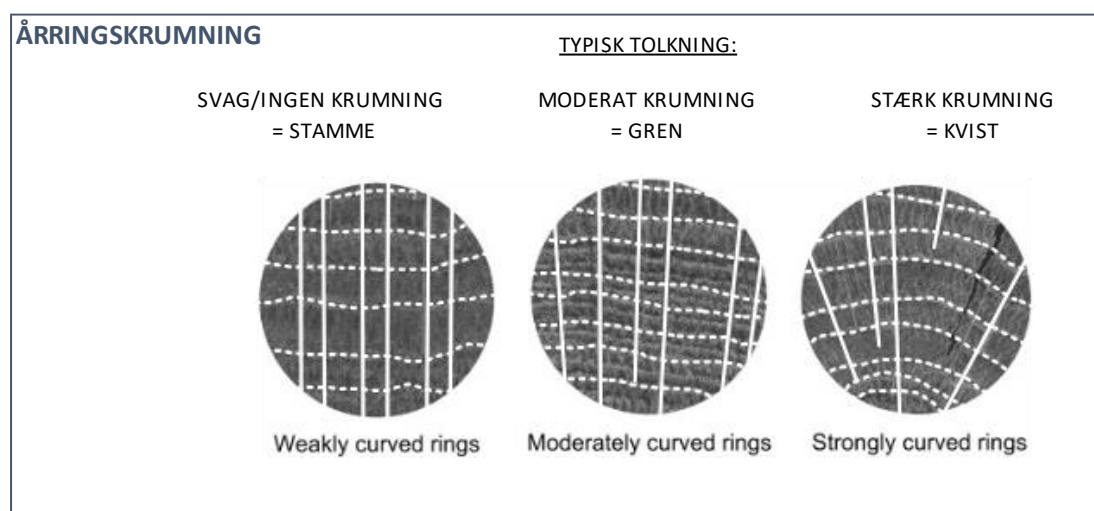


Fig. 2. Stilistik fremstilling af hvordan årringskrumningerne i trækulsstykker kan være præsenteret.

Analysen omfatter også en vurdering af, hvilken trædel (f.eks. kvist, yngre gren eller ældre stamme) det respektive trækulsstykke kommer fra. Denne vurdering er baseret på årringenes krumning og årringsbredden i det enkelte fragment, hvorfor vurderinger udført på små trækulsfragmenter er forbundet med stor usikkerhed. Men som udgangspunkt vil årringe med en stærk krumning kunne antyde stammer/grene med en lille alder og diameter, hvorimod fraværet af eller en meget svag årringskrumning typisk indikerer stammer og eller grene med en høj alder og stor diameter (Marguerie & Hunot 2007) (se fig. 2).

Dertil er de udvalgte trækulsstykker undersøgt for evt. insektspor, der kan være med til at angive graden af nedbrydning af træet forud for forkulning. Denne type observation kan være vanskelig, hvis der er meget sediment på trækullet, og sporene kan forveksles med huller forårsaget af moderne rodgange.

For det samlede analyserede materiale er der tale om et stærkt datasæt, som til en vis grad også gælder de større koncentrationer af samtidige kogegruber. Fra den enkelte kogestensgrube eller perioderne hvorfra der kun analyseret 30 stykker trækul gælder der ikke et statistisk tolkningsgrundlag. Dertil er det vigtigt at fremhæve den generelle usikkerhed ved tolkningen af de forskellige træarters betydning i den enkelte prøve, idet flere trækulsstykker oprindeligt kan være fra den samme stamme og/eller gren, der blot er fragmenteret mere end andre arter. Dertil er det muligt, at tilstedeværelsen af træart(er),

som kun forekommer i et beskedent antal og i et begrænset omfang, kan repræsentere indblanding eller forurening fra omkringliggende aktiviteter.

## RESULTATER

Af tabel 1 fremgår prøvebeskrivelser, mens artsforekomst fremgår af tabel 2, og årringskrumning og øvrige observationer af tabel 3. <sup>14</sup>C-datering af trækul fra de analyserede kogestensgruber fremgår af tabel 4.

Trækullet fremstår altovervejende godt bevaret. Kun i tre prøver: X15, X28 og X57 er trækullet vurderet som middeld godt bevaret, pga. en let til middel grad af okkerudfældning i veddets celler.

I alle prøver ses mange til nogle trækulsstykker med recente brudflader. Recente brudflader i et materiale antyder, at fragmentering og nedbrydning er sket i forbindelse med udgravning og prøvehåndtering. Dertil er der i flere stykker, især af hassel og el, men også lind set huller i trækullet (tabel 3). Huller kan dannes af både rødder, svampe og insekter, men når hullerne synes at forekomme artsspecifikt og ikke ses i alle arter i prøven, er der meget sandsynligt tale om træ, hvor nedbrydningsprocessen har været påbegyndt, inden forkulningen er sket. Skyldes hullerne gennem boring af moderne rødder, burde hullerne være observeret hos alle eller som minimum i flere arter.

Der er i alt identificeret 360 stykker trækul, og der er med sikkerhed identificeret otte forskellige arter, her oplistet efter repræsentativitet: hassel (*Corylus* sp.), eg (*Quercus* sp.), el (*Alnus* sp.), ask (*Fraxinus* sp.), lind (*Tilia* sp.), art(er) af kernefrugtfamilie (Maloideae (Pomoideae)), stenfrugtfamilie (*Prunus* sp.) og pil (*Salix* sp.).

Dårligere bevarede trækulsstykker, men i særdeleshed meget små stykker kan være vanskelige at artsbestemme med sikkerhed. Ti trækulsstykker er bestemt med usikkerhed til hhv. stenfrugtfamilie/lind og stenfrugtfamilie/løn (*Acer* sp.), der fra et vedanatomisk perspektiv er arter, der har flere lighedstræk (Schweingruber 1990: 70, 135f, 160). Herudover er der fire trækulsstykker, hvor arten er bestemt med usikkerhed til mulig kernefrugtfamilie og mulig lind. Kun to trækulsstykker kunne ikke bestemmes til art, men stykkerne tilhører med sikkerhed løvtræsfamilien. Usikker artsbestemmelse fremgår i Tabel 2 under betegnelsen 'cf.' eller er angivet som en af to mulige arter (to arter adskilt af skråstreg).

Det er ikke vedanatomisk muligt at skelne mellem visse arter og identificere specifik art for hhv. pil, løn, sten- og kernefrugtfamilie (Schweingruber 1990). Betegnelsen 'pil' dækker derfor her over både øret pil (*Salix aurita*), grå-pil (*Salix cinereae*) og selje-pil (*Salix caprea*), ligesom 'løn' dækker over spidsløn (*Acer platanoides*), navr (*Acer campestre*) og ahorn (*Acer pseudoplatanus*). 'kernefrugtfamilie' dækker over flere arter af træer og buske, der tilhører rosenfamilien, f.eks. arter som røn, tjørn og æble. Også 'stenfrugtfamilie', dækker over mange arter, heriblandt hæg og fugle-kirsebær, der trives med forskellige vækstbetingelser afhængig af specifik art.

