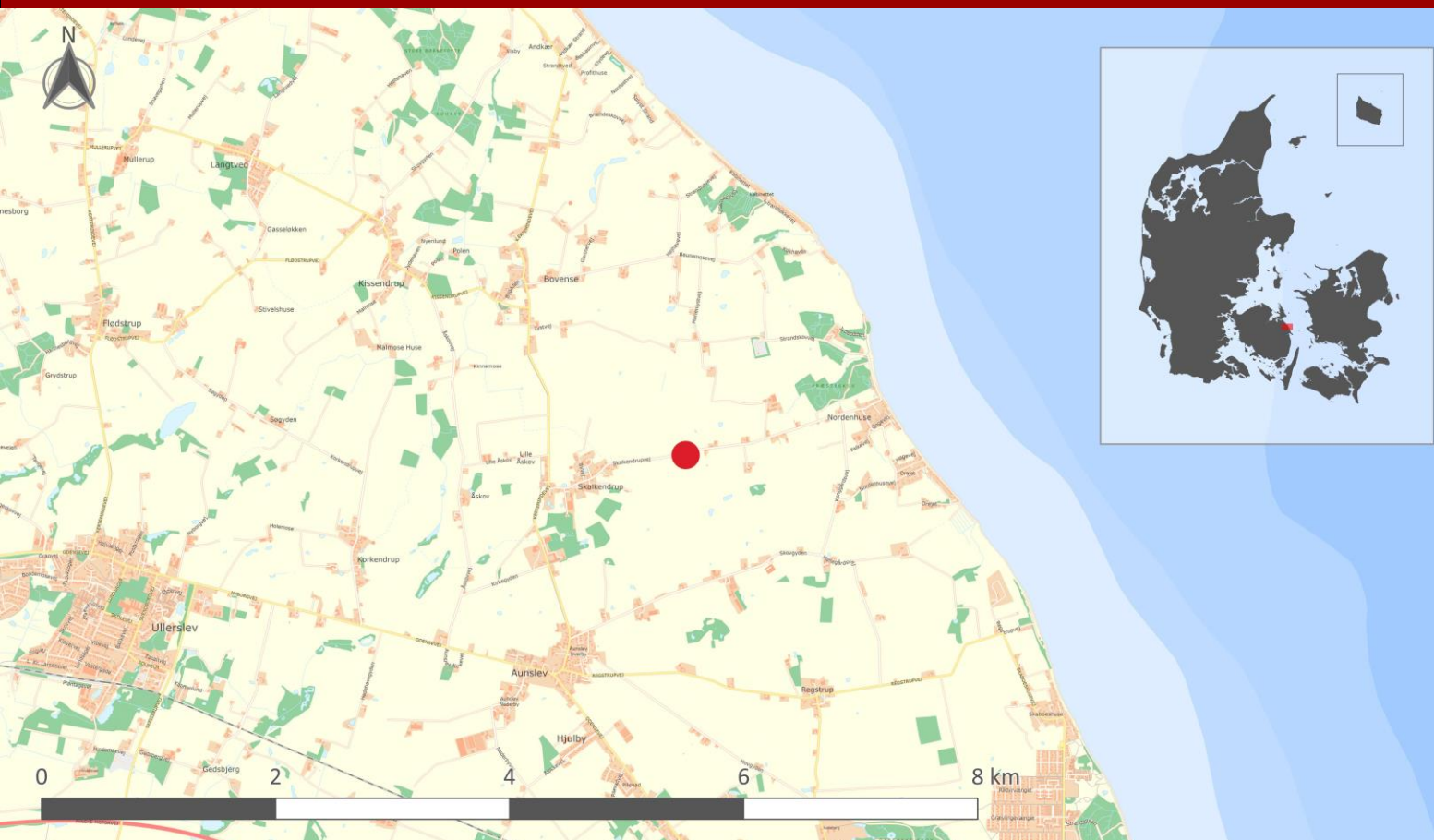


ØFM 1099, Bakkely (FHM 4296/3564)



Vedanatomisk analyse af trækul fra kogestensgruber dateret til yngre bronzealder og ældre jernalder.

