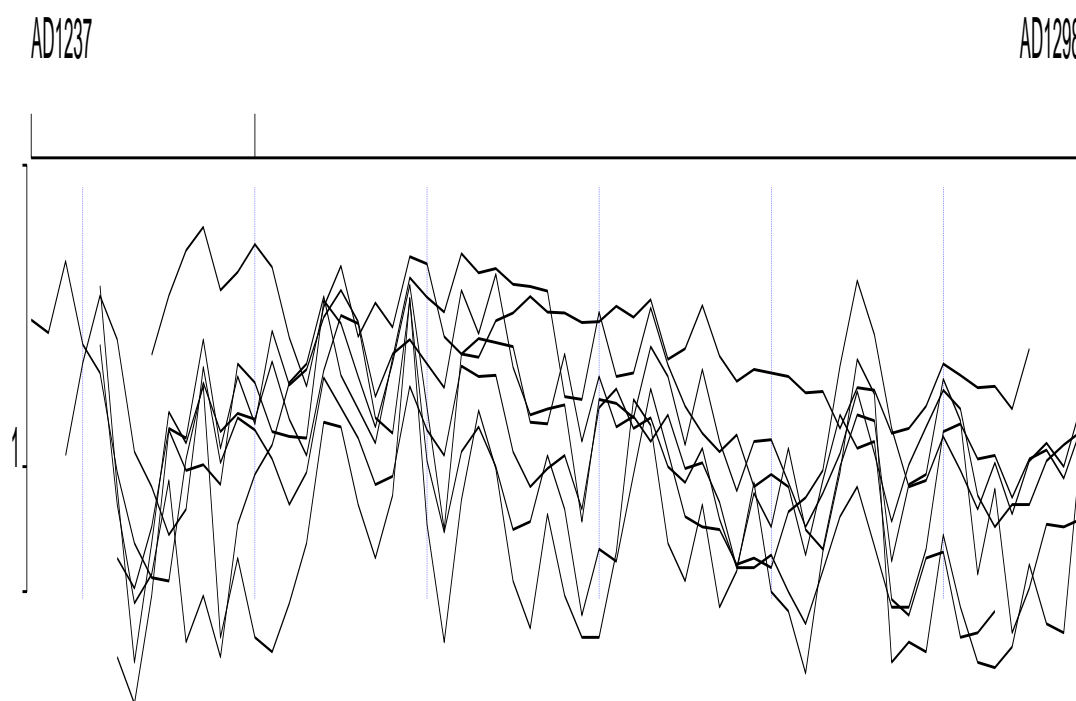


# Dendrokronologisk undersøgelse af prøver fra arkæologisk undersøgelse fra Hessel Bro, Varde Å.



Årringskurver fra gruppe A

af Niels Bonde

NNU rapport nr. 8 • 2010

Ribe amt

## Hessel Bro, Varde Å

19.08.02          Hodde

Museet for Varde By og Omegn ved Lene Frandsen og Stina Troldtoft Andresen.

Undersøgt af Niels Bonde og Anne Trebing (Universität Hohenheim).

Prøverne er undersøgt med henblik på datering og materiale til grundkurveopbygning.

NNU j.nr. A8853

### **Tømmer (pæle) fra bro? (VAM1648)**

34 prøver af eg (*Quercus* sp.) modtaget til undersøgelse. Heraf er én (VAM1648x180) kasseret, idet den indeholdt for få årringe ( $x < 20$ ). 20 prøver er dateret. Nærværende undersøgelse omfatter også tre prøver, som tidligere er undersøgt, jf. NNU Rapportblad 2009, dendro, ohe • 26.

Af de 33 undersøgte prøver har 32 splintved – helt eller delvis - bevaret, flere med 'waldkante' (træets sidstdannede årring).

