

UNDERSØGELSER
OVER
TRÆERNES AARRINGE

AF
O. G. PETERSEN

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, 7. RÆKKE, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD. I. 3

KØBENHAVN
BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1904

INDHOLD.

	Side
Indledning	169 (5)
Om Dobbeltringe og falsk Aarringsdannelse	170 (6)
Undertallige Aarringe	180 (16)
Ufuldstændige, utydelige og sammensmeltede Aarringe	185 (21)
Aarringsbredde og Vedkvalitet, Naboringe	190 (26)
Aarringsbredde og Vedkvalitet, andre Tilfælde	200 (36)
Karvidde og Aarringsbredde	210 (46)

Lige som Træernes Aarringsdannelse i sin Helhed endnu staar som et i videnskabelig Forstand ikke forklaret Fænomen, for saa vidt som man ikke med Sikkerhed kan gøre Rede for, hvad der bevirker de særegne Bygningsforhold, hvorpaa Dannelsen af en iagttagelig Aarringsgrænse beror, saaledes frembyder den ogsaa forskellige enkelte Problemer, hvis Behandling har givet Botanikerne adskilligt at bestille og givet Anledning til megen Meningsforskel. Enkelte Spørgsmaal er blevene belyst ad experimentel Vej, f. Eks. Dannelsen af Bælter af trykfast Ved, men denne Maade at iagttage paa er for Træernes Vedkommende noget omstændeligere end for de urteagtige Planters; de fleste Iagttagelser er derfor gjort som direkte Undersøgelser og Resultaterne ofte frembragte paa Grundlag af et stort Tal-Materiale, hvilket i mange Tilfælde kan gøre Publikationerne over disse Emner mindre tiltalende at læse. Der er vel ingen af dem, der har arbejdet paa dette Felt, der har havt saa stort og saa godt et Materiale til sin Raadighed som ROBERT HARTIG, og der er heller neppe nogen, der har arbejdet med den Energi og tumlet med saa mange Opgaver som han har. Han har mulig arbejdet med for stor Selvtillid og maaske ogsaa derved selv bidraget til at ægge til Opposition, men hans talrige Arbejder til Belysning af Træernes, særlig Veddets Naturhistorie, vil i lang Tid blive at anføre som de væsentligste Litteraturkilder til Studiet af disse Forhold, hvortil ogsaa som et væsentligt Moment kommer den levende Interesse for og Kærlighed til disse Undersøgelser, som han stadig lægger for Dagen. Hartig døde, medens han endnu havde Hænderne fulde af Arbejde, og ogsaa af den Grund for tidligt, fordi han netop var i Gang med at forlade et i theoretisk Henseende i visse Maader mindre heldigt Standpunkt og tiltræde det af yngre Forskere paa dette Omraade — Frank Schwarz, Metzger og andre — hævdede Synspunkt, i Følge hvilket Opfattelsen af Forholdet mellem Ernæringsvirksomheden og Væksten er bleven en væsentlig anden end den var før.

Men bortset fra de mere kapitale Spørgsmaal, f. Eks. om Aarsagerne, der ligger til Grund for, at Væksten sker paa den eller den Maade, er der med Hensyn til Veddets mange Bygningsforhold, som trænger til Belysning, Modsigelser, der kun kan hæves ved fortsatte Iagttagelser og som tildels er fremkomne, fordi de enkelte Spørgsmaal ikke er redede tilstrækkelig ud fra hverandre, Generalisationer, der ikke

er berettigede, fordi de er byggede paa et utilstrækkeligt Antal Kendsgerninger o. s. v., og jeg kan egentlig slutte mig til følgende Udtalelse af en fransk forstbotanisk Forfatter¹⁾: «Peut-être n'est il pas temps encore, vu l'état de la science, de chercher à tout prix des explications physiologiques: peut-être convient-il auparavant de poursuivre les investigations portant sur les faits mêmes et de compléter l'inventaire des observations et des constatations».

I det følgende vil jeg tage nogle enkelte Spørgsmaal op af de mange, der frembyder sig ved Undersøgelsen af Aarringenes Bygning og Udvikling, men Behandlingen af dem vil blive noget uensartet, idet nogle vil blive behandlede mere indgaaende, andre snarere blot strejfede eller betragtede mere fra den historiske Side.

Om Dobbeltringe og falsk Aarringsdannelse.

I en tidligere Afhandling²⁾, «Nogle Bemærkninger om abnorme Løvforholds Indflydelse paa Aarringsdannelsen», er jeg kommen til det Resultat, der er udtalt i følgende Sætning: «Jeg maa saaledes anse Dannelsen af skarpt markerede Dobbeltringe som Følge af dobbelt Beløvning, hvad enten denne finder Sted efter forudgaaende Afløvning eller ikke, for meget sjælden» (S. 427). Jeg skal nu i det følgende komme lidt nærmere ind paa Spørgsmaalet om dobbelt eller falsk Aarringsdannelse og til en Begyndelse omtale, hvad jeg siden da har mødt i Litteraturen angaaende denne Sag, idet jeg iøvrigt henviser til, hvad jeg i den nævnte Afhandling har fremdraget.

Omtrent samtidig med at de ovennævnte Iagttagelser blev publicerede modtog jeg fra Amerika en Afhandling med Titel: The Trees of St. Louis as Influenced by the Tornado of 1896³⁾ af H. VON SCHRENK. Den 27 Maj 1896 anrettede en Tornado i den sydlige Del af St. Louis stor Ødelæggelse paa Træerne sammesteds, der var saa meget mere følelig som Løvet netop stod i sin fulde friske Udvikling. Hvor de unge Kviste var brudte af, indfandt der sig mange Steder under det paafølgende varme og regnfulde Vejr en ny Løvklædning. Virkningen heraf paa Aarringsdannelsen blev undersøgt det paafølgende Aar, og det lykkedes Schrenk at paavise en Afbrydelse i den normale Vedudvikling for 1896, der, forudsat at ingen Fejlbestemmelse har fundet Sted, virkelig ikke er til at skelne fra en virkelig Aarringsgrænse. Disse Undersøgelser blev gjort paa *Platanus occidentalis* og *Acer dasycarpum*, og Afbildningen Tavle V af Platanen er navnlig meget oplysende i denne Henseende.

Ved atter at gaa RATZEBURGS Waldverderbniß⁴⁾ igennem er jeg bleven opmærksom paa et Par Steder, som jeg maa omtale her. I 2det Bind findes der Tavle 48 Fig. 9

¹⁾ E. GUINIER. La qualité du bois dans ses rapports avec la rapidité de la végétation et l'épaisseur des couches annuelles d'accroissement (Revue des eaux et forêts 1889, S. 250).

²⁾ Oversigt over det Kgl. D. Vid. Selsk.'s Forhandlinger 1896.

³⁾ Contributions from the Shaw School of Botany Nr. 10 (Trans. Acad. Sci. of St. Louis, Vol. VIII. Nr. 2).

