



Dendrokronologiske undersøgelser af træprøver fra voldgraven ved borgen i Vordingborg

NNU rapport nr. 24

Af Niels Bonde &
Charlotte Kure Brandstrup



NATIONALMUSEET

Forskning og Formidling

Danmarks Oldtid – Naturvidenskab

Dendrokronologi

Dendrokronologiske undersøgelser af træprøver fra voldgraven ved borgen i Vordingborg

Borgen i Vordingborg
05.02.13 Vordingborg sogn
Koordinater: 55.00666 N / 11.91180 E (WGS84)
Formål: Datering og opbygning af grundkurve
Indsendt af Danmarks Borgcenter, Museum Sydøstdanmark ved Jonas Christensen
Udtagning af prøver: Lars Sass Jensen,
Undersøgt af Charlotte Kure Brandstrup og Niels Bonde
Rapport udarbejdet maj/juni 2013
NNU j.nr. A9156

Publicering: Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til denne rapport. Kontakt evt. laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger (dendro@natmus.dk). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden www.nnu.dk, under Dendrokronologi, Rapporter.

Brokonstruktion

19 prøver modtaget til undersøgelse. 15 prøver af eg (*Quercus* sp.) og fire prøver af bøg (*Fagus sylvatica*).

Bøgetræsprøverne har mellem 26 og 52 årringe bevaret. To af prøverne har den yderste årring bevaret og stammer formentlig fra samme træ (22253039 og 22253049). Prøverne er regnet sammen til en trækurve (2225t003) på 37 årringe.

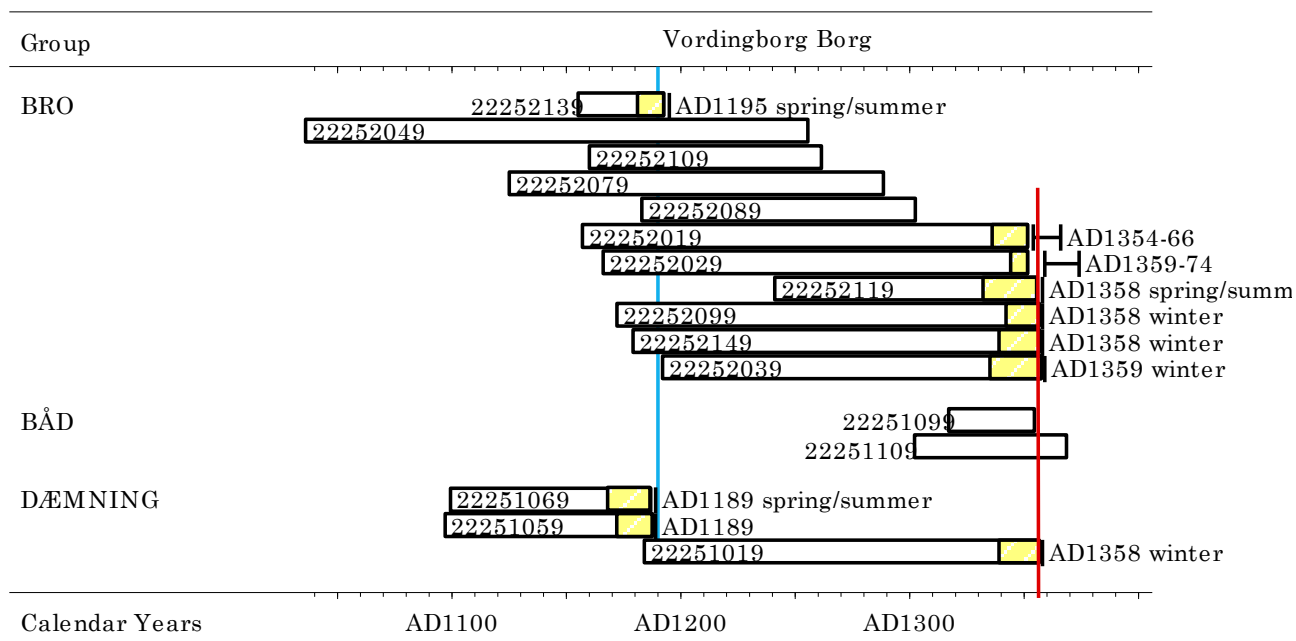
Prøve 22253019 og 22253029 kan ligeledes regnes sammen til en middelkurve (2225mBØG) der består af 63 årringe. De to prøver stammer fra træer, der er fældet på samme tidspunkt.

Årringskurverne for de fire prøver af bøgetræ er forsøgt kryds-dateret med grundkurver for egetræ fra Nordeuropa. Desværre uden resultat. Prøverne kan ikke dateres på nuværende tidspunkt.

