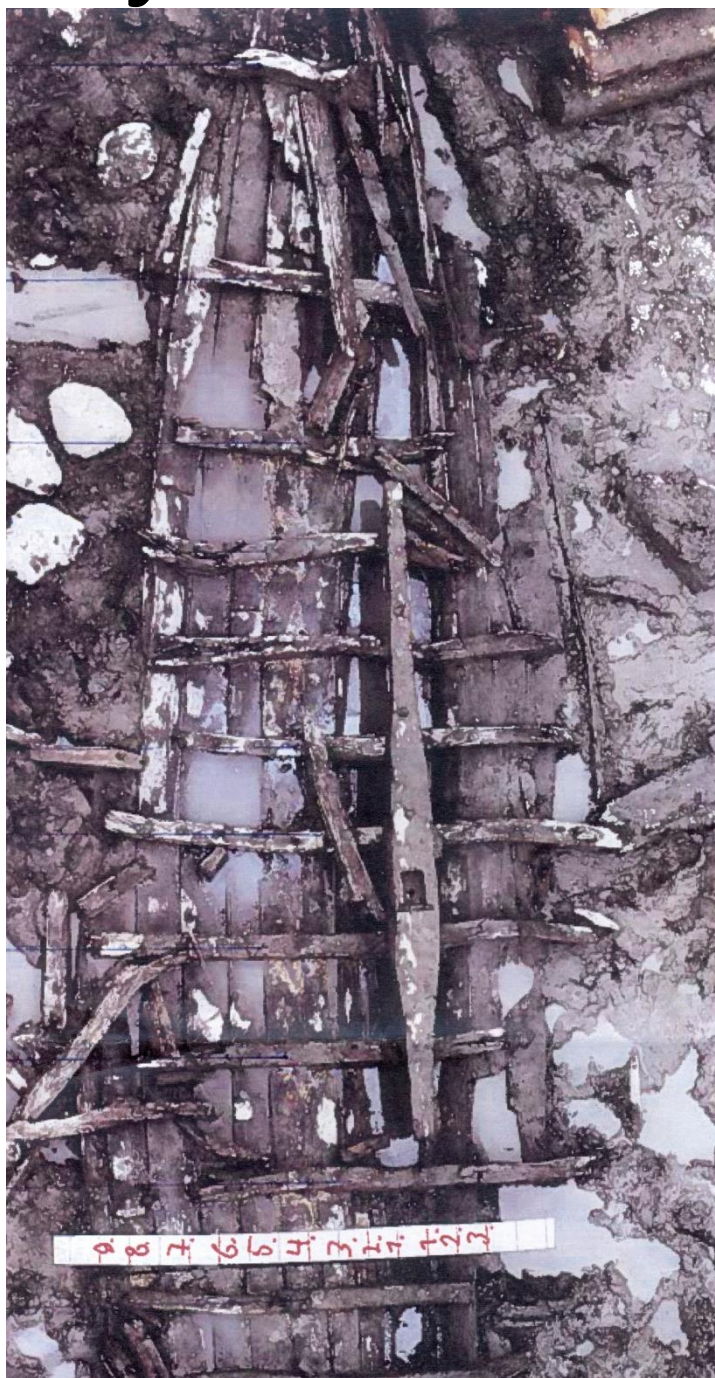


# Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Nordenga, Gamlebyen, Oslo



**NNU rapport 69 – 2013**  
**Af Charlotte Kure Brandstrup**



NATIONALMUSEET

Forskning og Formidling

Danmarks Oldtid – Naturvidenskab

Dendrokronologi

## Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag Nordenga

**Koordinater:** (WGS84) 59.90817°N/ 10.75961° E

**Fylke:** Oslo

**Kommune:** Oslo

**Indsendt af** Petter Molaug ved Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)

**Prøver taget af:** Trond Engen 01.09.2013

**Formål:** Datering samt opbygning af grundkurve

**Undersøgt af** Niels Bonde & Charlotte Kure Brandstrup

**NNU j.nr.** A9249 November 2013

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](mailto:dendro@natmus.dk)). Rapporten kan downloades fra hjemmesiden [www.nnu.dk](http://www.nnu.dk), under Dendrokronologi, Rapporter.

### Skib – "Nordenga"

13 prøver fra bordgang på skibsvrag undersøgt. Alle prøver er af eg (*Quercus* sp.). 12 prøver er dateret.