⁴⁾ J. T. C. RATZEBURG: Die Waldverderbniß 1866—68.

en Afbildning af den sidst dannede Aarring af en *Salix fragilis* med Forklaring S. 451—452; denne betegnes som en Dobbelttring og viser ogsaa en skarp Grænselinie — paa Billedet, men dette gør et skematiseret Indtryk og er derfor ikke fuldt overbevisende; umiddelbart udenfor denne falske Aarringsgrænse findes en Tipulagang; vi har vel her med Marvpletter at gøre. Det maa bemærkes, at Ratzeburgs Iagttagelser er i dette Værk saa yderlig slet redigerede, at de af den Grund er vanskelige at benytte. Dette gælder ogsaa Tab. 25 Fig. 10 og 11 i 1ste Bind med tilhørende Forklaring. Her fremstilles en Aarring af *Picea excelsa*, der tydelig er delt i 3 Lag, hvilket er anskueliggjort ved et histologisk Billede. Hvis Billedet og Tydningen er fuldstændig korrekt, foreligger her ganske vist et Eksempel paa, at et Aars Vedlag fremtræder som 3, der fuldstændig gør Indtryk af selvstændige Aarringe. Men korrekt er det histologiske Billede ikke. Thi i dette inderste, bredeste, af de 3 Lag findes der i det svagt forstørrede Billede Fig. 11 noget indenfor Lagets Midte en ringformet Anomali i Bygningen, som aldeles ikke er bragt til Udtryk i det histologiske Billede Fig. 10. Og er der Unøjagtighed i det ene, kan der ogsaa være i det andet¹⁾.

Jeg gaar derefter over til at omtale nogle af de Bygningsanomalier, der fremtræder som ringformet Struktur imellem Aarringsgrænserne og derved, for saa vidt de er tilstrækkelig tydelig markerede, kan give Anledning til Fejltælling af Aarringe.

Ikke sjældent træffer man hos Træer, i hvis Ved en cirkulær Gruppering af Karrene ellers ikke hører hjemme, en saadan Tilbøjelighed mer eller mindre tydelig udtrykt. I Fig. 1 ses saaledes Aarringen for 1899 af en ung Bøg, og i Grupperingen af Karrene i denne vil man uden Vanskelighed blive en Rhythme var, idet Karrene 6 Gange synes at have udviklet sig i større Mængde med mellemliggende mere karfattige Partier. Dette Tilfælde vilde nu ikke give Anledning til nogen Misforstaaelse, men blev Modsætningen stærkere fremtrædende, kunde det godt føre til en Fejltælling. Opmærksomheden kan maaske ogsaa her henledes paa de Tilfælde, hvor Veddet i sin Bygning har reageret paa Dannelsen af Sommerskud uden

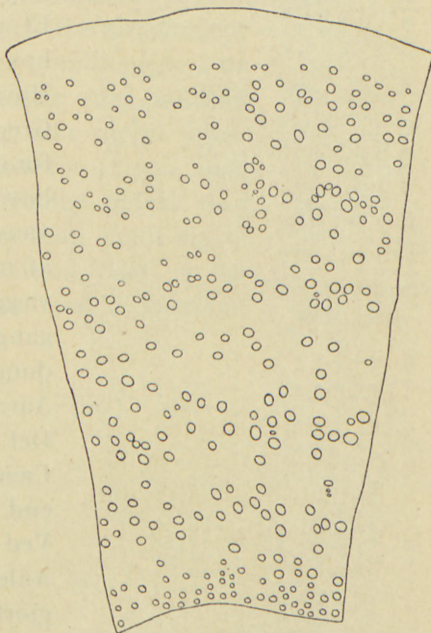


Fig. 1. *Fagus silvatica*²⁾. 48 Gange forstørret.

¹⁾ Et Tilfælde af falsk Aarringsdannelse hos en Bøg er i sine større Træk beskrevet, men ikke histologisk belyst, af NÖRDLINGER; det er ført tilbage til Angreb af Oldenborrer (PFEIL, Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, 47de Bd., 2det Hefte S. 78—79, 1865).

²⁾ Forklaringen til Figurene findes gennemgaaende i Teksten.

forudgaaende Afløvning eller Beskadigelse af Løvet, hvorpaa jeg har fremdraget nogle Eksempler i min ovennævnte Afhandling, nemlig *Zelkova* og *Quercus*¹⁾. Ved meget kraftig Udvikling af Sommerskud kan der dog ogsaa undertiden paa anden Maade fremkomme noget, der kan minde om en Aarringsgrænse. I en Bøgehæk fandtes et Aarsskud, hvor Majskuddet var 170 og Sommerskuddet 390 mm. langt, i Majskuddet optraadte der en omtrent halvkredsformet Linje, der godt i en snever Vending kunde tages for en Aarring. Undersøgelsen viste, at den bestod af en

Smule stivelsefyldt Parenkym, der under Mikroskopet aldeles ingen Lighed havde med en Aarringsgrænse²⁾.

Hos Naaletræerne forekommer det ovenfor hos Bøg omtalte og afbildede Forhold nok saa karakteristisk. Et ret ejendommeligt Tilfælde har jeg f. Eks. truffet hos en *Pseudotsuga Douglasii* i Landbohøjskolens Have. Fig. 2 viser Aarringen fra 1900 af en seksaarig Gren; denne var stærkt hypotrofisk, og Billedet er fra den underste, brede Del af Aarringen, hvor Veddet havde udviklet sig som Rødved. Det vil ikke være vanskeligt her at erkende 8 Lag, nemlig 4 Lag dannede af mere tyndvæggede og 4 bestaaende af mere tykvæggede Trakeïder, gennemgaaende uden skarp Overgang fra det ene Lag til det andet. Denne ejendommelige Bygning strakte sig dog ikke over hele Aarringens Underside, og paa den smalle opadvendte Del af Aarringen var Bygningen normal. Saadanne Fænomener, som man ret jævnlig træffer paa, om end sjældent saa hyppig gentaget i samme Aargang Ved som her, kan, naar de er stærkt markerede, give Anledning til Fejltagelse, og der er ogsaa tidligere gjort opmærksom paa dem, f. Eks. af LUTZ³⁾; vi har vel her med Dannelser at gøre, der svarer til det, som FRANK SCHWARZ⁴⁾ betegner som «Druckzonen».

En lignende iagttagelse er gjort af STRASBURGER⁵⁾, der paa en med det Presslerske Tilvækstbør taget Prop af en kraftig 20aarig Lærk iagttog, at tyndvæggede vide og tykvæggede snevre Trakeïder vekslede

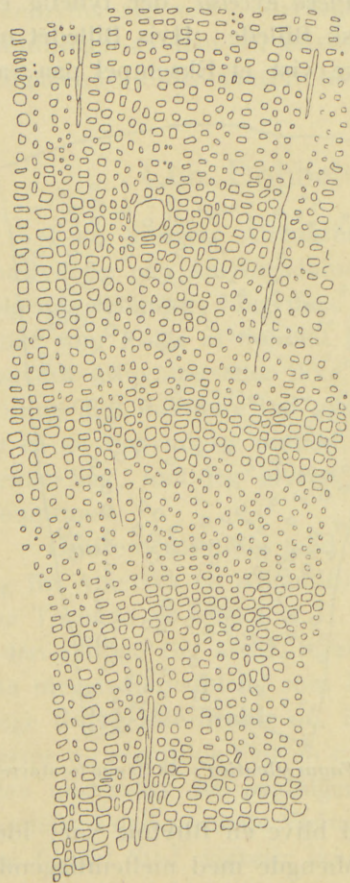


Fig. 2. *Pseudotsuga Douglasii*.
112 G. forst.