Karen Vandkrog Salvig, cand.phil.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 22, 2022

ØFM 1099 Bakkely

Vedanatomisk analyse af trækul fra kogestensgruber dateret til yngre bronzealder og ældre jernalder (FHM 4296/3564)

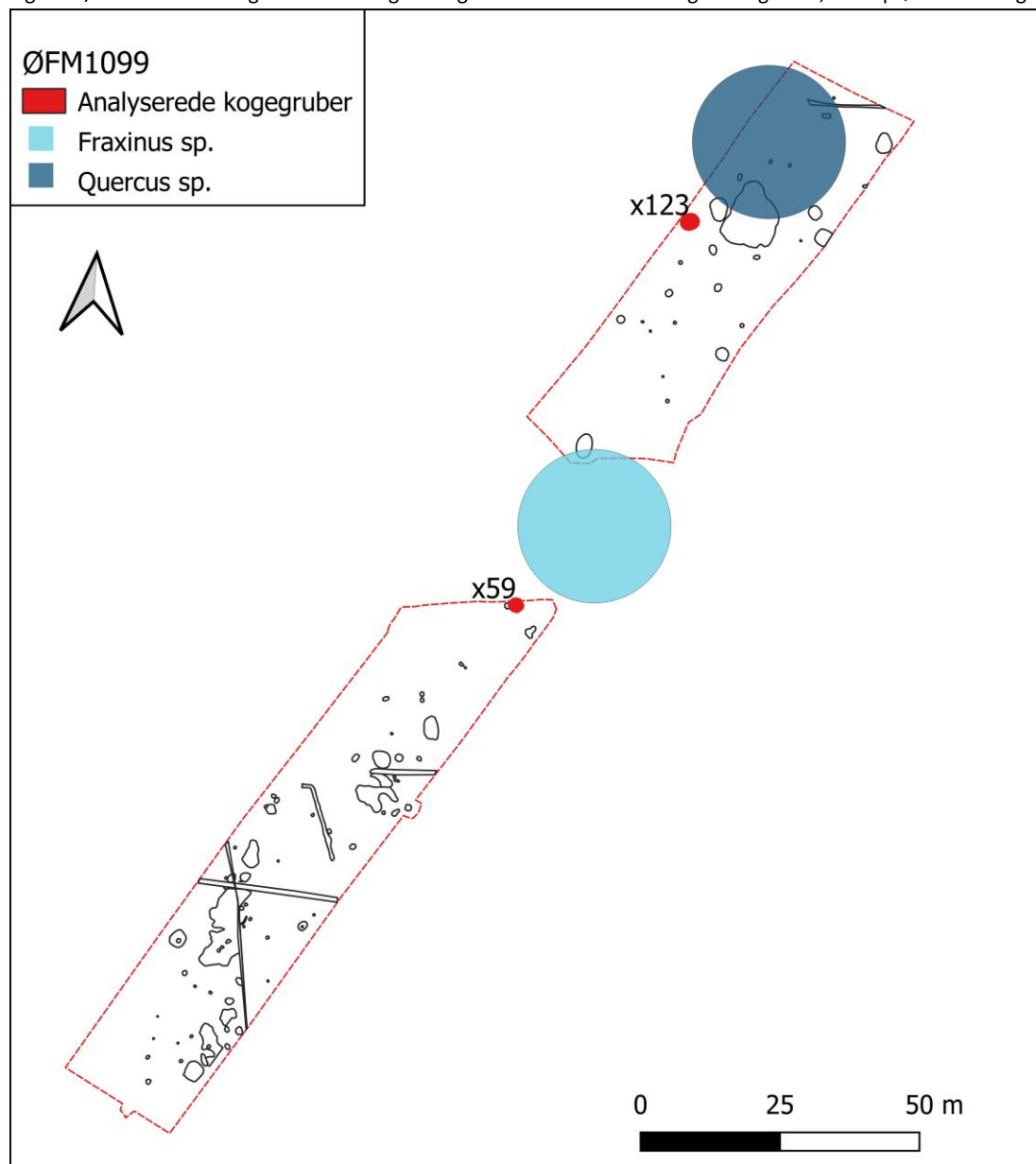
Indhold

Baggrund.....	2
Undersøgelsen.....	2
Undersøgelsens resultat.....	3
Datering.....	4
Diskussion.....	4
Kogestensgruber.....	5
Brændsel.....	5
Vegetation og landskab.....	5
Afslutning.....	6
Appendix.....	8
Vedarter i prøverne.....	8
Løvtræer.....	8
Litteratur.....	9

