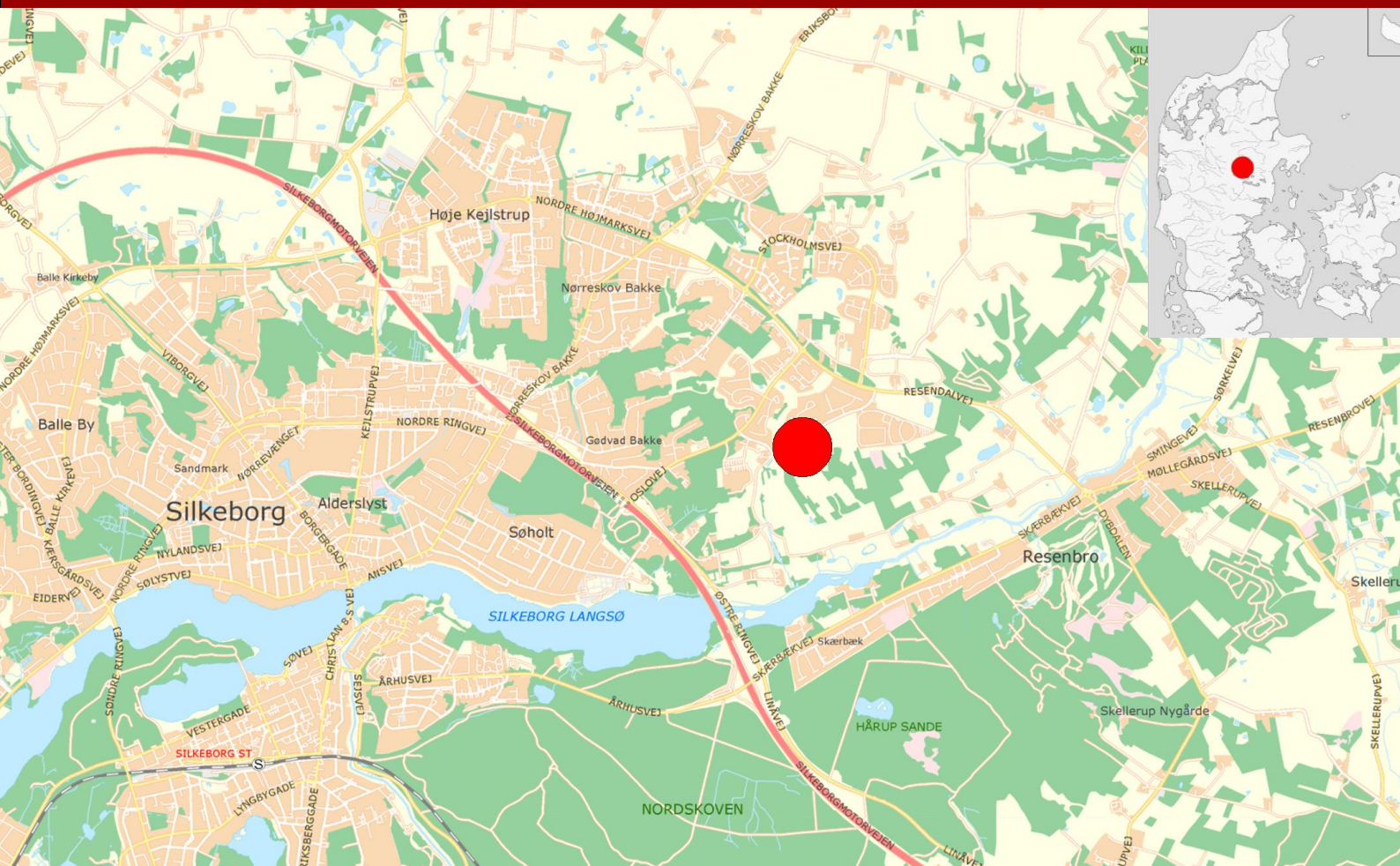


SIM 5122, Gødvad Bygade II (FHM 4296/2427)



Analyse af trækul fra middelalderlige jernudvindings- og produktionsanlæg

Welmoed Out, ph.d.

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 14, 2018

SIM 5122, Gødvad Bygade II (FHM 4296/2427)

Analyse af trækul fra middelalderlige jernudvindings- og produktionsanlæg

Welmoed Out, ph.d.