158 stykker er fra stammer eller grene, hvor det ikke har været muligt at vurdere træets oprindelige dimension og diameter. Ikke desto mindre har der for 202 stykker været muligt at vurdere trædel (se tabel 3). På 166 trækulsstykker er der set en svag eller ingen krumning af årringen og stykkerne tolkes deraf som rester af stamme/grene, der har haft en stor dimension og sandsynligt også en høj alder. På 36 fragmenter antyder en meget kraftig

årringskrumning derimod, at der meget sandsynligt er tale om træ fra yngre stammer/grene eller kviste, der har haft en meget begrænset diameter. På stykker med en kraftig årringskrumning, men hvor bark eller waldkante<sup>2</sup> ikke er bevaret, kan det dog ikke udelukkes, at fragmenterne kan være rester af kernen i en større stamme/gren.

Der er gennemgående set meget lidt forkullet bark og men forholdsvis mange trækulsfragmenter (n=9) hvor træets yngste årring er intakt (Tabel 3). På samtlige stykker har det ydermere været muligt at estimere høsttidspunktet for træet: på fem stykker af hhv. el, hassel og eg er den sidst dannede årring vurderet til, at være afsluttet med høstved og på fire stykker hassel vurderes den sidst dannede årring at være afsluttet med høstved. Et stykke eg synes afbrudt i vækst midt vækst.

I porerne i flere egetræsstykker er der ydermere observeret tyller (tabel 3). Tyller antyder, at der er tale om kerneved, der i eg dannes allerede efter ca. 20 år - og dette gælder både i stammer og grene. Tilstedeværelsen af tyller alene siger således ikke noget om træets alder, men vil i kombination med fraværet af krumning af årringene kunne indikere, at der er tale om stamme-/grenved af en væsentlig dimension, dvs. trædele der i analysen tolkes som ældre stamme- eller grenved.

Af tabel 2 fremgår det, hvor mange arter der er fundet i hver enkelt prøve, og i hvor mange prøver hver art er fundet. Ubestemte trækulsstykker og trækul, der er artsbestemt med usikkerhed, er en ubekendt faktor i antallet af arter i flertallet af prøverne, da det er uklart, om de trækulsstykker, der ikke er (sikkert) artsbestemt, kan være én af de arter, der allerede er fundet i den enkelte prøve. Der er dog fundet alt fra én og helt op til minimum fem arter i samme prøve. I gennemsnit er der set 3,4 arter per prøve.

Der er udelukkende identificeret løvtræsarter, og hassel er den absolut altdominerende art og repræsenterer over 1/3 af de i alt 360 analyserede fragmenter. Dernæst er der set flest stykker eg, el og ask, mens lind, art(er) af sten- og kernefrugtfamilie, samt pil er mere moderat repræsenteret.

Som det fremgår af tabel 1, er de samlede prøvemængder meget varierende i størrelse: X35 består af kun 24ml trækul, hvorimod X55 omfatter 131ml.

Resultaterne af analysen af de individuelle prøver vil blive præsenteret i en kronologisk orden.

## ÆLDRE BRONZEALDER

Samlet set er der undersøgt én prøve fra ældre bronzealder (tabel 4): Der er tale om x28, hvor der herfra er analyseret 30 stykker trækul og identificeret fire forskellige løvtræsarter: art(er) af kernefrugtfamilien dominerer, herefter er der mest ask, hassel og kun et enkelt stykke pil (tabel 2 fig. 3).

Trækullet vurderes mestendels at være fra stammer eller grene med en meget stor dimension, og flere af stykkerne er knastved (tabel 3).

---

<sup>2</sup> Waldkante er betegnelsen for den sidst dannede årring under barken.

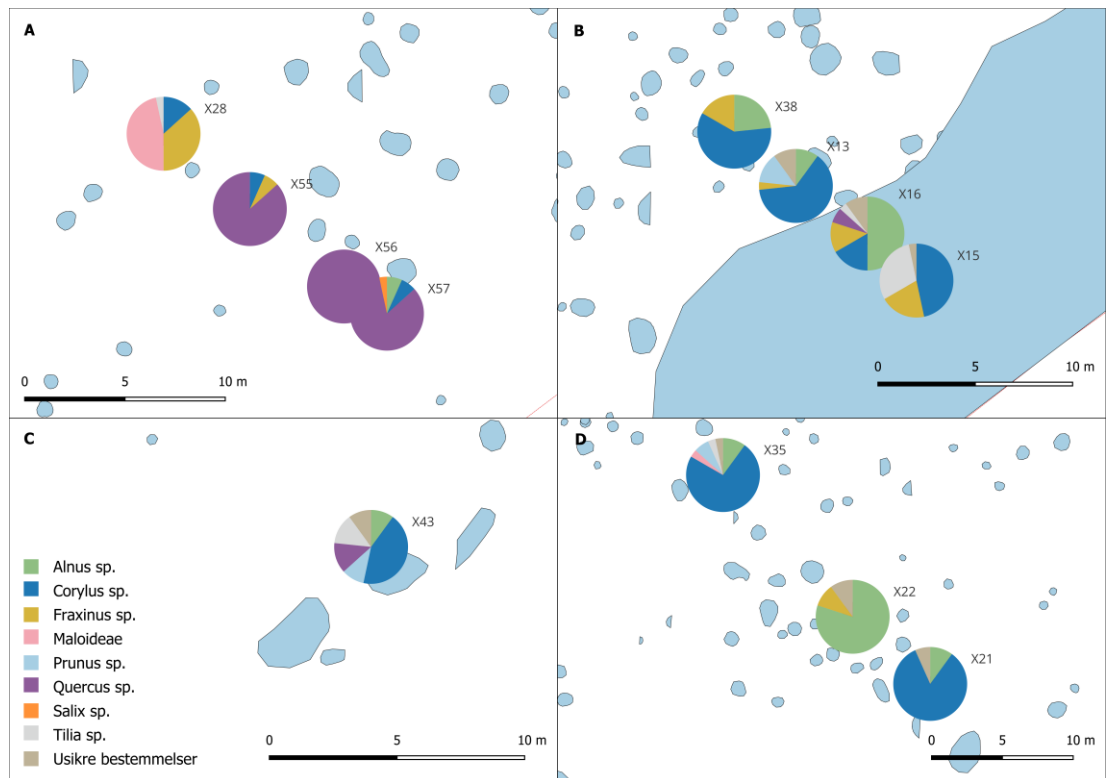


Fig. 3. Diagrammer over vedartsfordelingen i de analyserede kogestensgruber. KortID refererer til oversigten i fig. 1. Usikre bestemmelser fremgår af tabel 2.

## YNGRE BRONZEALDER

På baggrund af artssammensætningen i prøven og kogegrubens placering tolkes A272, x38, som værende fra yngre bronzealder, selvom datering af en kornkerne fra anlægget placerer den i yngre stenalder. Inkl. x38 er der derfor undersøgt fem prøver fra yngre bronzealder (tabel 4): x13, x15, x16, x21 og x38, og herfra samlet set analyseret 150 stykker trækul. I én prøve dominerer el, ellers er det klart hassel, der er den dominerende art. I flertallet af prøverne er hassel, el og ask gennemgående arter. Anderledes er det med lind, art(er) af stenfrugtfamilien og eg, som tæller hhv. ni, fire og to stykker, men kun er set i 1-2 prøver (tabel 2, fig. 3).

I x21 er flere af stykkerne knastved, ellers vurderes trækullet fra x13, x15, x16 og x21 mestendels at være fra stammer eller grene med en meget stor dimension (tabel 3). Kun i x38 er der set mange hasselgrene med en begrænset diameter. Den sidst dannede årring på en af disse grene angiver at høsttidspunktet har været efter dannelsen af vårveddet (tabel 3).

I mange af de undersøgte trækulsstykker, mestendels i el og hassel, men også i nogle stykker af lind, er der set huller i træet, der antyder træ, der er delvist nedbrudt.