¹⁾ Vid. Selsk.'s Overs. 1896 S. 410—11, Fig. 2 og 3.

²⁾ Man sammenligne hermed SORAUER, Handb. d. Pflanzenkrankheiten, 2te Auflage. 1896, S. 384. S. fører det Slags Fænomener tilbage til formindsket Barktryk.

³⁾ LUTZ, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. Fünfstück, Beiträge zur wissensch. Botanik, I. 1895.

⁴⁾ FR. SCHWARZ, Physiologische Untersuchungen über Dickenwachstum und Holzqualität von *Pinus silvestris* 1899, S. 237.

⁵⁾ STRASBURGER, Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen, 1891.

2 Gange i 1 Aar, hvilket kunde konstateres i flere af Stammens Aarringe samt i en af Sidegrenene. Strasburger nævner ikke direkte, at det første høstvedagtige Ved gik jævnt over i det andet vaarvedagtige, men at dette har været Tilfældet er det tilladt at [slutte deraf, at han udtrykkelig fremhæver, at den følgende Aarrings Vaarved var skarpt afsat mod den abnormt byggede Aarrings afsluttende Høstved.

Aarringen fra 1884 af en i Geel Skov fældet Rødgran viste den i Fig. 3 fremstillede Bygning. Figuren omfatter ikke Aarringen i dennes hele Tykkelse, en Del af det inderste Vaarved mangler, hvorimod den er komplet udadtil. Hen imod de 2 Harpiksgange, hvoraf den ene ses helt, den anden delvis, er Dannelsen af Ved med Høstvedkarakter begyndt, men noget uden for Harpiksgangene bliver Trakeïderne igen videre, om just ikke saa tyndvægede som i Vaarveddet, for derefter længere ude at afsluttes som normalt Høstved. Paa Stammetværsnittet er dette egentlig ikke meget iøjnefaldende for det uvæbnede Øje, kan tilnød skimtes for Lupen, men i det radiale Længdesnit har denne Aarring ret tydeligt opløst sig i 2, saa tydeligt i alt Fald, at man sikkert, dersom man holdt sig til dette Snit, vilde tælle Aarringen dobbelt. Som Billedet viser, er der ikke Tale om under Mikroskopet at forveksle den med 2 Aarringe.

Af mine Optegnelser om disse Forhold skal jeg fremdrage endnu et Eksempel, fordi det godt viser, hvor ringe en Anomali, histologisk set, der skal til, for at frembringe en Ringdannelse. Fig. 4 viser en Del af det indre af en Aarring af en Ædelgran. I dette Billede ses i 2 Bælter en radial Forkortning af Trakeïderne, men meget svagt markeret og gaaende ganske jævnt over i det øvrige Trakeïdevæv. For det uvæbnede Øje viste der sig her meget tydeligt en ringformet Stribe, der for Lupen opløste sig i 2 tætstaaende Ringe. Ganske tilsvarende Tilfælde, nemlig at en for det uvæbnede Øje ret skarp Grænse under Mikroskopet opløser sig i et meget udvisket Bælte, har jeg ogsaa andetsteds iagttaget hos Ædelgran; det er forbausende, saa lidt der skal til, for at frembringe en saadan Linje.

ROBERT HARTIG bruger flere Steder¹⁾ Udtrykket Dobbeltringe om saadanne

¹⁾ Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift Bd. IV, Doppelringe als Folge von Spätfrost; Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten, 1900, S. 220—21.

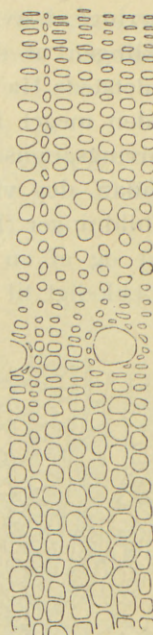


Fig. 3. *Picea excelsa*.
80 G. forst.

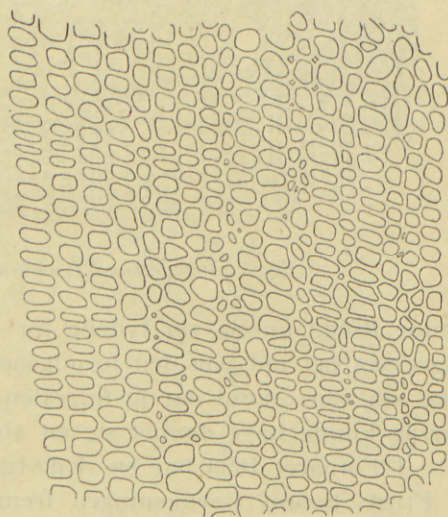


Fig. 4. *Abies pectinata*. 140 G. forst.

Aarring, i hvilke Kambiet har reageret paa en Foraarsfrost, indtruffet efter at Udviklingen af den ny Aarring var begyndt, og denne Betegnelsesmaade har ogsaa andetsteds Hævd. De Bygningsforhold, der ligger til Grund herfor, er dog i Virkeligheden meget langt fra at have nogen Lighed med dem, der finder Sted ved en Aarringsgrænse, om end der for det uvæbnede Øje kan være nogen Lighed med en saadan, dog vistnok sjældent mere end at man temmelig let ser Forskellen. Hartigs Afbildninger (F. nat. Z. 4, S. 5 og 7, Pflanzenkr. S. 220 og 221), henholdsvis af en Fyr og af en Rødgran, er meget nøjagtige og gode, og et Blik paa dem er tilstrækkeligt til at vise deres Forskel fra en Aarringsgrænse.



Fig. 5. *Pseudotsuga Douglasii*. 120 G. forst.

I hosstaaende Fig. 5 findes en ganske tilsvarende Afbildning af en Douglasgran, taget i Eftersommeren 1901 paa Boller Distrikt og hvis Top har lidt af Frost i Foraaret 1900. Billedet viser det yderste Høstved af den tredjeyderste og en Del af det først dannede Ved af den næstyderste Aarring, og Frostvirkningen har vist sig efter Dannelsen af kun nogle faa Lag Vaartrakeider.

Denne Ringdannelse var tydelig for det uvæbnede Øje og for Lupen, men da den ligger saa tæt ind paa den forudgaaende Aarringsgrænse, var Faren for Forveksling ikke saa stor; skønt der jo forresten intet var i Vejen for, at der af en eller anden Aarsag kunde have dannet sig en abnorm smal Aarring.