Prøverne omfatter mellem 107 og 226 årringe, og fire af prøverne har bevaret splintved. Prøve 2 (N2610029) har bevaret fem årringe i splint, prøve 3 (N2610039) ni årringe, og prøve 5 (N2610059) og 6 (N2610069) har bevaret seks årringe i splintved.

### Relativ kryds-datering af årringskurverne (Tabel 1)

- Prøverne P1 (N2610019) og P2 (N2610029) (grøn) årringsforløb kryds-daterer (grøn). Årringskurverne er regnet sammen til en middelkurve (N261M001). Middelkurven omfatter 211 årringe.
- Prøverne P3, P4, P5, P6, P7, P9, P11, P12, P13 (blå). Årringskurverne er regnet sammen til en middelkurve (N261M002) . Middelkurven omfatter 218 årringe.
- P8 (N261M0089) (grå) Passer dårligt til de andre årringskurver.

Tabel 1: Relativ datering, *t*-værdier for krydsdatering af årringskurverne.

Filename	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P9	P11	P12	P13	P8
-	start	dates	1165	1117	1164	1205	1200	1118	1199	1170	1127	1171	1143	1033
-	dates	end	1322	1334	1313	1319	1326	1316	1328	1276	1294	1326	1321	1258
P1	AD1165	AD1322	*	<b>7.73</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	AD1117	AD1334	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3	AD1164	AD1313	*	*	*	-	<b>5.38</b>	-	-	-	<b>5.06</b>	-	-	-
P4	AD1205	AD1319	*	*	*	*	-	-	-	3.12	<b>5.96</b>	3.23	-	-
P5	AD1200	AD1326	*	*	*	*	*	-	-	-	-	3.58	3.77	-
P6	AD1118	AD1316	*	*	*	*	*	*	-	-	3.06	3.06	-	-
P7	AD1199	AD1328	*	*	*	*	*	*	*	4.34	<b>5.40</b>	-	-	3.40
P9	AD1170	AD1276	*	*	*	*	*	*	*	*	<b>6.64</b>	3.18	-	-
P11	AD1127	AD1294	*	*	*	*	*	*	*	*	*	<b>4.67</b>	<b>4.52</b>	-
P12	AD1171	AD1326	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3.04	3.03
P13	AD1143	AD1321	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-
P8	AD1033	AD1258	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

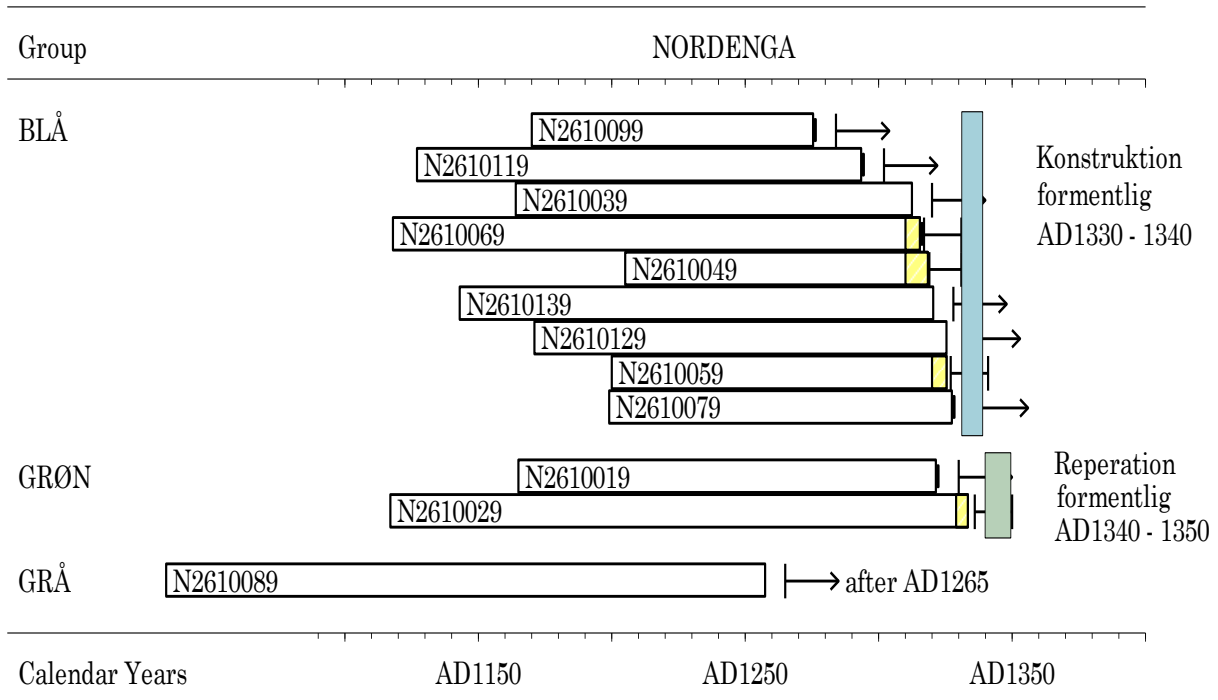
## Datering

Den relative datering (Tabel 1), samt den absolut datering (Figur 1) viser, at årringskurverne inddeler sig i tre grupper.