Dertil er der i cellerne på to egetræsstykker i x16 set tyller (tabel 3).

## YNGRE BRONZEALDER/FØRRROMERSK JERNALDER

X22 er som den eneste prøve dateret til overgangen mellem yngre bronzealder og førromersk jernalder. I alt er der analyseret 30 stykker trækul og identificeret to, måske tre, løvtræsarter i prøven: el dominerer klart og der er herudover kun set få stykker af ask og



mulig art(er) af stenfrugtfamilie. Flere af elletræsstykkerne er knastved, hvorimod stykkerne af ask vurderes til at være fra stammer eller grene med en stor diameter. I elletræet er der også her i mange stykker set huller.

Sammensætningen af arter, dvs. kombinationen af el og ask, har visse ligheder med flere af prøverne dateret til yngre bronzealder. Lighederne gælder især x16, men også x13, x21 og x38 har denne kombination af arter.

### FØRRROMERSK JERNALDER

Samlet set er der kun undersøgt én prøve der er dateret til førromersk jernalder, x35. Fra prøven er der analyseret 30 stykker trækul og identificeret fem løvtræsarter: hassel dominerer klart, herefter er der få stykker el og art(er) af stenfrugtfamilien og kun et stykke af hhv. lind og kernefrugtfamilien.

Trækul fra flere arter er knastved, og resten mestendels fra stammer/grene med en ukendt dimension. Både arts- og trædelssammensætningen er ulig de andre undersøgte prøver.

### ROMERSK JERNALDER

Samlet set er undersøgt tre prøver dateret til romersk jernalder. I alt er der analyseret 90 stykker trækul og identificeret fem løvtræsarter: eg er klart dominerende i samtlige tre prøver og ellers er arterne hassel, el, ask og pil kun repræsenteret ved og ganske få stykker. X56 er den eneste prøve i analysen, hvorfra der kun er set en art. Ellers er der i prøverne fra romersk jernalder i gennemsnit set mellem 3-4 arter per prøve.

Flere egetræsstykker i x56 og x57 er knastved, ellers er en klar overvægt af egetræet i samtlige prøver kerneved fra stammer eller grene med en meget stor dimension. I kontrast hertil er stykkerne af hassel og ask fra stammer grene med en mere begrænset diameter.

### UDATERET KOGEGRUBE

X43 er udtaget fra den udaterede kogegrube A796. I alt er der herfra undersøgt 30 stykker trækul og identificeret fem forskellige løvtræsarter: hassel dominerer og herudover ses lige dele eg, lind, el og art(er) af stenfrugtfamilien.

Prøven indeholder både mange stykker trækul fra stammer eller grene med en meget stor dimension, men også flere hassel og elletræsfragmenter fra stammer grene med en mere begrænset diameter. På sidstnævnte er der årringsafslutninger der både indikerer, at træet har været indsamlet vår- og høst. På trækulsstykker af el er der desuden observeret spor efter insektangreb i form af huller.

### DISKUSSION

Kogestensgruberne fra Sommerfuglen IV repræsenterer typen af kogestensgruber, der er uden umiddelbar relation til samtidig bebyggelse. Derimod er kogegruberne placeret på en forhøjning i landskabet omringet af vandløb, der måske har fungeret som naturlige grænser i et rituel landskab. I hvert tilfælde vidner mængden af kogegruber og dateringsresultaterne om et område med en særlig betydning, der gennem mange årtusinder har været genbesøgt.

Selvom undersøgelserne på Sommerfuglen IV ikke har kunnet afdække afgrænsningen af kogestensgrubernes fulde udbredelse mod NØ, vurderes det, at gruberne ligger uden relation til samtidig bebyggelse og derfor måske skal ansues fra et mere rituelt perspektiv.

Fælles for kogestensgruberne er, at de afspejler flere strukturerede begivenheder og at deres funktion(er) er endnu delvist uvis. Dog er den gængse opfattelse af kogestensgruber, at de har været en form for jordovne, der sandsynligt har været anvendt til madlavning (Henriksen 1999:94).

I kogestensgruberne fra Sommerfuglen IV er der foruden trækul også gjort sporadiske fund af bl.a. forslagret organisk materiale (X28), og forkullede kornkerner (X13, X16 og X38). Alsammen fundtyper, der ofte kan findes i makrofossilprøver omkring ildsteder eller formodet madlavningsområder i huse, hvorfor fund som disse understøtter tolkningen af kogegrubernes funktion, som madlavningsrelateret. Dog antyder 14C-datering udført på én af disse kerner (X38) at disse kerner måske i visse tilfælde afspejler forurening fra ældre aktiviteter i området.

Uanset funktion har konstruktionen af kogestensgruberne, forudsat gravning af huller, samt indsamlingen af hhv. brænde og sten. I nærværende afsnit vil det blive diskuteret, hvorledes træsammensætningen i kogestensgruberne kan opfattes, og hvad trækullet kan sige om aktiviteterne tilknyttet de forskellige perioder og områder, som kogegruberne repræsenterer.

## BRÆNDSSEL

Trækul fundet i kogestensgruber må overvejende opfattes som rester af brændsel. De otte, måske ni, arter fundet i prøverne fra kogestensgruberne ved Sommerfuglen IV har meget forskellige brændekvaliteter. Ved Sommerfuglen IV repræsenterer de analyserede kogestensgruber forskellige koncentrationer af kogegruber, dateret til forskellige perioder, hvorfor det har været muligt at vurdere ligheder og variation både kogegruber og koncentrationer imellem.

Særligt eg, ask og de fleste arter af kernefrugt- og stenfrugtfamilien danner hårdt ved, der er velegnet som brænde, da det kan producere en høj brændværdi (Mytting 2012:71f; 230); særligt kernetræ af eg og ask kan give en intens og høj varme, mens veddet fra art(er) af kernefrugtfamilie giver mere rolige flammer (Brøndegaard 1978; Kreuz 1992:390; Mytting 2012:71f; 230). Dertil har ask den egenskab, at den, i hvert tilfælde i de samiske områder, har kunnet brændes frisk. Dvs. der ikke kræves en forudgående tørring af træet, som ellers gælder de øvrige arter med hårdt ved.

Hassel og el har en lavere brændværdi, ikke desto mindre er hasseltræ jf. etnobotaniske kilder særlig velegnet til bl.a. optænding, fordi det ikke skulle generere så meget sod og røg som andet ved og samtidigt er det godt at regulere varmen med (Brøndegaard 1978:260; Nedkvitne & Gjerdåker 1999:108, 129). Dertil kan hassel og el give et stort udbytte af brænde per areal, da især hassel har en hurtig vækst, der kan fremmes ved beskæring/styning. Styning vil tillige fremme dannelsen af lige grene og derved lette hugst. Pil og lind danner blødt ved, der let fænger ild, men også samtidig hurtigt brænder bort, hvorfor brændværdien for disse arter er lav.