I Foraaret 1899 har en Ædelgran-Bevoksning i Geel Skov lidt meget stærkt af Frost, hvoraf Bevoksningen fremdeles tydeligt bærer Spor. Fig. 6 a viser et Tværsnit af Veddet af den 4 Aar gamle Del af en saadan Stamme. Flygtig set kunde det se ud, som om her var 5 Aarring, men man vil dog hurtigt iagttage, at den 2den og 3dje indenfra tilsammen udgør 1 Aarring. Frostringen ligger her midt i Aarring, hvilket bidrager noget til at gøre en Fejltagelse lettere. Det er dog, selv ved en svag Forstørrelse, let at iagttage, at denne falske Aarringsgrænse

ikke er skarpt afsat som den ægte, men derimod er lige som noget flosset og ud-
 efter jevnlig trukket ud i smaa Spidser, hvilket skyldes Marvstraalernes Udvidning

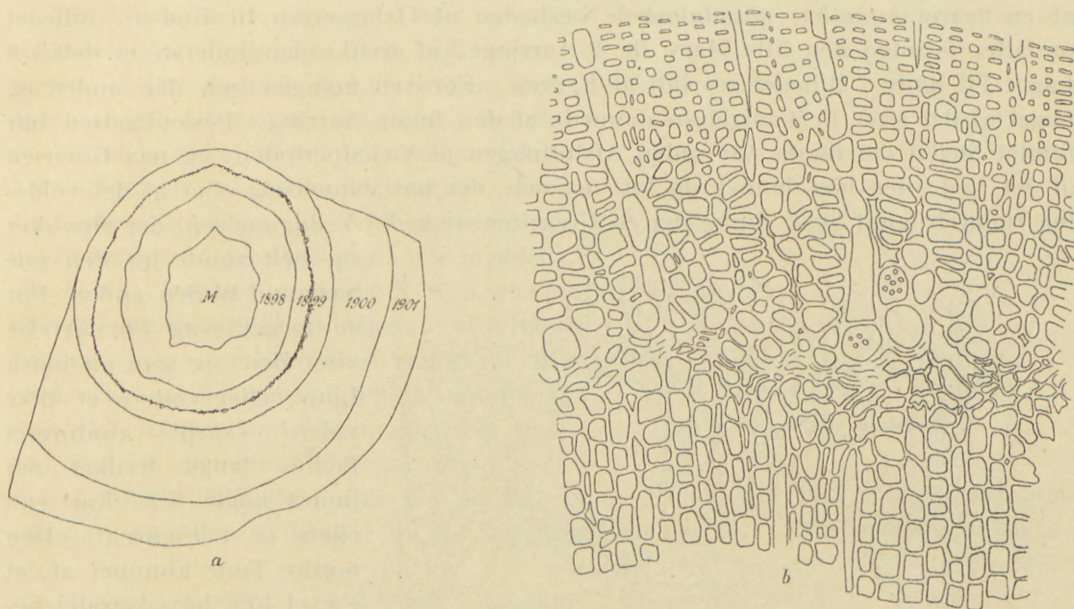


Fig. 6. *Abies pectinata*. a 12 G., b 200 G. forst.

og derefter følgende ret bratte Afsmalning. Den er ogsaa af en brunlig Farvetone. Fig. 6 b, der omfatter et i radial Retning fuldstændigt Tværsnit af Aarringen fra 1899, giver tilstrækkelig Oplysning om Bygningen af denne falske Aarringsgrænse. Det ganske unge Ved er bleven destrueret og komprimeret, dets sidste enten af den indlejrede Is eller ved det udenfra kommende Ved, der udvikler sig, efter at Kambiet har genoptaget sin Virksomhed. Aarringen afsluttes med normalt Høstved.

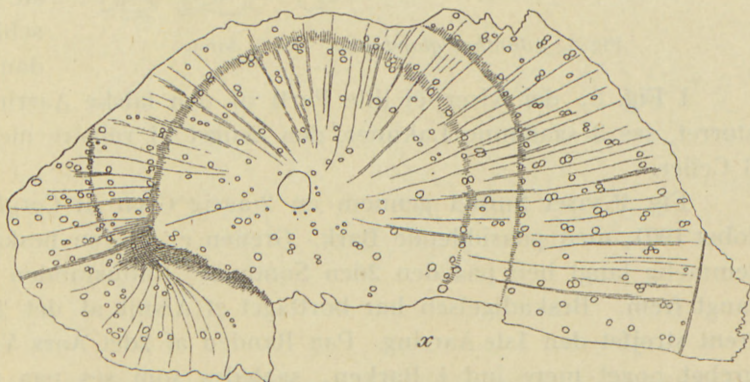


Fig. 7. *Ailanthus glandulosa*. 11 G. forst.

En anden Aarsag til Fremkaldelsen af ringformet Afbrydelse i den normale Vedudvikling har vi i Længdesaar paa Planten, frembragt ved ydre Vold. Jeg har

antyd det dette i en tidligere Afhandling¹⁾, men skal her gaa lidt nærmere ind derpaa.

Fig. 7 er tegnet efter en Længdebeskadigelse paa den nederste Del af Stammen af en 2aarig *Ailanthus glandulosa* i Nærheden af Overgangen til Roden. Billedet omfatter foruden den lille Marv de 2 Aarringe, af hvilke den inderste er delt i 2 Lag. Til højre i Billedet ses lidt af Barken. Foroven mangler hele den anden og noget af det efter Beskadigelsen dannede af den første Aarring. Beskadigelsen har fundet Sted i det første Aar inden Afslutningen af Vækstperioden, og paa Grænsen af det Ved, der har dannet sig før, og det, der har dannet sig efter at det volde-

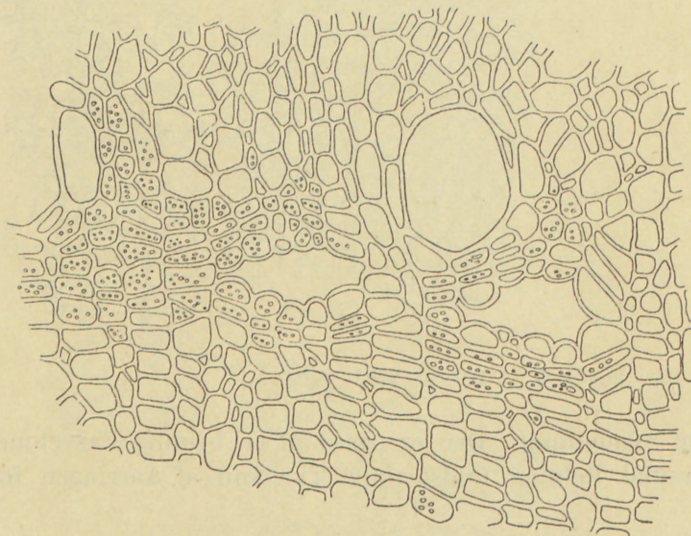


Fig 8. *Ailanthus glandulosa*. 200 G. forst.