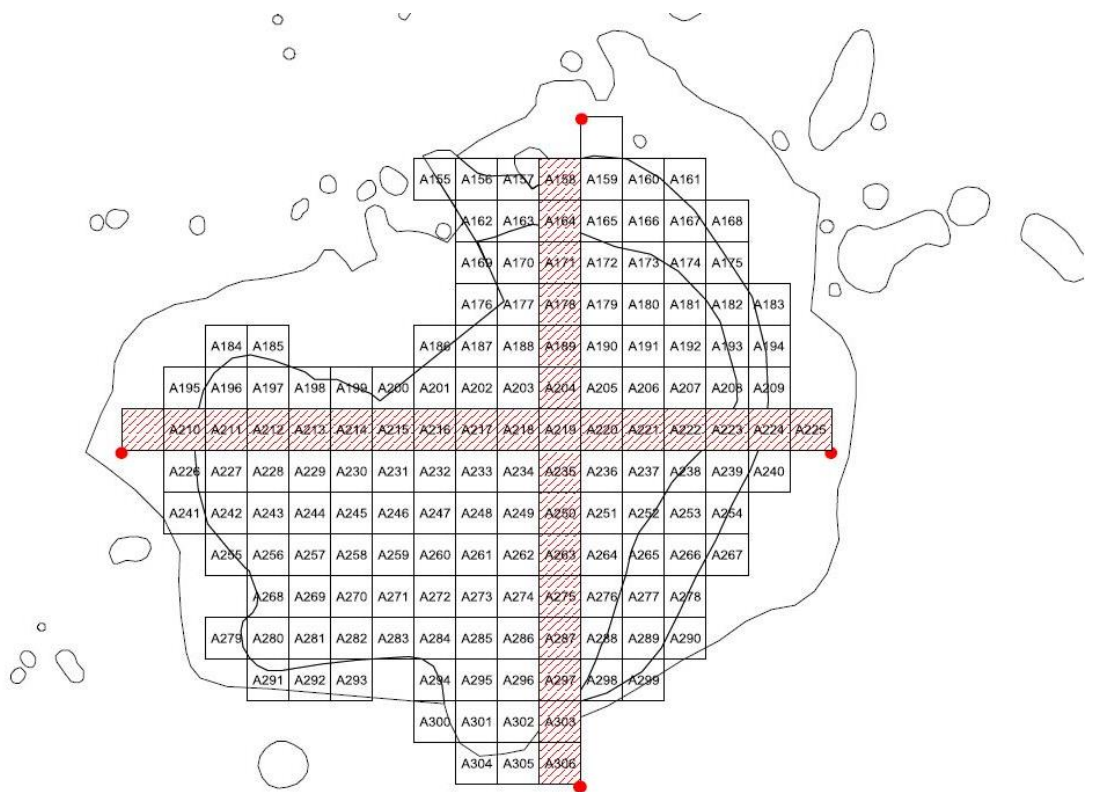
Indledning

I 2017 blev der udgravet et areal af 1200 m² syd for Gødvad Bygade II ved Museum Silkeborg. Der er fundet bl.a. en slaggedyngge fra middelalderlig jernproduktion og en velbevaret jernudvindingsovn. Slaggedyngen var ca. 100 m² stor. Pga. af tidligere udgravede huse ved Gødvad by er slaggedyngens forventede alder ca. 1200 til 1800 e.Kr. Ovnen var placeret i det nordvestlige hjørne af slaggedyngen. Foran ovnen var en stensat rende, der førte til en arbejdsgrube, hvor man kunne samle det aftappede materiale. Ovnen ligner typemæssigt de ovne, som er tidligere fundet i området af Silkeborg og som er dateret til 1200- og 1300-tallet.

Denne rapport handler om trækulsanalyse af fire prøver: tre prøver fra slaggedyngen og én prøve fra arbejdsgruben ved jernovnen (se tabel 1). Prøverne fra slaggedyngen er indsamlet i tre forskellige kvadratmeterfelter (se figur 1). Formålet med trækulsanalysen har været at identificere trækullet til art og give en fortolkning af resultaterne.

Tabel 1. SIM 5122, Gødvad Bygade II, kontekstinformation om de fire analyserede trækulsprøver. A-numrene korresponderer med kvadratmeterfeltnumre (se figur 1).