Egetræsprøverne har mellem 23 og 222 bevarede årringe. Ti af prøverne har bevaret splintved. Heraf har ni af prøverne den sidst dannede årring (waldkante) bevaret. Ti af prøverne er dateret.

Resultatet vises i Figur 1. sammen med tidligere daterede prøver fra Vordingborg borg (se NNU rapport 52 – 2012).

Undersøgelserne viser, at de indsendte prøver stammer fra mindst to aktivitetsperioder. Den første (blå periode) ligger i perioden 1189 til år 1195. Den anden aktivites periode ligger omkring 1360 (rød periode).



Figur 1: Dateringsdiagram over prøver fra brokonstruktionen, samt tidligere modtaget prøver (se NNU rapport 52 2012). Prøverne er indplaceret på tidsskala og illustrerer de to aktivitets perioder. Blå periode 1189-1195 samt rød periode omkring 1360.

Årringskurverne fra de daterede egetræsprøver, er sammenregnet til en middelkurve, 2225m002. Middelkurven består af 324 årringe, som dækker perioden 1036 til 1359.

Middelkurven er søgt dateret med referencekurver fra Nordeuropa. Af Tabel 1 fremgår det, at tømmeret, der er brugt til brokonstruktionen, formentlig stammer fra træer, der har vokset lokalt i området Sydsjælland og øerne Lolland, Falster og Møn ($t = 11,65$). Bemærk endvidere de høje t-værdier for Mecklenborg og Slesvig-Holsten, hvilket entydigt forbinder det undersøgte materiale med områderne omkring Østersøen

Tabel 1: Absolut datering. *t*-værdier. Den beregnede middelkurve (2225m002) kryds-daterer bedst med den lokale grundkurve for det sydlige Sjælland samt Lolland, Falster og Møn.

		2225m002	Referencekurve
start	dates	AD1036	
dates	end	AD1359	
AD621	AD1996	4.50	S - Sydsverige
AD1287	AD1818	3.59	DK - Nordjylland
174BC	AD1996	5.76	DK - Vestdanmark
AD830	AD1997	7.66	DK - Sjælland
AD452	AD1596	11.65	DK - Sydsjælland med øerne
AD436	AD1460	7.50	D - SCHLESWIG-HOLSTEIN
AD485	AD1988	9.60	D - Meckleburg west
AD996	AD1431	3.05	PL - Pommern

Referencer:

Splintstatistik for (dansk) egetræ: 20 [-5, +10]

t-værdier:

Baillie, M.G.L. & Pilcher, J.R., 1973: A simple cross-dating program for tree-ring research, *Tree-Ring Bulletin* 33, pp. 7-14.

Grundkurver:

Undersøgelser som bidrager til bestemmelse af det undersøgte materiales oprindelsessted (træernes voksested), dvs. *dendroproveniens* kan kun udføres takket være et udstrakt samarbejde med kolleger fra laboratorier i Europa, som udfører dendrokronologiske undersøgelser og udarbejder dendrokronologiske grundkurver til dateringsformål.

Grundkurven for Mecklenborg er stillet til rådighed af Karl-Uwe Heußner, Deutsches Archäologisches Institut, Berlin.

Grundkurven for Slesvig-Holsten er stillet til rådighed af Dieter Ecksten, Universität Hamburg.

Grundkurven for Pommern (Polen) er stillet til rådighed af Tomasz Wazny, Thorun University.

Grundkurverne for Danmark er udviklet af Niels Bonde, Nationalmuseet.

Grundkurven for Skåne mm. (Sydsverige) er stillet til rådighed af Thomas Bartholin, Scandinavian Dendro.

Katalog over prøverne

22252019.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8299 X1320 K1164 1
Raw Ring-width QUSP data of 197 years length
Dated AD1157 to AD1353
17 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 133.47 Sensitivity 0.20
Interpretation AD1354-66

22252029.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 1321 K1417 2
Raw Ring-width QUSP data of 188 years length
Dated AD1166 to AD1353
9 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 174.36 Sensitivity 0.20
Interpretation AD1359-74

22252039.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1322 K1412 3
Raw Ring-width QUSP data of 168 years length
Dated AD1192 to AD1359
24 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 147.62 Sensitivity 0.18
Interpretation AD1359 winter

22252049.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV 8399 X1323 K1169 4
Raw Ring-width QUSP data of 222 years length
Dated AD1036 to AD1257
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 146.53 Sensitivity 0.17
Interpretation after AD1272

22252059.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV 8399 X1324 K1415 5
Raw Ring-width QUSP data of 30 years length
Undated; relative dates - 1 to 30
10 sapwood rings and bark surface
Average ring width 320.70 Sensitivity 0.24