Årringskurverne for de undersøgte prøver er søgt dateret ved hjælp af referencekurver fra Danmark samt det øvrige Nordeuropa. Resultaterne inddeler materialet i fire grupper: 12 prøver, som ikke er dateret, dernæst en gruppe (A) på syv prøver, en gruppe (B) på 11 prøver og endelig en gruppe (C) på to prøver.

Gruppe A består af prøverne 70830069, 70830079, 70830099, 70830209, 70830259, 70830299 og 70830329 (for udgravningsnumre se katalog eller dateringsdiagram).

Årringskurverne for de syv prøver krydsdaterer og er sammenregnet til en middelkurve 7083m103 på 62 år, som dækker perioden AD 1237 – 1298. Fem af prøverne har waldkante bevaret. Så vidt det kan bedømmes, er træernes sidst dannede årring fuldstændig, dvs. at træerne er fældet i vinterhalvåret. Undersøgelsen viser, at prøverne stammer fra træer, der er fældet i vinterhalvåret AD 1298/99.

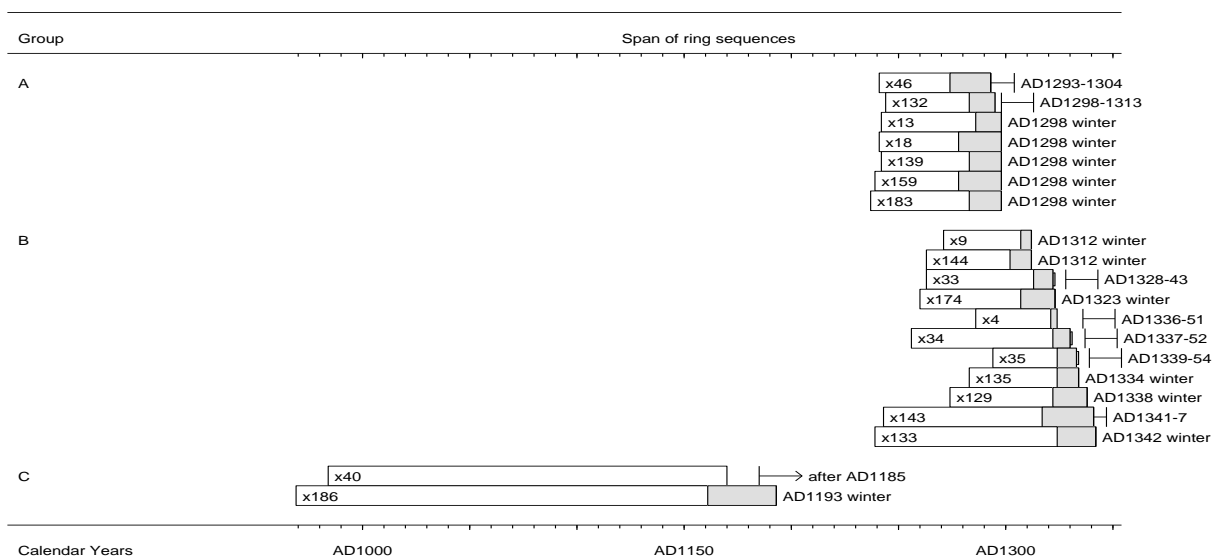
Gruppe B består af prøverne 70830019, 70830029, 70830039, 70830049, 70830059, 70830189, 70830219, 70830239, 70830279, 70830289 og 70830319 (for udgravningsnumre se katalog eller dateringsdiagram). Årringskurverne for de 11 prøver krydsdaterer og er sammenregnet til en middelkurve 7083m104

på 104 år, som dækker perioden AD 1237 – 1342. Seks af prøverne har waldkante bevaret. For disse prøver gælder, at træernes sidst dannede årring er fuldstændig, dvs. at træerne er fældet i vinterhalvåret.

Samlet for de 11 prøver gælder, at de stammer fra træer, der er fældet mellem AD 1312/13 og AD 1342/43.