X-nr.	A-nr.	Kontekst
284	213	slaggedyngge niv. 1
290	178	slaggedyngge niv. 1
332	104	arbejdsgrube ved jernovn
333	219	slaggedyngge niv. 1



Figur 1. SIM 5122, Gødvad Bygade II, oversigtsplan kvadratmeterfelter (M. Jylov).

Metode

Jordprøverne fra Gødvad Bygade II blev floteret af M. Jylov ved Museum Silkeborg. Til trækulsanalyse er der som udgangspunkt udvalgt 30 trækulstykker fra hver prøve. For at kunne foretage en så repræsentativ udtagning som muligt, er alle prøver gennemset og individuelt vurderet, og der er udvalgt trækulstykker af forskellig størrelse.

I forbindelse med vedanalysen blev stykkerne brudt i tværsnit, radiale snit og tangentielle snit, og art blev identificeret under anvendelse af stereolup og mikroskop med op til 500 X forstørrelse. Schweingruber (1990) blev anvendt som identifikationsnøgle.

Som led i undersøgelsen er stykkernes placering i det enkelte træ vurderet ud fra årringenes krumning og årringsbredde (f.eks. kvist, yngre gren eller ældre stamme). Bedømmelsen er subjektiv. Fragmenter fra ældre grene eller yngre stammer kan for eksempel være indre dele af ældre stammer.

Til datering er der også udtaget to stykker trækul fra hver prøve. Dateringernes resultater var endnu ikke tilgængelig på tidspunktet da denne rapport blev skrevet.

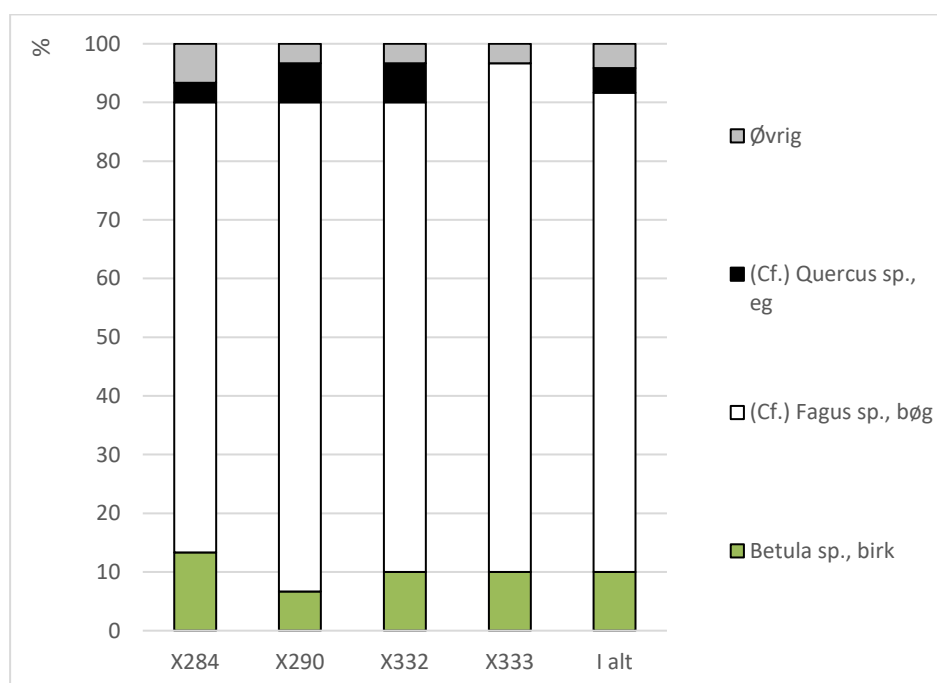
Resultater

Prøverne indeholdt fra få til ca. 500 stykker trækul, med en max. størrelse op til 2,5 cm (tabel 2). Trækullet var temmelig godt bevaret. Der er observeret okkerudfældninger i trækullet i nogle af prøverne.

Tabel 2. SIM 5122, Gødvad Bygade II, prøvebeskrivelse af de fire analyserede trækulsprøver.