Baggrund

I 2020 forestod arkæologer ved Østfyns Museer udgravning af lokaliteten Bakkely (ØFM 1099)¹, hvor der afdækkedes spor efter forhistorisk bopladsaktivitet. Der blev udtaget prøvemateriale til naturvidenskabelige undersøgelser, og 42 prøver er floteret og makrokursorisk gennemset (Smeds 2021). Efterfølgende er to prøver fra kogestensgruber udvalgt til vedanatometisk analyse, se også figur 1.

Figur 1. ØFM 1099. Oversigtskort over udgravningsfelt med markerede kogestensgruber, hvori prøver er udtaget



Undersøgelsen

Prøvemateriale er udtaget af arkæologer ved Østfyns Museer og floteret samme sted. De udvalgte prøver er efterfølgende analyseret på Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum, af cand.phil. Karen Vandkrog Salvig.

¹ ØFM 1099, Bakkely, Nyborg kommune, Avnslev sogn. UTM: 55.3705406°/E 10.7456143°. Stednr. 090601-106.

Prøverne er indledningsvist gennemset og beskrevet i sin helhed, se også tabel 1. Der udvælges 30 trækulsstykker fra hver prøve til analyse. Forud for udvælgelsen inddrages prøven i tre fraktioner på grundlag af trækulsstykkernes størrelse: Dp. 1 (>2mm), Dp. 2 (<2mm>1mm) og Dp. 3 (<1mm). Trækulsstykkerne i både Dp. 2 og 3 er her for små til håndtering og identifikation, og der er derfor alene analyseret trækulsstykker fra Dp. 1 (se Tabel 3). Med det formål at foretage en så repræsentativ analyse som muligt er der til identifikation udvalgt trækulsstykker af forskellige størrelser og så vidt muligt trækulsstykker uden synligt recente brudflader iblandt de stykker, der er større end 2mm, og som repræsenterer de stykker trækul i prøven, det er muligt at identificere til art.

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

Analysen omfatter også en vurdering af hvilken trædel (f.eks. kvist, yngre gren eller ældre stamme) det respektive trækulsstykke kommer fra, og dette baseres på årringenes krumning og årringsbredden i et fragment. Vurderingen udført på små trækulsfragmenter kan være forbundet med stor usikkerhed eller ikke mulig.

Undersøgelsens resultat

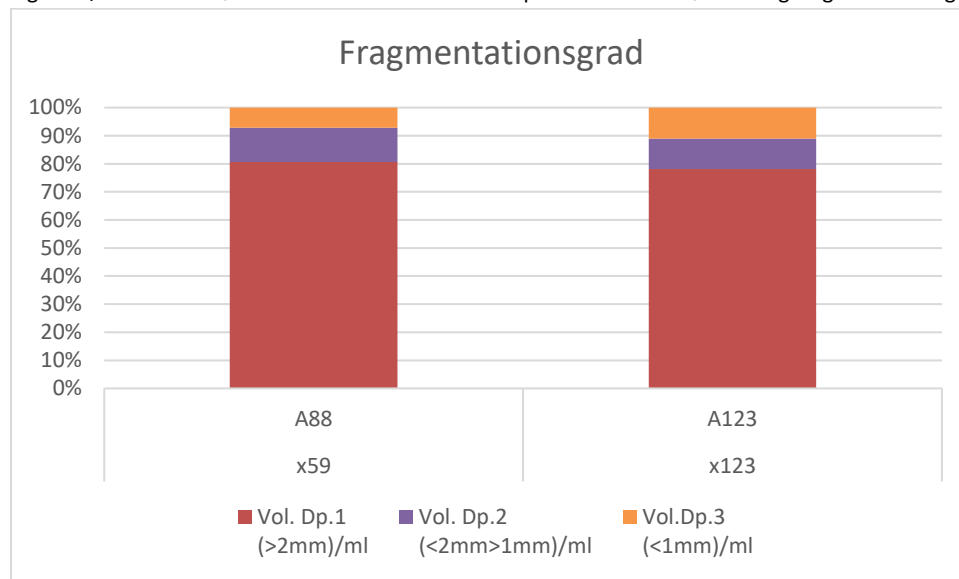
Af tabel 1 fremgår prøvebeskrivelsen, mens artsfordeling fremgår af tabel 2, og fragmentationsgrad af tabel 3. ¹⁴C datering af materiale fra ØFM 1097 fremgår af tabel 4.