22252069.d

Title : A9156 Vordingborg borg smv8399 X1325 K1418 6
Raw Ring-width QUSP data of 50 years length
Undated; relative dates - 0 to 49
10 sapwood rings and bark surface
Average ring width 162.46 Sensitivity 0.25

22252079.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1326 K1413 7
Raw Ring-width QUSP data of 166 years length
Dated AD1125 to AD1290
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 127.71 Sensitivity 0.15
Interpretation after AD1305

22252089.d

Title : A9156 Vordingborg borg smv8399 X1327 K1414 8
Raw Ring-width QUSP data of 122 years length
Dated AD1183 to AD1304
0 sapwood rings but possible h/s boundary
Average ring width 249.39 Sensitivity 0.18
Interpretation AD1319-34?

22252099.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1328 K1416 9
Raw Ring-width QUSP data of 187 years length
Dated AD1172 to AD1358
16 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 163.21 Sensitivity 0.16
Interpretation AD1358 winter

22252109.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1329 K1171 10
Raw Ring-width QUSP data of 104 years length
Dated AD1160 to AD1263
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 213.06 Sensitivity 0.16
Interpretation after AD1278

22252119.d

Title : A9156 vordingborg borg SMV8399 X1330 K1174 11
Raw Ring-width QUSP data of 117 years length
Dated AD1241 to AD1357
25 sapwood rings and ½ unmeasured ring with bark
Average ring width 168.22 Sensitivity 0.16
Interpretation AD1358 spring/summer

22252129.d

Title : A9156 Vordingborg borg smv8399 X1331 K1173 12
Raw Ring-width QUSP data of 61 years length
Undated; relative dates - 0 to 60
11 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 230.00 Sensitivity 0.30

22252139.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV 8399 X1332 K1168 13
Raw Ring-width QUSP data of 40 years length
Dated AD1155 to AD1194
13 sapwood rings and ½ unmeasured ring with bark
Average ring width 335.18 Sensitivity 0.23
Interpretation AD1195 spring/summer

22252149.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1333 K1166 14
Raw Ring-width QUSP data of 180 years length
Dated AD1179 to AD1358
19 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 140.29 Sensitivity 0.22
Interpretation AD1358 winter

22252159.d

Title : A9156 Vordingborg borg SMV8399 X1334 K1170 15
Raw Ring-width QUSP data of 23 years length
Undated; relative dates - 0 to 22
9 sapwood rings and winter bark surface
Average ring width 408.91 Sensitivity 0.19

22253019.d

Title : A9156 Vordingborg Borg SMV8399 Bøg1 x1335 K637
Raw Ring-width FASY data of 50 years length
Undated; relative dates - 0 to 49
0 sapwood rings and possible bark surface
Average ring width 323.68 Sensitivity 0.24

22253029.d

Title : A9156 Vordingborg Borg SMV8399 Bøg2 X1336 K636
Raw Ring-width FASY data of 52 years length
Undated; relative dates - 0 to 51
0 sapwood rings and no bark surface
Average ring width 378.60 Sensitivity 0.28

22253039.d

Title : A9156 Vordingborg Borg SMV8399 Bøg3 X1337 K635
Raw Ring-width FASY data of 37 years length
Undated; relative dates - 0 to 36
0 sapwood rings and bark surface
Average ring width 459.86 Sensitivity 0.20

22253049.d

Title : A9156 Vordingborg Borg SMV8399 Bøg4 X1352 K634
Raw Ring-width FASY data of 26 years length
Undated; relative dates - 0 to 25
0 sapwood rings and possible bark surface
Average ring width 552.85 Sensitivity 0.22



Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og udaterede). Der gives en summarisk redegørelse, efterfulgt af en kort karakteristik af hver enkelt prøve.

Ved daterede prøver oplyses den periode, som de bevarede årringe dækker, udtrykt ved de kalenderår, hvor den ældste og den yngste bevarede årring er dannet, samt fældningstidspunktet for træet, hvorfra prøven stammer.

Hvis der er bark bevaret på prøven, eller hvis det er muligt, at fastslå om barkringen er bevaret, er det endvidere angivet, om træet er fældet om vinteren eller om sommeren. Barkringen er den sidst dannede årring i træets levetid og ligger umiddelbart under barken. Ved vinterfældning er barkringen færdigdannet, og træet må være fældet uden for vækstsæsonen, dvs. i oktober-april, mens sommerfældning angiver, at barkringen ikke er færdigdannet, og at træet er fældet i vækstsæsonen, maj-september.

Datering?

fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om i hvilke kalenderår de bevarede årringe i træstykkerne er dannet, samt hvornår træet, som de(n) undersøgte prøve(r) stammer fra, blev fældet. Alle undersøgelser viser, at under normale omstændigheder blev træet anvendt kort tid efter fældningen.