I Fig. 8, der viser et lille Parti af den falske Aarringsgrænse, stærkere forstørret, ses 3 saadanne Lakuner, den længst til venstre meget lille, kun omgivet af 6 Celler.

Fig. 9 viser Snittet gennem en 2-aarig Gren af *Corylus Avellana*, taget i Oktober 1901, med paasiddende Bark. Grenen er bleven beskadiget ved et Længdesaar temmelig langt hen paa den 2den Sommer. Kallusranden er derfor ikke naaet ret langt frem. Beskadigelsen har borttaget et Afsnit af det 2det Aars Vedlag og omtrent strøffet den 1ste Aarring. Paa Randen af 2det Aars Vedlag, har Beskadigelsen grebet noget mere ind i Barken, saaledes som ses paa de to med + mærkede Steder. Ud for Saarranden, til begge Sider, ses en Stribe i Veddet, der markerer den Region, hvortil Veddannelsen var naaet, da Indgrebet fandt Sted. Denne falske Aarringsgrænse griber imidlertid ikke helt rundt fra den ene Rand af Saaret til

¹⁾ Overvoksning efter Længdesaar hos Lærk og nogle andre Træer. Vid. Selsk.s Overs. 1903.

sig helt rundt fra den ene Saarrand til den anden. For en meget svag Forstørrelse viser den sig som en mørk Linje, eller rettere et ikke videre skarpt kontureret Bælte, langs hvilket der findes nogle flere Kar end ellers (x i Figuren). Den mørke Tone kommer af, at Vævet her hovedsagelig bestaar af stivelsefyldte Parenkymceller, der ligger ordnede som hen imod en Aarringsgrænse. Men det interessanteste ved dette Bælte er de schizogene Lakuner, der dannes her.

den anden, saaledes som nylig nævnt hos *Ailanthus*, men kan kun følges et Stykke ind fra hver Side, som det ses af Fig. 9. I Billedet Fig. 10 ses, stærkere forstørret, Overgangen fra det Ved, der er dannet før, til det, der er dannet efter Beskadigelsen, og der findes her en Struktur, der paa sine Steder virkelig meget minder om en almindelig Aarringsgrænse. Men ved Undersøgelse af den normale Del af Grenen, der ligger under — længere nede end — Saaret, er det let at se, at vi her har med en falsk Aarringsgrænse at gøre. Iagttagelser som disse over *Ailanthus* og *Corylus*, sammenholdte med hvad jeg andetsteds har meddelt om *Larix*, kaster Lys over K. WILHELMS Forsøg med kunstig Frembringelse af falske Aarringe¹⁾ og viser eller sandsynliggør i alt Fald, at det ogsaa der er Indgrebet i Stammens Integritet, snarere end Afløvningen, der har Ansvaret for den omtalte Abnormitet.

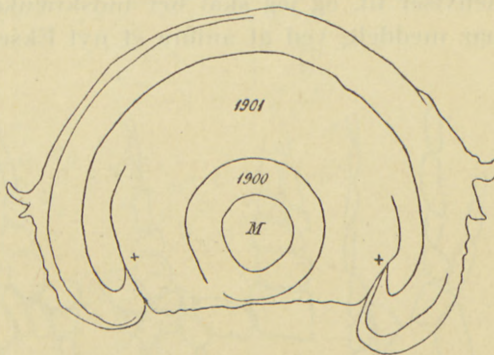


Fig. 9. *Corylus Avellana*.

I mange Tilfælde drejer det sig her om en lokal Udvidelse af Marvstraalcellerne, og uden at behøve at gaa nærmere ind herpaa, skal jeg henvise til de

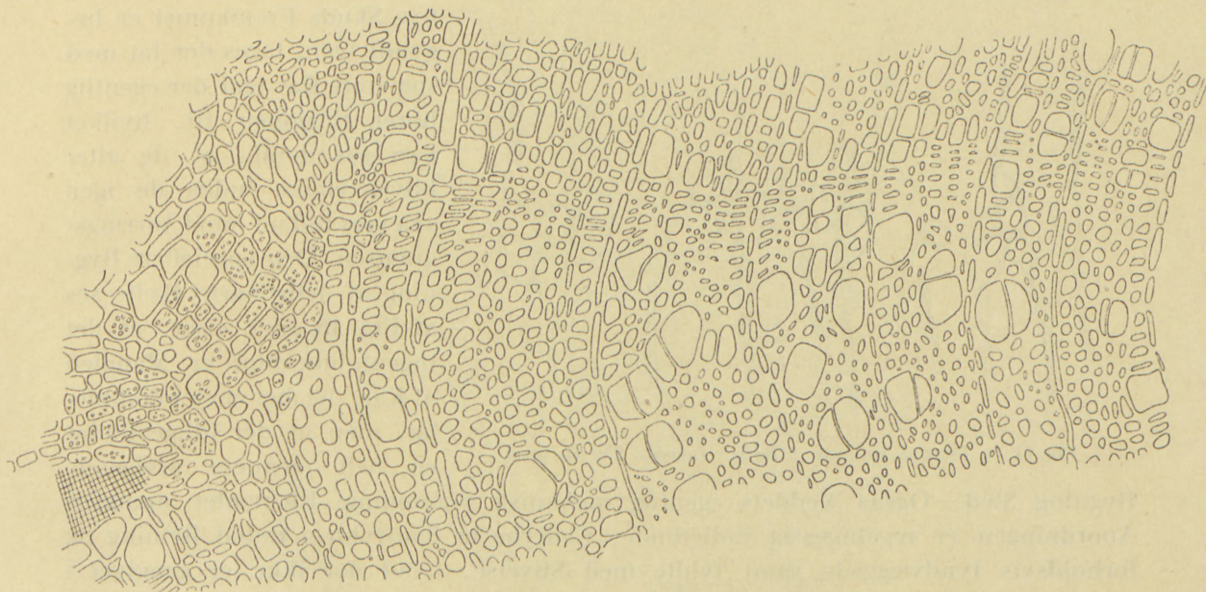


Fig. 10. *Corylus Avellana*. 187 G. forst. Det skraverede til venstre i Billedet antyder Randen af Saaret.

omstaaende Afbildninger af *Prunus spinosa* og *Salix cinerea*, der begge fremstiller Marvstraalernes Luksurieren ud for Randene af et Længdesaar.

¹⁾ K. WILHELM, Die Verdoppelung des Jahresringes, vorläufige Mittheilung. Bericht der deutsch. bot. Gesellsch. Bd. I, 1893 S. 216. Jvf. Vid. Selsk.s Overs. 1896 S. 423.