Trækullet i begge prøver fremstår alt overvejende velbevaret, men dog ses også fragmenter indeholdende udfældning og lidt dårligere bevaring. Umiddelbart synes trækulsstykker i prøverne alt overvejende skarpt kantede, og der er ikke tydelige spor efter slid og erosion. Det er ikke muligt at vurdere trædel for flertallet af trækulsstykker; nogle få stykker kan evt. være fragmenter af yngre grenved, men der er ikke bevaret barklag, og det kan ikke siges med sikkerhed.

Der er i alt analyseret 60 stykker trækul, og der er samlet set identificeret to forskellige arter: ask (*Fraxinus* sp.) og eg (*Quercus* sp.), se også figur 1. I begge prøver ses udelukkende kun én art: ask i x59 og eg i x123.

Som det fremgår af figur 2, er fragmentationsgraden i de to prøver meget ensartet med absolut størst andel af trækulsstykker over 2 mm (Dp1).

Figur 2. ØFM 1099. Prøvematerialet er inddelt i 3 delportioner efter størrelse og fragmentationsgrad.



Datering

Der er udtaget en prøve af trækul til ^{14}C datering fra hver af de her analyserede prøver. Resultater fremgår af tabel 4. Fra x59 er udtaget et trækulsstykke af yngre stammeved af ask, og der er udtaget et forkullet fragment af ældre gren/ynge stamme af eg fra x123. Prøven fra x59 er dateret til yngre bronzealder, mens prøven fra x123 er dateret til førromersk jernalder. For begge prøver gælder, at der skal tages højde for en vis usikkerhed grundet arternes mulige høje egenalder og det forhold, at der ikke er bevaret bark eller yngste årring. Et asketræ kan under gunstige vilkår leve flere hundrede år og som minimum 250 år, mens eg her i Danmark (afhængig af specifik art) kan blive flere hundrede år og mindst 1600 år (Møller et al 2010:100).

Diskussion

De to prøver er udtaget i kogestensgruber (A88 og A123) i et område med spor efter forhistoriske aktiviteter i form af flere gruber, herunder kogestensgruber og et grubekompleks samt spredte fund af stolpehuller. Dateringen for hele området er fra yngre bronzealder og ind i førromersk jernalder², hvilket stemmer godt overens med det ^{14}C daterede materiale. Foto af kogegrube A88, se figur 3.

² Oplyst af arkæolog Christoffer Pelle Hagelquist.

Figur 3. ØFM 1099. Foto af kogestensgrube A88



Kogestensgruber

Kogestensgruber kendes fra det meste af forhistorien. En kogegrube defineres typisk som en cirkulær, oval eller rektangulær nedgravning med indhold af varmpåvirkede sten og trækulsholdig jord i varierende grad. Trækullet kan forekomme som tydelige kullag eller blot som del af jordlag. Der er forskellige tolkninger af hvad kogegruber repræsenterer, men ud fra flere etnografiske studier er det mest almindelige vel en formodning om, at kogestensgruberne er rester af en slags jordovne, der har været anvendt til madlavning (Henriksen 1999:94).

Brændsel

Trækul fundet i kogestensgruber må mest sandsynligt afspejle rester af brændsel. Fire faktorer er i særdeleshed afgørende for, hvor egnede træarter er til brændeved: 1) Tilgængelighed i landskabet, 2) Bearbejdning (om det f.eks. er let at flække/kløve til mindre stykker), 3) Brændværdi, og 4) Brændekvaliteter (røgdudvikling, gnister o.l.) (Kreuz 1992:389).