Gruppe C består af prøverne 70830089 og 70830339 (for udgravningsnumre se katalog eller dateringsdiagram). 70830089 omfatter 187 årringe, som dækker perioden AD 984 – 1170. Prøven har ikke splintved bevaret. Korrigeres der for manglende splintved kan det beregnes, at prøven stammer fra et træ, der er fældet *efter* AD 1185.

70830339 omfatter 225 årringe, som dækker perioden AD 969 - 1193 . Prøven har waldkante bevaret. Så vidt det kan bedømmes, er træets sidst dannede årring fuldstændig, dvs. at det er fældet i vinterhalvåret. Undersøgelsen viser, at prøven stammer fra et træ, der er fældet i vinterhalvåret AD 1193/94.



Samlet dateringsdiagram over de daterede prøver

kurver	-	-	9m45678x
-	start	dates	174BC
-	dates	end	AD1996
70830089	AD984	AD1170	8.79
70830339	AD969	AD1193	6.03
7083m103	AD1237	AD1298	5.62
7083m104	AD1239	AD1342	8.33

Tabel: Absolut datering. t-værdier. De beregnede middelkurver mm kryds-daterer med grundkurven dor Vestdanmark 9m45678x

## Katalog over undersøgte prøver:

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830019  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x33  
 Raw Ring-width QUSP data of 60 years length  
 Dated AD1263 to AD1322  
 9 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 135.75 Sensitivity 0.21  
 Felling: AD1328-43

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830029  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x34  
 Raw Ring-width QUSP data of 75 years length  
 Dated AD1256 to AD1330  
 8 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 147.47 Sensitivity 0.31  
 Felling: AD1337-52

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830039  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x35  
 Raw Ring-width QUSP data of 40 years length  
 Dated AD1294 to AD1233  
 9 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 253.97 Sensitivity 0.20  
 Felling: AD1339-54

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830049  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x4  
 Raw Ring-width QUSP data of 39 years length  
 Dated AD1286 to AD1324  
 3 sapwood rings and no bark surface  
 Average ring width 238.74 Sensitivity 0.26  
 Felling: AD1336-51

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830059  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x9  
 Raw Ring-width QUSP data of 42 years length  
 Dated AD1271 to AD1312  
 5 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 94.02 Sensitivity 0.26  
 Felling: AD1312 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830069  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x13  
 Raw Ring-width QUSP data of 57 years length  
 Dated AD1242 to AD1298  
 12 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 116.46 Sensitivity 0.30  
 Felling: AD1298 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830079  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x18  
 Raw Ring-width QUSP data of 58 years length  
 Dated AD1241 to AD1298  
 20 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 78.47 Sensitivity 0.43  
 Felling: AD1298 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830089  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x40  
 Raw Ring-width QUSP data of 187 years length  
 Dated AD984 to AD1170  
 0 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 93.82 Sensitivity 0.27  
Felling: after AD1185

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830099  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x46  
Raw Ring-width QUSP data of 53 years length  
Dated AD1241 to AD1293  
19 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 136.72 Sensitivity 0.25  
Felling: AD1293-1304

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830109  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x88  
Raw Ring-width QUSP data of 55 years length  
Undated; relative dates - 1 to 55  
14 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 104.91 Sensitivity 0.42

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830119  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x116  
Raw Ring-width QUSP data of 43 years length  
Undated; relative dates - 1 to 43  
7 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 320.84 Sensitivity 0.13

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830129  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x123  
Raw Ring-width QUSP data of 71 years length  
Undated; relative dates - 1 to 71  
9 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 171.93 Sensitivity 0.19

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830139  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x124  
Raw Ring-width QUSP data of 33 years length  
Undated; relative dates - 1 to 33  
7 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 276.30 Sensitivity 0.15

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830149  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x125  
Raw Ring-width QUSP data of 31 years length  
Undated; relative dates - 1 to 31  
7 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 345.06 Sensitivity 0.18

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830159  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x126  
Raw Ring-width QUSP data of 50 years length  
Undated; relative dates - 1 to 50  
16 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 149.48 Sensitivity 0.20