Den første gruppe (BLÅ) er den største gruppe, der omfatter 9 årringskurver. Dette er formentlig det tømmer, der er brugt til at konstruere skibet. Ved brug af splintstatistik for norsk egetræ, kan fældningstidspunktet, for de træer der er brugt til at konstruere skibet, med sættes til at ligge mellem år 1330 og 1340.

Den anden gruppe (GRØN), kan tolkes som en reparation på skibet. Det formodes, at de to nederste bordgange mod kølen er blevet beskadiget og derved skiftet. Fældningstidspunktet for træerne, som disse prøver stammer fra, kan beregnes til at ligge mellem år 1340 og 1350. (Ved brug af Polsk splint statistik mellem år 1338 og 1353)

Tredje gruppe (GRÅ) er prøve 8 (N2610089), hvor årringskurven ikke passer med de andre årringskurver. Denne prøve kan tolkes på to måder. Den kan være en del af konstruktionen, hvor man har genanvendt en bordgang fra et andet skib, eller den kan tolkes som en tredje reparation. Prøven stammer fra et træ, der er fældet *efter* 1265.



Figur 1: Absolut datering af årringskurverne fra skibsvrag – Nordenga, samt formodet byggeperioder. Gule felter indikerer splintved.

Tabel 2: Absolut datering (*t*-værdier)at middelkurver, samt årringskurven fra prøve otte mod referencekurver fra det nordlige Europa.

<b>kurver</b>	-	-	N261 0089	N261 M002	N261 M001	
-	start	dates	AD1033	AD1117	AD1117	
-	dates	end	AD1258	AD1328	AD1334	
<b>MECKWEST</b>	AD485	AD1988	-	-	<b>6.95</b>	(D) Meckleburg west (K U Heussner)
<b>DM100003</b>	AD436	AD1968	3.31	-	<b>5.29</b>	(D) Slesvig-Holsten (D Eckstein)
<b>DM100007</b>	AD1080	AD1967	-	-	<b>5.63</b>	(D) Hamborg (D Eckstein)
<b>DM100008</b>	AD457	AD1723	-	-	<b>6.42</b>	(D) Lübeck-chronologie (Eckstein & Wrobel)
<b>DM200005</b>	AD915	AD1873	-	-	<b>7.29</b>	(D) Niedersachsen; Nord (Leussner)
<b>PM000004</b>	AD996	AD1985	3.08	-	<b>6.29</b>	(PL) Gdansk Pomerania (Wazny)
<b>PM000007</b>	AD980	AD1347	-	-	<b>7.63</b>	(PL) Elblag MK 74 (Wazny)
<b>2X900001</b>	AD830	AD1997	3.36	3.58	<b>6.30</b>	(DK) - Sjælland (Bonde)
<b>SydOest3</b>	AD452	AD1596	-	-	<b>4.21</b>	(DK) Sydsjælland - Lolland – Falster - Møn (Bonde)
<b>4M000001</b>	AD1058	AD1350	-	-	<b>5.87</b>	(DK) Svendborg (Bartholin)
<b>81m00002</b>	AD1009	AD1480	4.04	-	-	(DK) Nordjylland kirker
<b>Vest Danmark 01</b>	174BC	AD1996	3.99	4.50	3.89	(DK) Vest Danmark (Bonde)
<b>N0551M01</b>	AD1005	AD1292	3.48	3.48	3.14	A7432 Screnga båd
<b>N0552M01</b>	AD1020	AD1352	3.79	-	3.46	A7432 Screnga; Båd
<b>N055M002</b>	AD1005	AD1317	4.79	<b>7.65</b>	-	A7432 Screnga; Båd 3
<b>N-Oslofj03</b>	AD518	AD1298	<b>10.16</b>	-	-	(N) Vestfold + Østfold (Bonde)
<b>SM000006</b>	AD621	AD1769	3.96	-	-	(S) Lund oak chronology (Bartholin)
<b>SM600001</b>	AD855	AD1385	5.26	-	-	(S) Mellansverige (Bartholin)
<b>SM600002</b>	AD859	AD1371	-	-	3.89	(S) Småland – Øland (Bartholin)
<b>srx11o12</b>	AD753	AD1720	4.29	-	-	(S) Bohuslen / Vester Gøtland (Bråthen / Bonde)

### **Dendroproveniensen**

De beregnede årringskurver fra de to grupper blå (N261M002) og grøn (N261M001), samt årringskurven fra den ottende prøve (N2610089) er søgt dateret med referencekurve fra Nordeuropa.