Ask og eg er særdeles velegnet som brænde både med hensyn til brændværdi og brændekvaliteter. Begge arter har hårdt, tungt ved med en høj brændværdi, og begge arter brænder godt og kan give en intens og langvarig varme, og asketræ kendes for at give gode gløder (Brøndegård 1980:154ff; Kreuz 1992:390; Mytting 2012:66ff, 230; Nedkvitne & Gjerdåker 1993:85).

Dét, at der kun ses en art i hver sin prøve, kan måske være udtryk for isolerede hændelser og/eller selektion. Det er muligt, at træet i hver af disse kogegruber er specifikt udvalgt med ønske om bål med god og måske langvarig varme. Det kan dog heller ikke udelukkes, at træet blot (også) kan være rester af forekommende restmateriale fra andre formål på pladsen.

Det er vanskeligt at sige noget om, hvorvidt trækullet i de to gruber afspejler rester af træ, der er indsamlet / sanket og rester af naturligt dødt træ, eller der kan være tale om større træstykker/-stammer fra træer, der er blevet fældet, og efterfølgende flækket og kløvet til passende brændestykker. Både eg og ask er lette at kløve (Kreuz 1992:390; Mytting 2012:67).

Vegetation og landskab

Det synes alt overvejende sandsynligt, at rester af brændsel afspejler træer/arter, der har vokset i nærområdet jf. princippet om tilgængelighed (Kreuz 1992:389) og "Principle of Least Effort" (Shackleton & Prins 1992). Trækulsanalyse kan altså også anvendes til at sige noget

om vegetation i et omgivende landskab. Dog skal det understreges, at det er meget begrænset hvor mange oplysninger, der kan udledes af så spinkelt et materiale som dette fra de to analyserede prøver og 60 identifikationer.

Ask (*Fraxinus excelsior*) er en art, der kræver dyb, næringsrig jord og også stor tilgang af frisk væde, gerne i nærheden af bæk- eller åløb. Asken kan under opvæksten tåle nogen skygge, men er ellers en lyskrævende art. Askeskoven er lys og let med en rig undervegetation af opvoksede træer, buske og mange urter (Møller et al 2010:113; 385-388; Nedkvitne & Gjerdåker 1993:28). Der findes to hjemmehørende arter af eg i Danmark: vinter-eg (*Quercus petraea*) og stilk-eg (*Quercus robur*). Eg er en udpræget lystræart, der både kræver lys under opvæksten og også lader lyset trænge gennem bladhanget og giver mulighed for en rig undervækst af andre træarter og buske. Egen er en hårdfør art, der kan vokse på forskellige typer af jordbund og også tåle nogen fugtighed. To klassiske voksesteder for egen er den halv våde bund og randzonen langs åbne vådområder, og eg – særligt stilk-eg - ses også gerne i egekrat og græsningsskov (Møller et al 2010: 103-104; 359-376).

Det synes troværdigt, at der i området omkring Bakkely i yngre bronzealder og ældre jernalder har været områder med lysåben løvtræsvegetation og måske græsningsskov samt nærhed til fugtig bund. Både ask og eg giver vækstmuligheder for andre træarter, som også må have været i landskabet, og det er derfor muligt, at forekomsten af netop disse arter i kogegruberne antyder selektion. Materialet er for spinkelt til at vurdere eventuel vegetationsudvikling, men det vil være interessant at sammenholde trækulsanalyser med evt. lokale pollenundersøgelser.

Afslutning

Fund af trækul i kogestensgruber på Bakkely-pladsen fortæller om brugen af brændeved i måske kortvarige og isolerede hændelser i hhv. yngre bronzealder og førromersk jernalder. Der er udelukkende set trækul af ask i en prøve dateret til yngre bronzealder og eg i prøven dateret til jernalder. Begge arter er særdeles velegnet brændsel. Arterne kan vidne om, at der i landskabet har været områder med lysåben løvtræsvegetation.