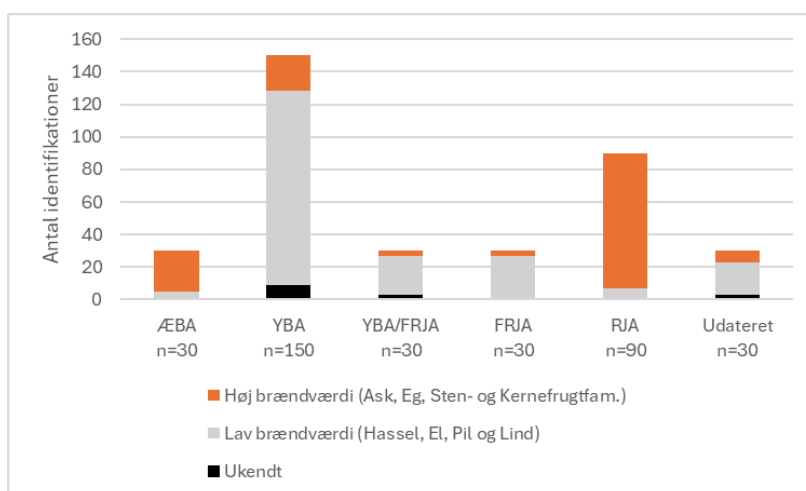


Fig. 4. Fordeling af ved med en høj brændværdi (3405-2710 kWh/m<sup>3</sup> (0% vand) og lav brændværdi (2550-1970 kWh/m<sup>3</sup> (0% vand) brændværdi (Mytting 2012:230). n=antal identifikationer.

I kogegruberne fra ældre bronzealder og romersk jernalder tilhører en overvægt af trækulsmaterialet arter med en høj brændværdi (fig. 4), der her alene er defineret ud fra de arter der producerer mellem 3405-2710 kWh per m<sup>3</sup> (0% vand) (se Mytting 2012:250 for tabel). Særligt i kogegruberne fra romersk jernalder, antyder den gennemgående dominans af kerneved fra eg, at der her har været forudsætning for ild med en meget høj varme og potentialet til en længerevarende brænding.

Anderledes gælder det kogegruberne fra yngre bronzealder og førromersk jernalder, hvor der altovervejende er set el og hassel, der er gode til at fænge ild, men har en lavere brændværdi 2550-1970 kWh per m<sup>3</sup> (0% vand) (se Mytting 2012:250 for tabel).

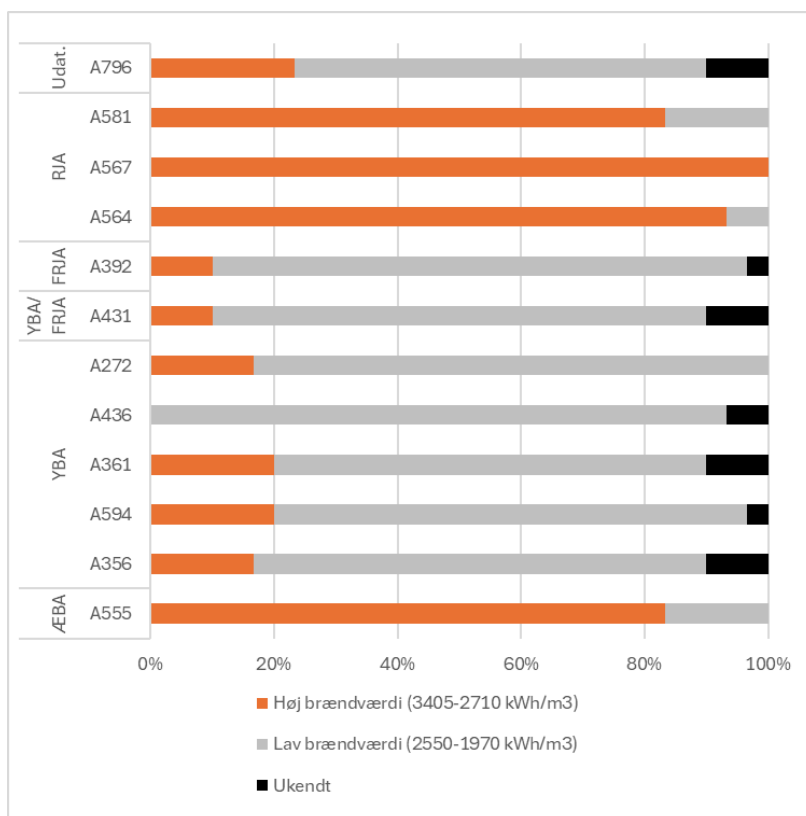


Fig. 5. Fordeling af brændværdi i prøverne ud fra art (Brændværdi Mytting 2012:230).

Indenfor de enkelte anlæg ses samtidigt, at der i samtlige kogegruber, lige med undtagelsen af A436, har været anvendt en kombination af træ med høj- og lav brændværdi (fig. 5).

Uanset om den dokumenterede forskel i artsfordelingen mellem perioderne afspejler forskelle i tilgængelighed, indsamlingsstrategi eller funktion, har kogegruberne i yngre bronzealder og førromersk jernalder ikke haft de samme gode egenskaber for at skabe en høj varme og den længere varende ild.

I påfaldende mange trækulsstykker og næsten samtlige kogegruber fra Sommerfuglen IV er der desuden set huller efter sandsynlige insektangreb. De insektpåvirkede stykker er fortrinsvist fra arter, der danner blødt ved: især hassel og el, men også lind (se tabel 3). Blødt ved nedbrydes hurtigere end det noget hårdere kerneved, hvorfor det ikke er påfaldende, at visse arter synes angrebet og andre ikke. I hvert tilfælde indikerer omfanget af hullerne, at træet anvendt som brændsel meget sandsynligt har været sanket og delvist nedbrudt ved indsamling og ikke fældet. Om dette gælder alt brændet eller kun de arter der har været insektangrebet vides ikke.

## VEGETATION

Ud fra et pragmatisk synspunkt er det mest sandsynligt, at brændeveddet på Sommerfuglen IV er hentet i lokalområdet (Kreuz 1992:389; Shackleton & Prins 1992), og trækulsanalysen kan derfor være med til at give en indikation på vegetationssammensætningen i det omgivende landskab under de forskellige perioder, som kogestensgruberne repræsenterer.

Hassel, der dominerer materialet, findes stort set i alle skove på muldbund, navnlig i skovbryn og som underskov i ege- og askeskov. Den kan gro på såvel tør som fugtig bund, men ikke vedvarende våd. Haslen er en udpræget skyggetræsart, der tåler nogen skygge og også selv danner skygge (Møller et al 2010:107-8).

Med hensyn til eg findes der i Danmark to hjemmehørende arter: vinter-eg (*Quercus petraea*) og stilk-eg (*Quercus robur*). Eg er en udpræget lysttræart og er et ret robust træ, der kan vokse på stort set alle jordbundstyper lige fra sand til stift ler og endda på våd tørbund, hvorfor den også typisk er velrepræsenteret i det arkæologiske materiale fra hele landet. Stilk-eg ses ofte i egekrat og græsningskove (Møller et al 2010:103-114).

El er den danske skovs mest udprægede sumptræart og gror gerne på konstant vanddækket bund, men vokser dog bedst på humusrig bund med bevægeligt vand, f.eks. langs vandløb, på fugtige skrånninger og i væld. Førhen var elletræet langt mere udbredt i skovene, men nyere tids omfattende afvanding og opdyrkning har indskrænket artens udbredelse.

Ask er som ældre et udpræget lysttræ, der under opvæksten dog er ret skyggetålende. Asketræet trives bedst på frodig muldbund med god omsætning og en rigelig forsyning med iltrigt vand. Og selvom den vokser over hele landet, er den sparsomt repræsenteret på de magreste jorder i Jylland (Møller et al 2010:113; Møller 2010:309).