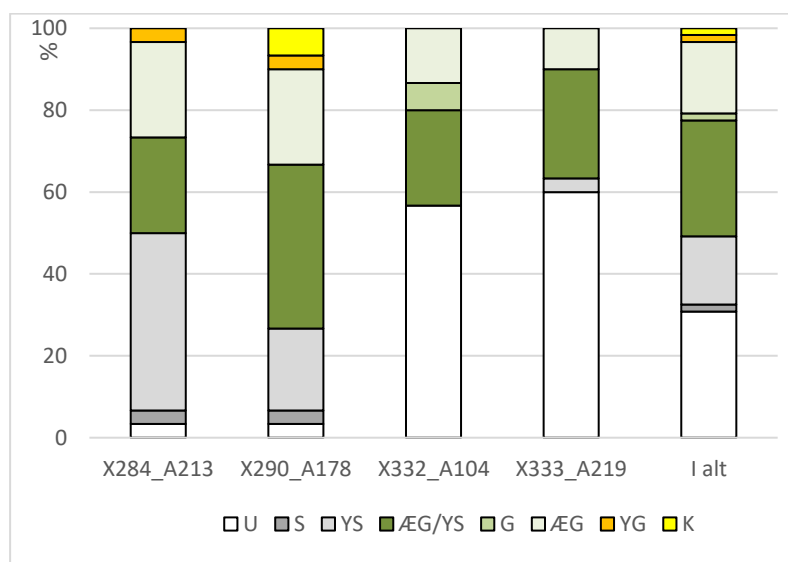
X-nr.	A-nr.	Prøvebeskrivelse
284	213	Ca. 500 stykker trækul, max. størrelse ca. 1,5 cm
290	178	Flere tusinde stykker trækul, max. størrelse ca. 1,5 cm
332	104	Ca. 150 stykker trækul, max. størrelse ca. 1,5 cm
333	219	Ca. 60 stykker trækul, max. størrelse ca. 1 cm

I alt er der analyseret 120 stykker trækul. Artsbestemmelser fremgår af figur 2 og bilag 1. Der er bestemt fem forskellige træer og/eller buske: bøg (*Fagus* sp.), birk (*Betula* sp.), eg (*Quercus* sp.), hassel (*Corylus* sp.) og pil (*Salix* sp.). Desuden er der fragmenter bestemt som mulig bøg, mulig eg, mulig pil og løvtræ. Bøgetræ var tydeligt dominerende i alle prøver (bøg og mulig bøg: 78% + 3%). Desuden indeholder alle prøver også små mængder af birk (10%). De andre arter er repræsenteret med kun få trækulsstykker. I bilag 2 findes en beskrivelse af de forskellige arter (efter Hartvig 2015, Jørgensen et al. 2005 og Møller 2015).



Figur 2. SIM 5122, Gødvad Bygade II, trækulsbestemmelser i procentdel. Sikre og ikke sikre bestemmelser er blevet sammenføjet pr. art: eg og muligvis eg er blevet (cf.) eg. Øvrige arter: *Corylus* sp. (hassel), *Salix* sp. (pil), cf. *Salix* sp. (muligvis pil) og ubestemt løvtræ (n=5 i alt).

Af figur 3 fremgår, om trækulsstykkerne repræsenterer fragmenter af stamme, grene eller kviste. Bilag 2 giver trædelsbestemmelser per prøve og per art. Pga. de små trækulfragmenter i X332 og X333 var det kun muligt at bestemme trædele for en del af de analyserede fragmenter i disse prøver. Bøgetræet drejer sig delvist om træ af yngre stammer (X284, X290 og i mindre grad X333) og delvis om grene (alle prøver). Birketræet repræsenterer ældre grener eller yngre stammer. X290 indeholdt kvistfragmenter, bl.a. en birkekvist.



Figur 3. SIM 5122, Gødvad Bygade II, trædele. Prøvenumre: prøve_kvadratmeterfelt.

Diskussion

Denne trækulanalyse drejer sig om fire trækulprøver fra en slaggedyng fra middelalderlig jernproduktion samt en velbevaret jernudvindingsovn (ca. 1200-1800 e.Kr.). I de analyserede prøver er der primært fundet trækul af bøg, lidt birk og desuden få stykker af eg, hassel og pil. De fundne arter peger på tilstedeværelse af bøgskov. Bøgetræer giver meget skygge, og birk, pil, eg og hassel, som alle trives i lys, findes derfor kun sjældent i lukket bøgskov. Disse arter peger således på tilstedeværelsen af enten åben bøgskov med lyse skovbryn eller en anden vegetationstype udenfor bøgskoven. Birk og pil kan desuden muligvis pege på relativ fugtige omstændigheder. Brugen af grene og yngre stammer peger på mangel af eller utilgængelighed til gamle stammer.