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830169  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x127  
Raw Ring-width QUSP data of 46 years length  
Undated; relative dates - 1 to 46  
9 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 204.13 Sensitivity 0.16

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830179  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x128  
Raw Ring-width QUSP data of 51 years length  
Undated; relative dates - 1 to 51  
6 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 283.10 Sensitivity 0.17

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830189  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x129  
Raw Ring-width QUSP data of 65 years length  
Dated AD1274 to AD1338  
16 sapwood rings and winter bark surface

Average ring width 183.77 Sensitivity 0.23  
Felling: AD1338 winter

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830199  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x130  
Raw Ring-width QUSP data of 41 years length  
Undated; relative dates - 1 to 41  
11 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 244.44 Sensitivity 0.17

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830209  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x132  
Raw Ring-width QUSP data of 52 years length  
Dated AD1244 to AD1295  
12 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 203.04 Sensitivity 0.15  
Felling: AD1298-1313

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830219  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x133  
Raw Ring-width QUSP data of 104 years length  
Dated AD1239 to AD1342  
18 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 129.38 Sensitivity 0.19  
Felling: AD1342 winter

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830229  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x134  
Raw Ring-width QUSP data of 37 years length  
Undated; relative dates - 1 to 37  
13 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 284.81 Sensitivity 0.14

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830239  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x135  
Raw Ring-width QUSP data of 52 years length  
Dated AD1283 to AD1334  
10 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 277.02 Sensitivity 0.18  
Felling: AD1334 winter

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830249  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x136  
Raw Ring-width QUSP data of 48 years length  
Undated; relative dates - 1 to 48  
12 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 221.77 Sensitivity 0.15

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830259  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x139  
Raw Ring-width QUSP data of 57 years length  
Dated AD1242 to AD1298  
15 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 135.98 Sensitivity 0.25  
Felling: AD1298 winter

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830269  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x142  
Raw Ring-width QUSP data of 38 years length  
Undated; relative dates - 1 to 38  
6 sapwood rings and winter bark surface  
Average ring width 225.61 Sensitivity 0.16

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830279  
Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x143  
Raw Ring-width QUSP data of 99 years length  
Dated AD1243 to AD1341  
24 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 138.62 Sensitivity 0.21  
Felling: AD1341-7

\\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830289

Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x144  
 Raw Ring-width QUSP data of 50 years length  
 Dated AD1263 to AD1312  
 10 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 222.26 Sensitivity 0.15  
 Felling: AD1312 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830299  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x159  
 Raw Ring-width QUSP data of 60 years length  
 Dated AD1239 to AD1298  
 20 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 107.15 Sensitivity 0.22  
 Felling: AD1298 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\70830309  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x173  
 Raw Ring-width QUSP data of 59 years length  
 Undated; relative dates - 1 to 59  
 12 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 135.08 Sensitivity 0.23

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830319  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x174  
 Raw Ring-width QUSP data of 64 years length  
 Dated AD1260 to AD1323  
 16 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 113.39 Sensitivity 0.22  
 Felling: AD1323 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830329  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x183  
 Raw Ring-width QUSP data of 62 years length  
 Dated AD1237 to AD1298  
 15 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 118.66 Sensitivity 0.27  
 Felling: AD1298 winter

\Danmark\Jylland\7\HesselBro\trees\dated\70830339  
 Title : A8853 Hessel Bro Varde Å x186  
 Raw Ring-width QUSP data of 225 years length  
 Dated AD969 to AD1193  
 32 sapwood rings and winter bark surface  
 Average ring width 180.67 Sensitivity 0.19  
 Felling: AD1193 winter



## 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 oprindelig 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, skovøksen, bredbilen, stødøksen og skarøksen 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).

## Publicering

Resultatet kan frit anvendes ved henvisning til denne rapport. Kontakt evt, laboratoriet for yderligere oplysninger mm. Rapporten kan endvidere downloades fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