Lind er en skyggetræart, der afhængigt af art kan vokse på et bredt udsnit af jordbunde. I dag er linden forholdsvist sjælden, men findes dog spredt over hele landet. Den vokser især naturligt på steder, hvor jorden aldrig har været opdyrket, f.eks. på stivleret og fugtig bund,

i stejlt, stenet eller klipperigt terræn og i egekrat og andre skove, der nok har været stævnet, men aldrig helt ryddet.

Arter af kernefrugtfamilie trives med forskellige vækstbetingelser afhængig af specifik art. En art som skov-æble eller vild-æble (*Malus sylvestris*) er meget lyskrævende og findes typisk i græsningsskov og bliver let udkonkurreret i skyggefuld vegetation. Også almindelig røn (*Sorbus aucuparia*) trives i åbne landskaber, og arten er et pionertræ, der hurtigt spredes; arten er nøjsom og kan vokse på næsten alle jordtyper. Derimod kan en art som almindelig hvidtjørn (*Crataegus laevigata*) tåle nogen skygge og vokser gerne i en leret muldbund i skove eller skovbryn.

Art(er) af stenfrugtfamilien (*Prunus* sp.) trives med forskellige vækstbetingelser afhængig af specifik art. Almindelig hæg (*Prunus padus*) indvandrede til Danmark allerede for 11-12.000 år siden og er mest almindelig på Syd- og Østfyn, Midtsjælland og Lolland-Falster. Den er ret skyggetålende og vokser bedst på næringsrig, helst let fugtig jordbund og danner stedvist tæt underskov i især aske- eller- og egeskov på frodig bund. Fugle-kirsebær (*Prunus avium*) derimod kendes først fra Danmark omkring år 1.000, hvor den muligvis blev indført af mennesker. Den trives bedst på kalkrig muldbund, men den kan også gro på sandet, fattig bund.

Pileslægten er en meget artsrig slægt med mange hjemmehørende arter, der ud over at være lyskrævende og overvejende buskformede pionerplanter, der kan danne tætte krat, trives de også på forskellige jordbundstyper: Grå-pil (*Salix cinereae*) foretrækker frodige vådområder, hvorimod Selje-pil (*Salix caprea*) forekommer i skovbryn, på rydninger, i unge plantninger og i stævningsskove på især næringsrig, gerne leret muldbund på Øerne og i Østjylland.

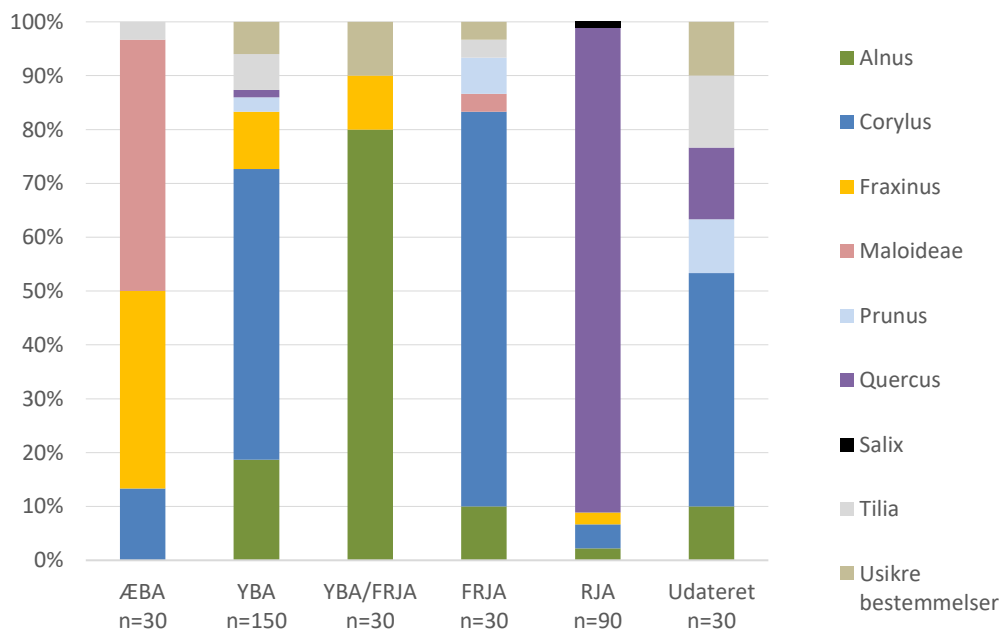


Fig. 6. Kronologisk fremstilling af fordelingen af træarterne på lokaliteten ØHM 1626. n=antal identifikationer.

Opstillet kronologisk anes en udvikling i artssammensætningen (se fig. 6). Hvis arterne afspejler tilgængelighed, kan udviklingen indikere, at vegetationen i området ændrer sig, fra i ældre og yngre bronzealder at bestå af en lysåben blandsskov med den lyskrævende ask og de mere skyggetålende arter; hassel, stenfrugt-familien og lind. Med overgangen til

førromersk jernalder synes ask at forsvinde, for i romersk jernalder at blive fuldstændig erstattet af eg.

Afhængigt af art vokser pil og småbladet lind eller skov-lind (*Tilia cordata*) gerne på fugtig bund og i stejlt terræn (Møller et al 2010:108f), ligesom el trives i fugtig til ligefrem våd, jordbund. Med forbehold for at kun en prøve fra overgangsperioden er undersøgt, er det interessant at overveje, i hvilket omfang det høje indslag af el, der netop ses ved overgangen til førromersk jernalder kan være en afspejling af en særligt våd periode.

Ask derimod vokser gerne hvor der er bevægeligt vand, f.eks. langs vandløb, på fugtige skrånninger og ved væld. Ask er velrepræsenteret i bronzealderen, men nærmest fraværende fra jernalderen og frem. Dette kan enten antyde et bevidst fravalg af arten til brændsel, eller at arten ikke længere er tilgængelig i landskabet i samme omfang som tidligere.

### Afslutning

Fund af trækul i kogestensgruberne på Sommerfuglen IV-lokaliteten fortæller om brugen af brændevæd i forbindelsen med kogestensgruber anlagt over en meget lang periode fra ældre bronzealder til romersk jernalder. Der er i visse perioder overvejende anvendt arter, der er kendetegnet ved at have hårdt ved, så som eg, ask og a(er) af kerne- og stenfrugtfamilien, der er særligt egnet til brændsel. Men der har også, i andre perioder tilsyneladende, været indsamlet og udnyttet andre arter, så som hassel, el, pil og lind, der har en lav brændværdi, men er velegnet til optænding. Undersøgelserne peger på, at der omkring lokaliteten har været en varieret løvtræsvegetation. Denne bestod dels af lysåben skov, men inkluderede også skyggefulde områder, hvor hassel og lind kunne trives, samt områder med fugtig og næringsrig bund, hvor pil og el, afhængig af art gerne voksede.

Fordelingen af træarter i kogegruberne antyder, at flere af kogestensgruberne meget sandsynligt er anlagt samtidigt eller indenfor en kort periode, hvor enten vegetationen eller det indsamlede brænde medførte en meget ens sammensætning af arter.

Men et fremadrettet fokus på systematisk prøveudtagning af kogegruber, kombineret med gode arkæologiske observationer, så som spor efter genopgravning eller primær varmpåvirkning af undergrunden, vil det være muligt at supplere de her fremlagte tolkningsforslag med overvejelser omkring kogegrubernes funktion. Dertil vil en fremtidig inddragelse af trækulsanalyser af øvrige anlægstyper fra brændselskontekster fra samme lokalområde kunne nuancere billedet af selektiv udnyttelse af træ til brænde i netop kogestensgruberne.