Et andet Forhold, der kan give Anledning til en falsk Aarringsgrænse og derved en tilsyneladende Fordobling af en Aarring, er Beskæring eller Klipping af Træer og Buske. I min ovenfor nævnte Afhandling om abnorme Løvforholds Indflydelse paa Aarringsdannelsen har jeg belyst dette ved flere Eksempler, som jeg henviser til, og jeg skal her indskrænke mig til at styrke, hvad jeg tidligere herom har meddelt, ved at anføre et nyt Eksempel til Belysning af denne Anomali. Fig. 12

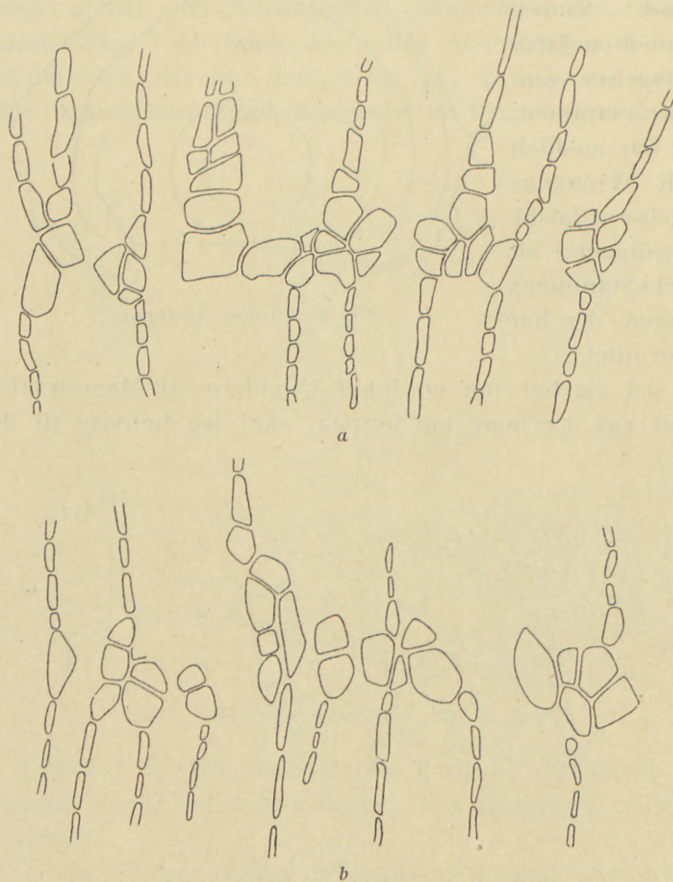


Fig. 11. a *Prunus spinosa*, b *Salix cinerea*. 250 G. forst.

Bygning Sted. Ogsaa Veddets egentlig mekanisk virksomme Elementer mangler, Anordningen er regelmæssig radierende, Cellerne er fladtrykte i radial Retning og forholdsvis tyndvæggede samt fyldte med Stivelse, hvad der ikke er gengivet i Billedet. Med andre Ord, det hele Billede minder mere om den kambiale Anordning af Vævet, om en meget ringe Differentiering, saa meget mere, som Cellerne, hvad jeg andetsteds har gjort opmærksom paa, og hvad Længdesnittet viser, er af en langstrakt Form. Jeg fastholder derfor den tidligere foreslaaede Betegnelse «Svækkelsesring» for dette Bælte, hvilket jeg tilskriver nogen Betydning for For-

viser et i radial Retning fuldstændigt Tværsnit af Vedringen i en 1-aarig Gren af *Pyrus communis*. Det er let at se, hvor langt Grenen var kommen i sin Udvikling, da Virkningen af Beskæringen gjorde sig gældende; den viste sig i et fuldstændigt Ophør af Kardannelsen, som det ses i et med Periferien nogenlunde parallelt Parti af Veddet; og da Karudviklingen efter det nye Skuds Fremkomst er begyndt igen, tages der fat med snævrere Kar end der egentlig hører Regionen til, hvilket kan ses deraf, at de atter bliver videre inden de igen snævres ind ud imod Aarringsgrænsen. Den speciellere Bygning af dette karfri Bælte ses af Fig. 13, der viser, at det ingenlunde blot er Manglen af Kar, der her er ejendommelig, men at der tillige finder en helt igennem afvigende

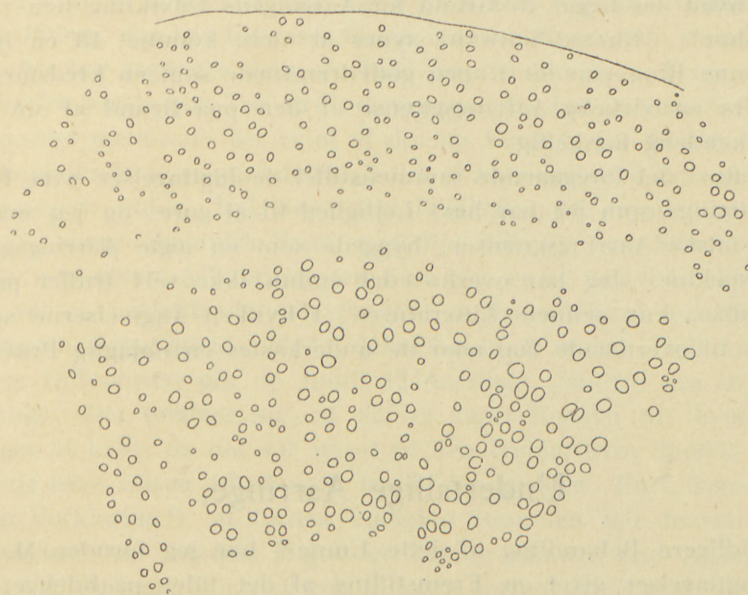


Fig. 12. *Pyrus communis*. 75 G. forst.

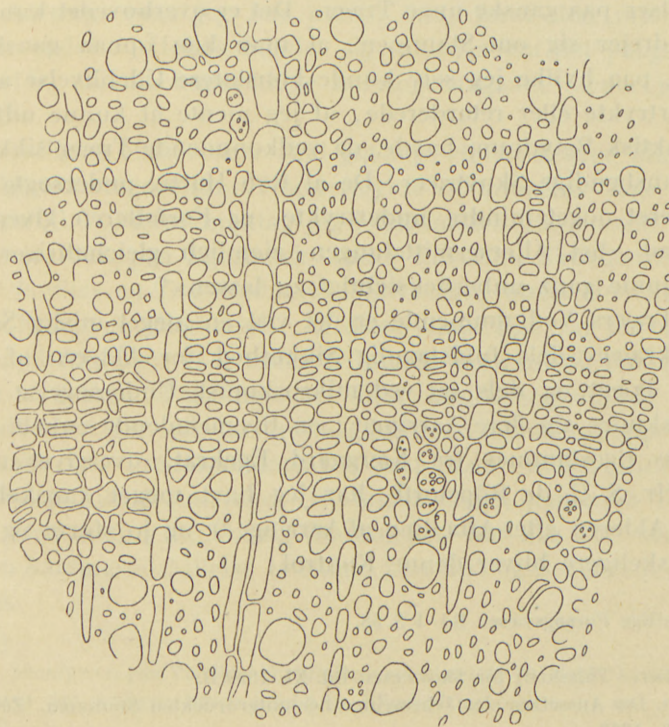


Fig. 13. *Pyrus communis*. Stärkere forst.

staaelsen af, hvad der ligger til Grund for Aarringens Udvikling hen imod Vækst-periodens Ophør¹⁾. FRANK SCHWARZ synes at være kommet til en lignende Opfattelse²⁾. Denne Ring kan for Lupen godt fremtræde som en kredsformet Stribe i Aarringen. Fra en virkelig Aarringsgrænse er den paa Grund af sin jevne Overgang udadtil kendelig forskellig.