Pga. konteksten forventes trækullet at repræsentere brændsel. Det vigtigste træ fundet på lokaliteten er bøg, og det kan godt være, at arten er særligt udvalgt til som brænde. Bøg har en høj vedtæthed og er desuden ofte blevet brugt som brændsel og anvendt til fremstilling af trækul (Kalis & Tegtmeier 1999; Maes 2006). Veddet give meget varme og kun lidt røg (Taylor 1981). Brugen af bøg til fremstilling af trækul er også kendt fra forskellige middelalderlige lokaliteter i Harzen i Tyskland (1000- til 1300-hundredtallet; Knapp et al. 2015).

Dominansen af bøg i denne middelalderlige jernudvindingsanlæg i Østjylland afviger fra en udbredt brug af eg der anvendes til jernudvinding i Vestjylland (Mikkelsen & Nørbach 2003). En forklaring til dominansen af bøg i området af Gødvad Bygade II i middelalderen kan være at bøg blev foretrukket, fordi bøg er særligt egnet som trækul (mens både bøg og eg var tilstede i området). En anden forklaring kan være, at eg var sjældent i området i

middelalderen medens bøg til gengæld var meget mere almindelig. Selvom at bøgens naturlige udbredelsesområde dækker hele Danmark, findes bøg i dag nemlig især på Sjælland, Fyn og i det østlige Jylland (Schmidt et al. 2009). Det kan muligvis allerede have været tilfaldet i middelalderen. Denne sidste hypotese kan undersøges ved sammenligning med mulige pollendiagrammer og trækulsanalyser fra andre middelalderlige lokaliteter i området.

Et langtidsperspektiv vedrørende brændselforbrug til jernudvindingsanlæg er et emne, som egner sig særlig til videregående analyse, da der mangler undersøgelser indenfor dette emne. Her kan en sammenstilling af det righoldige materiale fra både jernalder og middelalder indenfor Silkeborgs område meget vel danne udgangspunkt for en projektansøgning. Blandt forskningsspørgsmålene kan nævnes emner som hvordan udvikler træforbruget i Midtjylland sig gennem tiden, hvordan forholder sig lokaliteter i Vest- og Østjylland sig til hinanden, og hvordan forholder træanvendelsen sig til vegetationen i de forskellige undersøgelsesområder?

Litteratur

- Hartvig, P. 2015. Atlas Flora Danica. Gyldendal, København.
- Jørgensen, H.F. Rune, T.H. Bredsdorff & S. Weitemeyer 2005. Træer og buske i Danmark. Gyldendal, København.
- Kalis, A.J. & U. Tegtmeier 1999. Gehölze als Nutzpflanzen. I K.H. Knörzer, R. Gerlach, J. Meurers-Balke, A.J. Kalis, U. Tegmeier, W.D. Becker & A. Jürgens (eds.): PflanzenSpuren. Archäobotanik im Rheinland: Agrarlandschaft im Wandel der Zeiten. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 10. Rheinland Verlag, Köln.
- Knapp, H., O. Nelle & W. Kirleis 2015. Charcoal usage in medieval and modern times in the Harz Mountains area, Central Germany: Wood selection and fast overexploitation of the woodlands. Quaternary International 366, s. 51-69.
- Maes, B. Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik. Boom, Amsterdam.
- Mikkelsen, P.H. & L.C. Nørbach 2003. Drengsted. Bebyggelse, jernproduktion og agerbrug i yngre romersk og ældre germansk jernalder. Jysk Arkæologisk Selskabs Skifter 43. Moesgaard Museum, Højbjerg.
- Møller, P.F. 2015. Naturen i Danmark. Skovene. Gyldendal, København.
- Schmidt L., L.N. Hansen, J.S. Jensen & D.C. Olrik 2009. Bøg. Faktaark Skov- og naturstyrelsen.
- Schweingruber, F. H. 1990. *Mikroskopische Holz Anatomie*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf.
- Taylor, M. 1981. Wood in Archaeology. Shire Archaeology, Aylesbury.

Bilag 1

SIM 5122, Gødvad Bygade II, bestemmelser af taksa og trædele pr. prøve. K=kvist, YG=yngre gren, ÆG=ældre gren, G=gren, ÆG/YS=ældre gren/yngre stamme, YS=yngre stamme, S=stamme, U=ukendt.