TABEL 1. PRØVEBESKRIVELSE

PRØVE-NR.	ANLÆGS-NR.	DP.1 (>2mm)	DP.2 (<2mm>1mm)	DP.3 (<1mm)	MAX STØRRELSE (mm)	RECENTE BRUD	GENEREL FORM	UDFELDNING	GENEREL BEVARING	FORURENINGSGRAD	BEMÆRKNINGER VEDR. PRØVEN
X13	A356	50	10	10	9x12x16	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Meget	Én forkullet kornkerne set i prøven
X15	A594	40	2	2	9x16x23	Nogle	Lidt kantede	Middel	Middel godt	Meget	
X16	A361	50	5	5	23x10x5	Mange	Lidt kantede	Ingen	God	Meget	Én forkullet kornkerne set
X21	A436	60	12	11	21x18x8	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Lidt	
X22	A431	60	10	10	30x20x11	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Meget	
X28	A555	25	3	1	20x20x10	Nogle	Lidt kantede	Ingen	Middel godt	Meget	Lille klump forslagret organisk materiale set
X35	A392	18	3	3	16x12x10	Nogle	Lidt kantede	Ingen	God	Meget	Forkullet bark set
X38	A272	45	1	1	45x1x1	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Meget	En meget lille forkullet kerne set
X43	A796	80	8	13	32x12x10	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Meget	
X55	A564	100	20	11	19x17x8	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Meget	
X56	A567	90	13	8	25x16x9	Mange	Skarpt kantede	Ingen	God	Middel	
X57	A581	90	9	7	23x18x7	Mange	Skarpt kantede	Lidt	Middel godt	Meget	

TABEL 2. ARTSFOREKOMST

PRØVE-NR.	ANLÆGS-NR.	Alnus, el	Corylus, hassel	Fraxinus, ask	Maloideae (Pomoideae), kernefrugt-fam.	Prunus, stenfrugt-fam.	Quercus, eg	Salix, pil	Tilia, lind	cf. Prunus, mulig stenfrugt-fam.	cf. Tilia, mulig lind	Acer/Prunus, løn/stenfrugt-fam.	Prunus/Tilia, stenfrugt-fam./lind	Indet. ring-poret, løvtræ	Indet. spredt-poret, løvtræ	BESTEMMELSER SUM (n)	MIN. ANTAL ARTER
X13	A356	3	19	1		4						3				30	4 OBS!
X15	A594		14	6					9				1			30	3 OBS!
X16	A361	15	5	4			2		1				3			30	5 OBS!
X21	A436	3	25								2					30	2 OBS!
X22	A431	24		3						2				1		30	2 OBS!
X28	A555		4	11	14				1							30	4
X35	A392	3	22		1	2			1						1	30	5 OBS!
X38	A272	7	18	5												30	3
X43	A796	3	13			3	4		4				3			30	5 OBS!
X55	A564		2	2			26									30	3
X56	A567						30									30	1
X57	A581	2	2				25	1								30	4
Antal stykker i alt per art:		60	124	32	15	9	87	1	16	2	2	3	7	1	1	360	
Antal prøver hvor art er set:		8	10	7	2	3	5	1	5	1	1	1	3	1	1		

Orange angiver den dominerende art i prøven.

TABEL 3. ÅRRINGSKRUMNING OG ØVRIGE OBSERVATIONER

PRØVE-NR.	BESTEMMELSE (TAXON)	ÅRRINGSKRUMNING				ANDRE OBSERVATIONER		
		SVAG/INGEN KRUM.	MODERAT KRUM.	STÆRK KRUM.	UKENDT KRUM.	TYLLER	HULLER (ORM/ROD)	WK & HØST
X13	Alnus	2	1					
X13	Corylus		16	3			Set	Tætvokset ved.
X13	Fraxinus	1						
X13	Prunus	4						
X13	Acer/Prunus	1	2					To stykker med 3-4 radede marvståler. Et stykke med 4-5 radede marvstråler.
X15	Corylus	2	12				Set	
X15	Fraxinus	4	2					
X15	Tilia	6	1		2		Set	
X15	Prunus/Tilia	1						
X16	Alnus	15					Set	Meget tætvokset ved.
X16	Corylus		2	2	1			
X16	Fraxinus		4					
X16	Quercus	2				Set		
X16	Tilia	1						
X16	Prunus/Tilia	2			1			
X21	Alnus	1			2			
X21	Corylus	17	7		1			Nogle stykker med meget tætvokset ved. Et stykke er knastved
X21	cf. Tilia				2			Et stykke er knastved.
X22	Alnus		19		5		Set	Stykkerne med ukendt krumning er knastved.
X22	Fraxinus	3						
X22	cf. Prunus			2				
X22	Indet. ring-poret		1					
X28	Corylus	1	3					
X28	Fraxinus	1	9		1			
X28	Maloideae	12			2			Meget sprængt cellestruktur. Flere stykker er knastved.
X28	Tilia				1			
X35	Alnus		2		1			Et stykke er knastved.
X35	Corylus	1	15	2	4		Set	Flers stykker er knastved.
X35	Maloideae		1					
X35	Prunus	1			1			Et stykke er knastved.
X35	Tilia			1				
X35	Indet. spredt-poret		1					
X38	Alnus		7				Set	
X38	Corylus	1	3	12	2		Set	Afsluttet med vårved
X38	Fraxinus	2	2	1				Flere 4årige grene med en diameter på min. 22mm.
X43	Alnus			3			Set	Afsluttet med høstved
X43	Corylus	8	2	3				Tre stykker afsluttet med høstved & tre med vårved
X43	Prunus	2	1					
X43	Quercus	1	3					Afsluttet med høstved
X43	Tilia	4						
X43	Prunus/Tilia	2	1					
X55	Corylus			1	1			Et stykke er knastved.
X55	Fraxinus			2				Afsluttet midt vækst
X55	Quercus	25		1		Set		
X56	Quercus	28	1	1		Set		Flere knaststykker. Alle stykker er med meget tætvokset ved.
X57	Alnus		2					
X57	Corylus		1	1				
X57	Quercus	15	6	1	3	Set		Et stykke er knastved. Udfældning set i nogle stykker.
X57	Salix				1			



## TABEL 4. <sup>14</sup>C DATERINGER

AMS-dateringerne er udført hos Poznan Radiocarbon Laboratory, Polen og de oprindelige dateringsresultater kan rekvireres via Øhavsmuseet.