Jeg har nu i det foregaaende sammenstillet de Iagttagelser over Ringdannelse inden i en Aarring, som jeg har havt Lejlighed til at gøre, og jeg maa fremdeles fastholde, at falske Aarringsgrænser, byggede som en ægte Aarringsgrænse, maa være yderst sjældne. Jeg har overhovedet endnu ikke selv truffet paa nogen og kender dem altsaa kun gennem Litteraturen, i hvilken Angivelserne sikkert ogsaa kan reduceres til overmaade faa, naar de underkastes en nøjagtig Prøve.

Undertallige Aarringe.

I min tidligere Behandling af dette Emne³⁾ har jeg foruden Meddelelsen af mine egne Iagttagelser givet en Fremstilling af det lidet paalidelige, jeg herom kunde finde i Litteraturen, hvilket hovedsagelig har indskrænket sig til ROBERT HARTIG'S Iagttagelser paa ganske unge Træer. Det er overhovedet kun paa saadanne, for saa vidt det drejer sig om Stammen, at man kan opnaa ganske sikre Resultater. De Træer, paa hvilke jeg selv kunde konstatere Udeblivelse af Aarringe, var i den Grad undertrykte eller retarderede, at jeg mente at kunne udtale, at Spørgsmaalet ingen praktisk Betydning havde, da vedkommende Træer sikkert aldrig vilde naa til at blive anstændige Skovtræer. De af Rob. Hartig undersøgte Weymouthsfyr synes at have været noget mindre undertrykte, og Forfatteren giver som praktisk Resultat det Raad «bei Altersermittelungen ziemlich gleichaltriger Bestände die unterdrückten Bäume ganz unberücksichtigt zu lassen»⁴⁾.

For ældre Træers Vedkommende er det vist en meget mislig Sag at træffe en Afgørelse. Der kræves dels fuldstændig Sikkerhed for Alderen af vedkommende Træ eller Del af Træet og dels en ved mikroskopisk Undersøgelse sikkert Garanti for, at der ikke skjuler sig flere Aarringe i en tilsyneladende enkelt. Selv paa ikke saa meget gamle Egestammer fra Kærgaard Egekrat, overgivet mig til Aldersbestemmelse af Hr. S. C. de Röpstorff, har jeg havt meget vanskeligt ved nogenlunde at fastslaa Alderen efter Aftælling af Aarringe⁵⁾, og jo større og ældre Træerne bliver, desto vanskeligere bliver denne Kontrol.

¹⁾ Slg. Det forstlige Forsøgsvæsen Bd. I S. 58.

²⁾ l. c. S. 276.

³⁾ Aarringsstudier. Tidsskrift for Skovvæsen Bd. XI, 1899 B.

⁴⁾ ROB. HARTIG, Das Aussetzen der Jahresringe bei unterdrückten Stämmen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1. Bd., 1869.

⁵⁾ Slg. S. C. DE RÖPSTORFF, Egekrat i Klitten, Tidsskrift for Skovvæsen Bd. XIII, 1901 B.

I den fremmede Litteratur har jeg i de senere Aar kun truffet yderst lidt af selvstændige Bidrag, der har Interesse for os i denne Henseende, saaledes hos FRANK SCHWARZ¹⁾, der har iagttaget dette Forhold hos en Skovfyr. I vor egen Litteratur foreligger der fra den nyeste Tid en Undersøgelse, der bør nævnes i denne Sammenhæng, saa meget mere som det er et af de faa Forsøg, jeg kender, paa for ældre Træers Vedkommende at sammenholde Tallet af Aarringe med Træernes ad historisk Vej dokumenterede Alder. Kgl. Skovrider J. HELMS, der foruden at være praktisk Forstmand har megen botanisk Sans og et fint Blik for vore Skovtræers biologiske Forhold, har i en større Afhandling om Skovfyrren²⁾ paavist, at der for enkelte Prøveflader var en paafaldende stor Forskel mellem Alderen og Stødets Aarringe, talte med megen Nøjagtighed. Med Udeladelse af 2 maaske lidt tvivlsomme Tilfælde³⁾, hvor Differensen gik op indtil 12 Aarringe, fandtes der en Underbalance paa 6 Aarringe. Det forstaar sig, at der er taget Hensyn til, hvad Alder Træet kunde antages at have, da det var naaet til den Højde, hvor Stødets blottede Flade befandt sig og hvor altsaa Aftællingen havde fundet Sted. Forf. fremsætter formodningsvis den Forklaring⁴⁾, at Jorden omkring Stammen har hævet sig noget ved Røddernes Vækst, saa Stødets Højde er bleven mindre end Afstanden fra dets Overkant til det Sted paa Træet, hvortil Jorden oprindelig naaede, altsaa den egentlige Grænse mellem Rod og Stængel. Han synes dog ikke at lægge megen Vægt, paa denne Forklaring, men jeg har nævnt den, fordi den mulig i visse Tilfælde kunde finde Anvendelse. Helms udtaler sig saaledes om det paagældende Fænomen i Almindelighed⁵⁾: «Hvad undertallige Aarringe angaar, mener jeg at have truffet det ret ofte».

Til mine tidligere Meddelelser skal jeg føje et Par senere tilkomne Iagttagelser over undertallige Aarringe i stærkt undertrykte Stammer af unge Træer.

Af Professor C. V. PRYTZ modtog jeg i Sommeren 1900 nogle meget smaa Ege, saaede i Foraaret 1888 paa Agermark under Ravnholt Skovdistrikt, med den Tilføjeelse, at der fandtes en Del saadanne i Striberne, mens Hovedmasserne af Planterne var c. 10 Fod høje eller mere. Af disse smaa Ege var en omtrent 37 cm. høj med et Tværmaal forneden af 4 mm., en anden omtrent 40 cm. høj med et Tværmaal forneden af 5 mm. Paa ingen af disse kunde jeg udrede mere end 8 Aarringe; de skulde havt 13. De havde begge grønne Blade i Toppen.

En selvsaaet *Acer Pseudoplatanus* fra Geel Skov, meget undertrykt, viste i en 11-aarig Stammedel kun 8 Aarringe. Et andet meget reduceret Træ af samme Art og fra samme Sted viste i en 7-aarig Stammedel, der her kun var 3 mm. tyk, saa godt som ingen Aarringsadskillelse tydeligt; kun hist og her kunde stribevis paavises Aarringsgrænse.

¹⁾ l. c. S. 212.

²⁾ J. HELMS, Skovfyrren paa Tisvilde – Frederiksværk Distrikt. Tidsskrift for Skovvæsen XIV, B, 1902.

³⁾ D. v. s., hvor der muligvis havde fundet en Efterbedring Sted.