Tabel 1. ØFM 1099. Prøvebeskrivelse for x59 og x123

Prøve-nr.	Anlægs-nr.	Kontekst	Antal trækulstykker	Max. str. cm.	Trædel	Prøvebeskrivelser
x59	A88	Kogestensgrube	>200	3x1,8x0,7	S/G Quercus: 1 stk. S/ÆG, 1 stk. YG?	Trækulstykker er alt overvejende skarpt kantede. Der er observeret flere fragmenter med recent brudflade. Trækullet er overvejende velbevaret, dog ses udfældning og dårlig bevaring i nogle få. Flere stykker eg med meget tætvekset ved.
x123	A123	Kogestensgrube	>200	1,8x1,1x0,7	S/G Quercus: 4 stk. YG?	Trækulstykker er alt overvejende skarpt kantede. Der er observeret flere fragmenter med recent brudflade. Trækullet er alt overvejende velbevaret, men i enkelte ses udfældning og dårlig bevaring. I stort alle fragmenter er set meget tætvekset ved og smalle årringe.

Tabel 2. ØFM 1099. Artsforekomst i x59 og x123

Prøve-nr.	Anlægs-nr.	Kontekst	Fraxinus ask	Quercus eg	Antal stykker i alt pr. prøve	Antal arter pr. prøve
x59	A88	Kogestensgrube	30		30	1
x123	A123	Kogestensgrube		30	30	1
Antal stykker i alt pr. art			30	30	60	
Antal prøver art er fundet i			1	1		

Tabel 3. ØFM 1099. Fragmentationsgrad i x59 og x123

Prøve-nr.	Anlægs-nr.	Vol. Dp.1 (>2mm)/ml	Vol. Dp.2 (<2mm>1mm)/ml	Vol. Dp.3 (<1mm)/ml	I alt ml	Vol. Dp.1 (>2mm)/ml /i %	Vol. Dp.2 (<2mm>1mm)/ml /i %	Vol. Dp.3 (<1mm)/ml /i %
x59	A88	45	6,8	4	55,8	81%	12%	7%
x123	A123	62	8,6	8,8	79,4	78%	11%	11%

Tabel 4. ØFM 1099. 14C dateringer af forkullet materiale

Prøveid	Dateringsgrundlag	C14 alder	Standard afvigelse	Kalibrerede alder
x59	Fraxinus sp., ask	2695	35	911-801 BC
x123	Quercus sp., eg	2225	30	386-198 BC

Appendix

Vedarter i prøverne

Der er fundet trækul fra to løvtræsarter i denne undersøgelse fra Bakkely. I det følgende beskrives de træarter, som er repræsenteret i prøverne. Beskrivelsen tager sit udgangspunkt i kapitlet *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. 97-146.

Løvtræer

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 er under opvæksten ret skyggetålende. Ask trives bedst på frodig muldbund med god omsætning og en rigelig forsyning med iltrigt vand – asken har det største vandforbrug blandt løvtræsarterne. Som et lystræ med hurtig ungdomsvækst indgår ask ofte i bølgebevoksninger i de lidt mere fugtige områder, hvor asken kan klare forholdene bedre. 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.

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 rodskud. 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, Ulvshale 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 (Møller 2010:103-104).

Litteratur

- Brøndegård, Vagn J. 1978: *Folk og Flora*. 1 Rosenkilde og Bagger. København.
- Fritzbøger, B. og B. Odgaard: Skovenes historie. I: Sand-Jensen, K. (red.) *Naturen i Danmark. Skovene*. Gyldendal. København s. 55-88.
- 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.
- Mytting, Lars 2013: *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.
- Shackleton, C.M., Prince, F., 1992. Charcoal analysis and the principle of least effort – a conceptual model. *Journal of Archaeological Science* 19, 631-637.
- Schweingruber, F.H. 1990: *Mikroskopische Holzanatomie, 3. udg. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf*.
- Smeds, D.A. 2021: *Kursorisk gennemsyn af 42 prøver med arkæobotanisk materiale fra ØFM 1099, Bakkely (FHM 4296/3564)*). Moesgaard Museum, Afdeling for Konservering og Naturvidenskab.

Karen Vandkrog Salvig, cand.phil.
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, 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 konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporter kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.