PRØVE-NR.	ANLÆGS-NR.	ARKÆOLOGISK DATERING	DATERING ( <sup>14</sup> C)	KALIBRERET	DATERINGSGRUNDLAG
X13	A356	Yngre Bronzealder	2430 ± 30	750-404BC	Korn, Cerealia indet.
X15	A594	Yngre Bronzealder	2510 ± 30	786-541BC	Hassel, Corylus sp., 4 årringe, stamme/gren, ingen bark
X16	A361	Yngre Bronzealder	2630 ± 30	888-774BC	El, Alnus sp., 6 årringe, yngre stamme/gren, ingen bark
X21	A436	Yngre Bronzealder	2520 ± 30	789-544BC	Hassel, Corylus sp., 3 - 4 årringe, kvist, ingen bark
X22	A431	Yngre bronzealder / Førrømsk jernalder	2450 ± 30	754-412BC	El, Alnus sp., 3 årringe, kvist, ingen bark
X28	A555	Ældre Bronzealder	2880 ± 30	1197-933BC	Hassel, Corylus sp., 3 - 4 årringe, yngre stamme/gren, ingen bark
X35	A392	Førrømsk Jernalder	2285 ± 35	404-208BC	Hassel, Corylus sp., 5 årringe, yngre stamme/gren, ingen bark
X38	A272	Yngre Stenalder	3960 ± 35	2574-2343BC	Korn, Cerealia indet.
X43	A796	Udateret			Udateret
X55	A564	Rømsk Jernalder	1875 ± 30	115-237AD	Hassel, Corylus sp., 7 årringe, kvist, waldkante
X56	A567	Rømsk Jernalder	1885 ± 30	107-234AD	Hassel, Corylus sp., 3 årringe, kvist, waldkante
X57	A581	Rømsk Jernalder	1865 ± 30	117-241AD	Hassel, Corylus sp., 4 årringe, yngre stamme/gren, ingen bark

## APPENDIX

### VEDARTER I PRØVERNE

Der er fundet trækul fra otte, måske ni, løvtræarter i denne undersøgelse fra Sommerfuglen IV. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i kapitlet Skovens historie af B. Fritzboeger og B. Odgaard samt Skovens planteliv af P. Friis Møller, P. Wind, G. Mogensen og B. Odgaard: I: Sand-Jensen, K. (red.) *Naturen i Danmark. Skovene*. 2010, Gyldendal. København s. 55-70 og 97-146, og Dansk feltflora af Hansen, K. 1981. *Dansk feltflora*. Gyldendal. Viborg.

### LØVTRÆER

#### **Acer sp.**

Spidsløn (*Acer platanoides*) er sandsynligvis kommet til Danmark for 7.500 år siden. Den er mest almindelig på Bornholm, hvor den indgår i løvblandsskove, men ses også på Nord- og Sydsjælland, på Nordfalster samt stedvist forvildet. Spids-løn er mere nøjsom end de øvrige *Acer*-arter. Den tåler en del skygge og når kun undtagelsesvist med op i kronetaget.

Navr (*Acer campestre*) ses oftest i strandkrat, hegn skove og skovbryn og stævningskove på de sydlige øer, bl.a. Langeland. Navrs naturlige nordgrænse løben gennem det sydlige Danmark. Navr er forholdsvis skyggetålende, vokser langsomt og trives bedst på næringsrig muldbund. Den kan blive et lille træ, som især bemærkes om efteråret, når dens gule, kraftige høstfarver afslører den.

Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) er muligvis indvandret eller indført fra Mellem- og Sydeuropa til det sydligste Jylland i 1600-tallet, men først for alvor i 1740'erne og især med von Langen i 1760'erne blev den plantet i de danske skove.

#### **Alnus sp.**

Rød-el indvandrede til Danmark for ca. 10.500 år siden. Den er skovens mest udprægede sumptræart og kan gro på konstant vanddækket bund, men vokser dog bedst på humusrig bund med bevægeligt vand, f.eks. langs vandløb, på fugtige skrånninger, i væld. Den er også forholdsvis salttålende og gror flere steder langs de indre farvande. Rød-el var førhen langt mere udbredt i skovene, men er i nyere tid blevet indskrænket bl.a. af den omfattende afvanding og opdyrkning.

Rød-el har en stærk ungdomsvækst, som dog hurtigt klinger af. Fra historisk tid og op til midten af 1900-tallet vides det, at mange ellebevoksninger blev drevet i stævningsdrift. Den kan blive op mod 250 år gammel, men på grund af den særdeles udbredte stævning, ses der i dag kun få store, gamle træer. Rød-el er særdeles stormfast og vælter sjældent, selv på våd, blød bund.

#### **Corylus sp.**

Hassel (*Corylus avellana*) findes stort set i alle skove på muldbund, navnlig i skovbryn, og som underskov i ege- og askeskov. Efter seneste istid ankom haslen som den første skyggetræart for 10.500 år siden. Den er en stor mangestammet busk, der bliver 3-6 meter høj – sjældnere op til 12 meter. Den kan gro på såvel tør som fugtig bund, men ikke vedvarende våd. Haslen er en udpræget skyggetræart.

### ***Fraxinus* sp.**

Ask (*Fraxinus excelsior*) indvandrede til Danmark for ca. 9000 år siden og findes over hele landet, men sparsomt på de magreste jorder i Jylland. Som ældre er ask et udpræget lystræ, men under opvæksten er asken ret skyggetålende. Ask trives bedst på frodig muldbund med god omsætning og en rigelig forsyning med iltrigt vand; asken har det største vandforbrug blandt løvtræarterne. Ask kan blive op til 40 meter høj og har usædvanlig højdevækst i ungdommen. Den har hyppig og stor frøsætning. Frøene kan blæse op til 125 meter væk fra modertræet og kan under gunstige forhold give en meget tæt, ny opvækst.

### **Maloideae (Pomoideae)**

Arter af kernefrugtfamilie trives med forskellige vækstbetingelser afhængig af specifik art. Skov-æble eller vild-æble (*Malus sylvestris*) er meget lyskrævende og bliver let udkonkurreret i skyggefuld vegetation; forekomst af skov-æble er derfor gerne et tegn på lysåbne forhold og findes f.eks. i græsningsskov, hvor kreaturer æder frugterne, og kernerne passerer uskadte og kan spire i kokasserne. Også almindelig røn (*Sorbus aucuparia*) trives i åbne landskaber, og arten er et pionertræ, der hurtigt spredes – f.eks. ved hjælp af fugle, der spiser bærrerne – og arten er nøjsom og kan vokse på næsten alle jordtyper. Almindelig røn kan blive op til 15 meter høj og er et lystræ, der udvikler sig dårligt i selv let skygge. Spredes især på sur, moragtig jordbund på åbne arealer og rydninger. Den kan også brede sig med rods kud. Væksten er hurtig i ungdommen, men aftager allerede efter 20 års-alderen. Derimod kan en art som almindelig hvidtjørn (*Crataegus laevigata*) tåle nogen skygge og vokser gerne i en leret muldbund i skove eller skovbryn. Almindelig hvidtjørn vokser gerne på lidt fugtig, leret muldbund i skov. Den klarer sig udmærket i underskoven i længe urørte naturskove på muldbund. Den er meget almindelig i den østlige del af landet, hvor den findes i skovbrynene i langt de fleste gamle skove.

### ***Prunus* sp.**

Stenfrugtfamilien (*Prunus* sp.) er en familie med flere forskellige arter så som hæg og fuglekirsebær. Arterne trives med forskellige vækstbetingelser afhængig af specifik art.

Almindelig hæg (*Prunus padus*) indvandrede til Danmark allerede for 11-12.000 år siden og er mest almindelig på Syd- og Østfyn, Midtsjælland og Lolland-Falster. Den kan blive op til 12-15 meter højt – en flerstammet busk eller et lille træ. Den er ret skyggetålende og vokser bedst på næringsrig, helst let fugtig jordbund og danner stedvist tæt underskov i især aske-elle- og egeskov på frodig bund.

Fuglekirsebær (*Prunus avium*) kendes først fra Danmark omkring år 1.000 og er muligvis indført af mennesker. I dag findes den naturligt i skov, krat og bryn. Den trives bedst på kalkrig muldbund, hvor den kan blive et træ på op til 25 meter, men den kan også gro på sandet, fattig bund.