Af Tabel 2 ses det ud fra  $t$ -værdierne, at prøve 8 formentlig stammer fra et træ, der har vokset ved Oslofjorden.

Prøverne fra den blå gruppe, stammer formentlig fra træer der har vokset samme sted, som tidligere undersøgte skib "Sørenga 3". Formentlig i en region (landsdel) omkring Skagerrak/Kattegat. (Se NNU rapport nr. 18 – 1994)

Prøverne fra grøn gruppe, stammer formentlig fra træer, der har vokset ved den sydlige del af kysten ved Østersøen (Polen/Nordtyskland).

En tolkning af resultatet kan være, at skibet er konstrueret i den sydvestlige del af Norge eller Sverige. Skibet er derefter på en tur til det nordlige Tyskland eller Polen blevet beskadiget nær kølen, og der er sket en reparation i dette område.

## Referencer

Splintstatistik for norsk egetræ: 15 [-8, +6]

Ref.: Christensen, K. & Havemann, K. 1998: Dendrochronology of Oak (*Quercus* sp.) in Norway. *AmS-Varia* 32, pp. 59f. Stavanger

Splintstatistik for polsk egetræ: 15 [-6, +9]

Tomasz Wazny; *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*; Hamburg 1990.

### **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.

## Katalog over prøverne

N2610019.d

Title : A9249 Nordenga - 1 bordgang styrbord - P1  
Raw Ring-width QUSP data of 158 years length  
Dated AD1165 to AD1322  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 89.04 Sensitivity 0.18  
Interpretation after AD1330

N2610029.d

Title : A9249 Nordenga 2 bordgang styrbord - P2  
Raw Ring-width QUSP data of 218 years length  
Dated AD1117 to AD1334  
5 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 83.82 Sensitivity 0.17  
Interpretation AD1336-50

N2610039.d

Title : A9249 Nordenga 3 bordgang styrbord - P3  
Raw Ring-width QUSP data of 150 years length  
Dated AD1164 to AD1313  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 109.63 Sensitivity 0.24  
Interpretation after AD1320

N2610049.d

Title : A9249 Nordenga 4 bordgang styrbord - P4  
Raw Ring-width QUSP data of 115 years length  
Dated AD1205 to AD1319  
9 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 167.91 Sensitivity 0.16  
Interpretation AD1319-31

N2610059.d

Title : A9249 Nordenga 5 bordgang styrbord - P5  
Raw Ring-width QUSP data of 127 years length  
Dated AD1200 to AD1326  
6 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 113.56 Sensitivity 0.19  
Interpretation AD1327-41



N2610069.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 6 bordgang styrbord 6  
Raw Ring-width QUSP data of 199 years length  
Dated AD1118 to AD1316  
6 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 101.42 Sensitivity 0.22  
Interpretation AD1317-31

N2610079.d

Title : A9249 Nordenga prøve fra 7 bordgang styrbord 7  
Raw Ring-width QUSP data of 130 years length  
Dated AD1199 to AD1328  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 89.10 Sensitivity 0.18  
Interpretation after AD1336

N2610089.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 8 bordgang styrbord 8  
Raw Ring-width QUSP data of 226 years length  
Dated AD1033 to AD1258  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 72.11 Sensitivity 0.12  
Interpretation after AD1265

N2610099.d

Title : A9249 Nordenga oslo - prøve fra 9 bordgang styrbord 9  
Raw Ring-width QUSP data of 107 years length  
Dated AD1170 to AD1276  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 59.12 Sensitivity 0.25  
Interpretation after AD1284

N2610119.d

Title : A9249 Nordenga prøve fra 2 bordgang bagbord 11  
Raw Ring-width QUSP data of 168 years length  
Dated AD1127 to AD1294  
0 sapwood rings and no bark surface  
Average ring width 102.79 Sensitivity 0.16  
Interpretation after AD1302





## 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).