Det er f.eks. muligt at sammenligne dendrokronologiske og kulturhistoriske (skriftlige kilder, inskriptioner o.l.) dateringer. En undersøgelse som Hamborg Universitet har udført på knap 200 malerier på paneler af egetræ, hvor kunstneren har signeret og dateret maleriet, viste, at der sjældent er gået mere end 5 år mellem fældningen af træet og fremstillingen af maleriet. Disse resultater understøttes af tilsvarende sammenligninger udført på tømmer fra bygninger i Danmark. Ofte viser det sig, at fældningsår er sammenfaldende med anvendelsesår.

Spørgsmålet om lagring kan også besvares ud fra iagttagelser på de bevarede træstykker. Ved lagring af træ er det vigtigt at få fjernet bark og den yderste bløde del (splinten), som er udsat for insekt- og rådangreb. Findes der derfor bark og intakt splintved på jordgravede stolper o.l., tyder det på, at de ikke har ligget ret længe, før de blev anvendt. Endvidere vil der, som følge af skrumpning under tørringen, uvægerligt opstå radiale sprækker (tørkeridser) i nyfældet træ, hvis det lagres i længere tid. Når træet derefter graves ned, fyldes disse sprækker med jord, hvorved de bliver let genkendelige, når træet senere undersøges. Mangler de, er det tegn på, at tømmeret er nedgravet i "frisk" tilstand.

En del formforandringer, som først kan være indtruffet efter træets forarbejdning, viser, at tømmeret er bearbejdet i saftfrisk tilstand. F.eks. det rombiske tørkesvind i tværsnittet ved kvarttømmer, som oprindeligt var fremstillet retvinklet. Dette kan ofte iagttages ved tømmer i tagkonstruktioner.

Træ og i særlig grad egetræ lader sig nemmest bearbejde med håndværktøj (økser, kiler mm) i frisk tilstand. Efter flere års udtørring bliver egetræ så hårdt, at der ofte må maskindrevet værktøj til for at skære det igennem. Gennem hele vor forhistorie var kiler, skovøkser, bredbilen, stødøkser og skarøkser tømmerens vigtigste arbejdsredskaber. Værktøjsspor fra disse redskaber viser tydeligt, at træet er bearbejdet kort tid efter fældningen. For fortidens håndværkere har det ikke været et spørgsmål om at bruge vellagret tømmer, man at få træ, som specielt var velegnet til den opgave, de stod over for.

En datering af én enkelt prøve giver ikke en sikker datering af et helt bygningsværk (det være sig kirke, hus, borg, skib o.l.). Der kan være tale om genbrug, reparation etc. Har man derimod mange prøver fra den samme konstruktion, hvor den dendrokronologiske undersøgelse viser, at de har samme fældningstidspunkt, er der stor sandsynlighed for, at træerne er fældet ad hoc og anvendt med det samme. Endvidere er der mulighed for at tage hensyn til eventuelt genbrug af tømmer, reparationer, byggefaser og lignende.

Beregning af fældningstidspunkt

Muligheden for at opnå en præcis angivelse af fældningstidspunktet for egetræ afhænger af, om der er bark eller splintved bevaret på prøverne.

Splintveddet findes lige under barken og omfatter træets sidstdannede årringe. Hvis der er bark eller barkkant tilstede, betyder det, at barkringen er bevaret, og fældningstidspunktet kan derfor *angives præcist*. Er kun en del af splintveddet bevaret på prøven, kan fældningstidspunktet *beregnes med stor nøjagtighed*, idet det manglende antal årringe i splintveddet kan beregnes i de fleste tilfælde. Kan overgangen mellem kerne- og splintved konstateres, er det muligt at angive et omtrentligt tidspunkt, hvor fældningstidspunktet vil ligge, selvom intet af splintveddet er bevaret. Endelig kan både splintveddet og en del af kerneveddet mangle. I dette tilfælde er det kun muligt at *angive det tidligst mulige* fældningstidspunkt.

Til beregning af fældningstidspunktet anvendes en "splintstatistik" udarbejdet på grundlag af empiriske undersøgelser.

Der foreligger oversigter for egetræ fra Irland, England, Vesttyskland og Polen. Resultaterne varierer, men generelt gælder det, at jo større egenalder et egetræ har, jo flere årringe findes der i splintveddet, samt at "modne" egetræer (100-200 årige), som har vokset i Irland og England gennemsnitligt indeholder flere årringe (ca. 30) i splintveddet end træer, som har vokset i Vesteuropa (ca. 25), og at antallet af splintårringe aftager jo længere østpå, træerne har vokset (13-19 i Polen).