### ***Quercus* sp.**

Der findes to hjemmehørende arter af eg i Danmark: Vinter-eg (*Quercus petraea*) og Stilk-eg (*Quercus robur*). Stilk-eg dominerer egekrat og ses ofte i græsningsskove. Eg kan vokse på næsten alle typer af jordbunde, sandet bund, stiv lerjord, våd tørvebund og kan sågar klare kortere tids oversvømmelse. Under naturlige forhold bliver den ofte "fortrængt" til stivleret og halv våd bund, fordi bøgen breder sig på den høje bund, mens asken overtager på den

iltrige fugtigbund. Eg er udpræget lystræart. Under lyse forhold på heder og i åbne moser kan egen være en konkurrencestærk pionerart. På græssede overdrev kan den vokse op i spirely af stikkende buske. Især ege under 20 cm i tværmål tåler stævning og kan under særlige forhold i egekrat også danne rodsrud. Med sin tykke bark tåler den også skovbrand bedre end bøg, hvilket er en fordel i Jyllands hedeegne. Stilk-eg lever længst af alle vores træarter og kan let blive 300 år – og i flere tilfælde 4-800 år. Kongeegen er beregnet til 1200-2000 år. Vinter-eg (*Quercus petraea*) findes især naturligt i Midtjylland, på Djursland, hvor den groer i blanding med bøg, og på Bornholm, hvor den vokser sammen med avnbøg. Desuden findes den i Sønderjylland, på Nordfyn, Æbelø, Ulvhale og Sydvestsjælland. Den kan gro på alle jordbundstyper, men regnes for at være snævrere i økologiske krav end stilk-eg. Vinter-eg er lidt mere skyggetålende og rankere i væksten end stilk-eg og kan derfor bedre konkurrere med bøg.

### **Salix sp.**

Pileslægten er en artsrig slægt, og der findes flere hjemmehørende arter. Pilearterne er lyskrævende, overvejende buskformede pionerplanter, der kan danne tætte krat. De fleste arter vokser på våd bund, krybende pil dog på tør, sandet bund og selje-pil på højbund. Pilearterne har ofte fordel af at være de første vedplanter, som slår rod på et blotlagt areal. De har nemlig en stor produktion af små frø, som takket være frøulden kan føres vidt omkring af vinden. Frøene lever dog kun kort tid og skal nå at spire samme sommer.

Øret pil (*Salix aurita*) er Vestdanmarks og den våde, sure bunds almindeligste pileart. Den kan blive op til 3 meter høj busk, som ofte danner krat i randen af moser, langs grøfter og bredden af næringsfattige søer, i tørvegrave samt i klit- og hedekær, hvor rødderne tåler de iltfattige forhold bedre end de fleste træarter.

Grå-pil (*Salix cinereae*) er de frodige vådområders almindeligste pil. Den trives fint med vedvarende, høj vandstand og har ofte en del af rødderne fritvoksende i vandet. Grå-pil indvandrer hurtigt ved gamle tørvegrave, mergelgrave og opgivne enge samt i rørsumpe og danner på kort tid et tæt og næsten ufremkommeligt krat.

Selje-pil (*Salix caprea*) er den største af vore hjemmehørende pilearter. Den er ret almindelig i skovbryn, på rydninger, i unge plantninger og i stævningsskove på især næringsrig, gerne leret muldbund på Øerne og i Østjylland. Selje-pil er meget lyskrævende, vokser hurtigt som ung og kan blive et stort træ. Frøene slår bedst an på blottet, næringsrig, basisk jord, navnlig brandtomter og stormfaldshuller, hvor den ofte er pioner.

### **Tilia sp.**

Småbladet lind eller skov-lind (*Tilia cordata*) indvandrede til Danmark omkring 9.000 år før nu – sandsynligvis fra sydøst – og blev med en andel på 30-50% urskovens vigtigste træart i størstedelen af landet. I dag er linden sjælden, men findes spredt over hele landet. Den findes stort set naturligt på steder, hvor jorden aldrig har været opdyrket, f.eks. på stivleret og fugtig bund, i stejlt, kystnært, stenet eller klipperigt terræn og i egekrat og andre skove, der nok har været stævnet, men aldrig helt ryddet. Småbladet lind kan vokse på et bredt udsnit af jordbunde fra stift, vådt ler til sandet og tør bund og på såvel basisk som sur bund. Den er en skyggetræart, der danner bladmosaik. De ældste, danske linde er fra 220 til 350 år gamle, men de kan blive op til 600 år. Denne alder gælder de enkelte stammer. I virkeligheden kan det enkelte individ blive endnu ældre – måske flere tusinde år. Lindens frøsætning er ringe,

men lind har en utrolig evne til at fastholde sit voksested vegetativt med basalskud, dvs. skud fra den nederste del af stammen.

Storbladet lind (*Tilia platyphyllos*) findes kun naturligt 16 steder i Danmark, hovedsagelig på småøer og i afsides skove i landets sydligste dele – Bolderslev skov, Æbelø, Thurø, Sydfyn og på Lolland. Den er snævrere i sine krav til jordbunden end småbladet lind og trives ikke på sur eller våd bund.

## LITTERATUR

- Brøndegaard, V.J. 1978. Folk og Flora. 1 Rosenkilde og Bagger. København.
- Hansen, K. 1981. Dansk feltflora. Gyldendal. Viborg.
- Kreuz, A. 1992: Charcoal from ten early Neolithic Settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wildwood resources. Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botanique 139:2-4, s. 383-394.
- Henriksen, M.B. 2016. Bålets betydning. Ligbrænding i Danmarks oldtid belyst ved arkæologiske fund og ligbrændingseksperimenter. Ph.d.-afhandling ved Københavns Universitet, Det humanistiske Fakultet, Saxo-institut.
- Nielsen, E. K. 2023: Kursorisk gennemsyn af 2 prøver med arkæobotanisk materiale fra ØHM 1496, Sommerfuglen IV (FHM 4296/4179) og 63 prøver fra ØHM 1626, Sommerfuglen IV (FHM 4296/4175). Moesgaard Museum, Afdeling for Konservering og Naturvidenskab.
- Marguerie, D. & Hunot, J.-Y. 2007. Charcoal analysis and dendrology: Data from archaeological sites in north-western France. Journal of Archaeological Science 34, 1417–1433
- Mytting, L. 2012. Brænde. Alt om at hugge, stable og tørre – og om brændefyringens sjæl. Gyldendal.
- Møller, P. F., Wind, P, Mogensen, G. & B. Odgaard 2010: Skovens planteliv. I: Sand-Jensen, K. (red.) Naturen i Danmark. Skovene. Gyldendal. København s. 97-146.
- Møller, P. F. 2010: Danmarks skovtyper. I: Sand-Jensen, K. (red.) Naturen i Danmark. Skovene. Gyldendal. København s. 335ff.
- Nedkvitne, Knut og Johannes Gjerdåker 1993: Ask i norsk natur og tradisjon. Treslagenes kulturhistorie. Norsk skogsbruksmuseum. Elverum.
- Nedkvitne, Knut og Johannes Gjerdåker 1999: Hegg og hassel i norsk natur og tradisjon. Treslagenes kulturhistorie. Norsk skogsbruksmuseum. Elverum.
- Schweingruber, F.H. 1990: Mikroskopische Holz-anatomie, 3. udg. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf.
- Shackleton, C.M., Prins, F., 1992. Charcoal analysis and the principle of least effort – a conceptual model. Journal of Archaeological Science 19, 631-637.

Jannie Koster Larsen, cand.mag.  
Arkæobotaniker  
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab  
Moesgaard Museum



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 konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.