X284									
Takson	K	YG	ÆG	G	ÆG/YS	YS	S	U	I alt
Betula sp., birk					1	2		1	4
Corylus sp., hassel			1			1			2
Fagus sp., bøg		1	6		5	10	1		23
Cf. Fagus sp., muligvis bøg									0
Quercus sp., eg					1				1
Cf. Quercus sp., muligvis eg									0
Salix sp., pil									0
Cf. Salix sp., muligvis pil									0
Løvtræ									0
I alt	0	1	7	0	7	13	1	1	30

X290									
Takson	K	YG	ÆG	G	ÆG/YS	YS	S	U	I alt
Betula sp., birk	1					1			2
Corylus sp., hassel									0
Fagus sp., bøg		1	7		12	5			25
Cf. Fagus sp., muligvis bøg									0
Quercus sp., eg							1	1	2
Cf. Quercus sp., muligvis eg									0
Salix sp., pil									0
Cf. Salix sp., muligvis pil									0
Løvtræ	1								1
I alt	2	1	7	0	12	6	1	1	30

X332									
Takson	K	YG	ÆG	G	ÆG/YS	YS	S	U	I alt
Betula sp., birk					1			2	3
Corylus sp., hassel									0
Fagus sp., bøg			4	2	6			9	21
Cf. Fagus sp., muligvis bøg								3	3
Quercus sp., eg									0
Cf. Quercus sp., muligvis eg								2	2
Salix sp., pil								1	1
Cf. Salix sp., muligvis pil									0
Løvtræ									0
I alt	0	0	4	2	7	0	0	17	30

X333									
Takson	K	YG	ÆG	G	ÆG/YS	YS	S	U	I alt
Betula sp., birk					1			2	3
Corylus sp., hassel									0
Fagus sp., bøg			3		7	1		14	25
Cf. Fagus sp., muligvis bøg								1	1
Quercus sp., eg									0
Cf. Quercus sp., muligvis eg									0
Salix sp., pil									0
Cf. Salix sp., muligvis pil								1	1
Løvtræ									0
I alt	0	0	3	0	8	1	0	18	30

Bilag 2

Beskrivelse af de fundne taksa.

-Birk er i Danmark repræsenteret af to arter: vorte-birk (*Betula pendula*) og dun-birk (*Betula pubescens*). Arterne kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Birk er lyskrævende pionertræer, som kan vokse på mange forskellige jordbundstyper. Vorte-birk vokser på tørre bund, mens dun-birken trives på fugtig morbund, våde og på sure tørvebund (Møller 2015).

-Bøg (*Fagus sylvatica*) er et skyggetålende træ, som vokser under rette klimabetingelser på meget varieret jordbund, bortset fra våd bund. Træet trives bedst på gruset, veldrænet bund, på næringsrig muldbund og på kalkholdig jordbund.

-Eg er i Danmark repræsenteret af to arter: stilkeg (*Quercus robur*) og vintereg (*Quercus petraea*). Arterne kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Begge er lyskrævende træer, som kan vokse på næsten alle jordbundstyper; dog kræver vintereg en veldrænet bund (Jørgensen et al. 2005).

-Hassel (*Corylus avellana*) trives på såvel tør som fugtig muldbund, og findes i skovbryn og som underskov i ege- og askeskov.

-Pil er i Danmark repræsenteret af forskellige arter, bl.a. øret pil (*Salix aurita*), gråpil (*Salix cinerea*) og seljepil (*Salix caprea*). Arterne kan vedanatomisk ikke skelnes fra hinanden. Alle arter er lyskrævende pionerplanter. De fleste arter vokser på våd bund, men seljepil vokser på højbund. Øret pil er almindelig op våde, sure bund, som vokser i randen af moser, langs grøfter af næringsrige søer og i klit- og hedekær (almindelig i Vestdanmark). Gråpil trives i frodige vådområder og høj vandstand, som vokser fx i rørsumpe, ved gamle tørvegrave og ved opgivne enge. Seljepil er en meget lyskrævende pioner, som trives på næringsrig, gerne leret muldbund og er almindelig i skovbryn og på rydninger (almindelig på Øerne og i Østjylland).

Welmoed Out, ph.d.
Moesgaard Museum
Afdeling for Konservering og Naturvidenskab



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