⁴⁾ l. c. S. 223.

⁵⁾ Meddelelse i Brev.

Paa Palsgaard Distrikt (Landbohøjskolens Skovbrugsekskursion i September 1901) iagttoges nogle 23 Aar gamle meget retarderede Rødgraner i Rosenske Plante-huller. En nærmere undersøgt Plante var fra Roden omtrent 40 cm. høj; den viste i sin nedre Del, hvor jeg efter den forholdsvis kraftige Udvikling af de første Aar-ringe at dømme mente at kunne gaa ud fra at den havde sine fleste Aarringe, 6—13 Ringe. Men paa Grund af disses meget uregelmæssige og ufuldstændige Ud-vikling er den udførligere behandlet under «Ufuldstændige Aarringe».

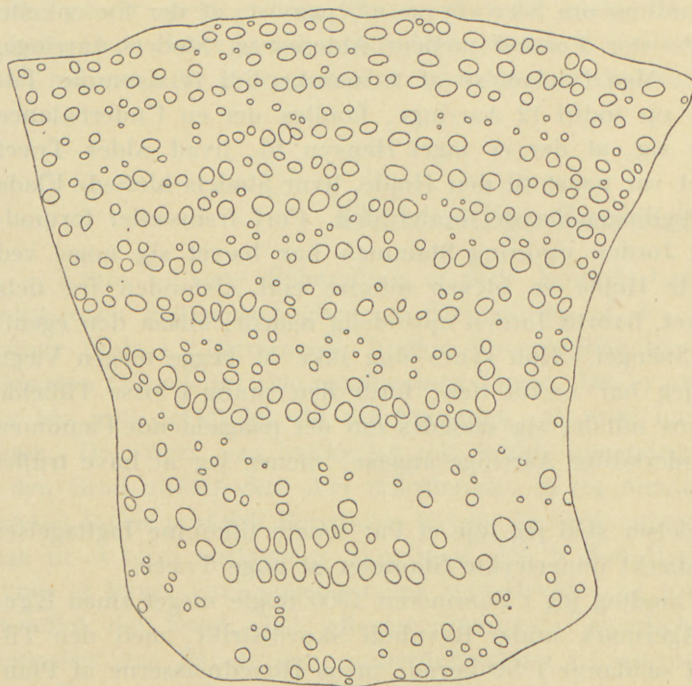


Fig. 14. *Populus alba*. 75 G. forst.

En afkastet Gren af en 8 Aar gammel *Populus nigra*, hvis nederste 5 Aarsskud nærmest havde Karakter af Dværggrene, havde med en Vedradius af 1.15 mm. alle sine 8 Aarringe i det nederste Aarsskud.

En afkastet Gren af *Populus alba*, 9 Aar gammel, ligeledes med de nedre Aars-skud udviklede som Dværggrene, havde i det næstnederste Aarsskud med en Vedradius af 1.12 mm. alle sine 8 Aarringe; her bliver altsaa gennemsnitlig kun 0.14 mm. til hver Aarring.

En anden afkastet Gren af *Populus alba*. Det undersøgte Aarsskud 11 Aar gammelt; det udenfor liggende Stykke, bestaaende af 10 Aarsskud, er 21.3 cm. langt, de fleste Skud havde udpræget Karakter af Dværggrene. Skuddet havde de 11 Aar-ringe, der tilkom det, men den hele Vedradius var kun 1.20 mm. tyk, og heraf til-

Der er imidlertid en anden Region i Træerne, hvor der kunde være Grund til at gaa dette Forhold efter, nemlig ude i Forgrenin-gerne, der, hvor der er en stærk Udvikling af Dværg-grene.

Først et Par Eksempler paa, hvor stærkt reduceret Organet kunde være uden dog at opgive nogen af sine Aarringe.

En 6 Aar gammel c. 1 mm. tyk Gren af *Fagus silvatica*, der bestod af et Langskud, oven for hvilket der var 5 Dværggrene. Her kunde uden for stor Vanske-lighed paavises Tilstede-værelsen af 6 Aarringe, der dog enkelte Steder var ret utydelige.

faldt over det halve de 3 inderste Aarringe; de 8 yderste var tilsammen 0.55 mm., saa at der altsaa gennemsnitlig kun tilfaldt hver af disse Aarringe 0.07 mm. Bygningen af dette Ved er illustreret ved Fig. 14, i hvilken alle 11 Aarringe uden Vanskelighed kan ses. Et Billede som dette anskueliggør ret godt den Rolle, som Dværgrenene spiller, idet de anvender yderst lidt paa sig selv, men lader saa at sige alt det Bygningsstof, de producerer, komme andre Dele af Træet til Gode. Dværggrenenes egen Vedakse kommer derved næsten udelukkende til at staa i Ledningens Tjeneste.

Vi vil derefter se paa nogle Tilfælde, hvor Organernes svage Udvikling ogsaa har ført til en Reduktion i Aarringenes Antal. Materialet er fra Landbohøjskolens Have.

Fagus silvatica, taget i November 1901. I hostaende Figur er afbildet Tværnittet gennem en 7 Aar gammel c. 1 mm. tyk Gren fra et Langskud, ovenfor hvilket der var 6 Dværggrene. Her var Bygningen saaledes, at det ikke var mig muligt at udrede mer end 3 Aarringe, hvilket dog maaske kan skyldes Sammensmeltning af Aarringe. Saaledes viser det sig ved svagere Forstørrelse, men heller ikke ved stærk Forstørrelse ses andet. I Fig. 16 har jeg fremstillet et i radial Retning helt Tværnit, der var saa tyndt, at det nøjagtig kunde følges Celle for Celle. Man vil her inde i Veddet ikke kunne paavise mer end 2 Aarringsgrænser, og jeg opfatter dette Billede saaledes, at hvad der ligger indenfor *a. a.* er den ældste Aarring, altsaa den, der er dannet 1895, hvad der ligger udenfor *b. b.* indbefatter det Ved, der er dannet 1897—1901. Selvfølgelig var Grenen frisk og bladbærende.

Fagus silvatica. En 2.5 mm. tyk Gren, 11 Aar gammel. Bestod væsentlig kun af lutter Dværggrene; kun i det sidste Aar havde der dannet sig to forlængede Skud, et paa det relative Hovedskud, et paa en af de faa Sidegrene. Vedradius 0.74 mm. Af de 11 Aarringe, der skulde være, var det kun muligt at paavise 10, og mange Steder lod de fleste Aarringe sig overhovedet ikke adskille. Svarende til de to i det sidste Aar dannede længere Skud var dette Aars Vedring

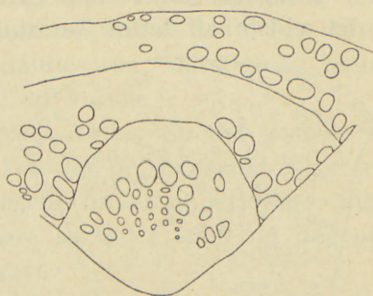


Fig. 15. *Fagus silvatica*. 120 G. forst.

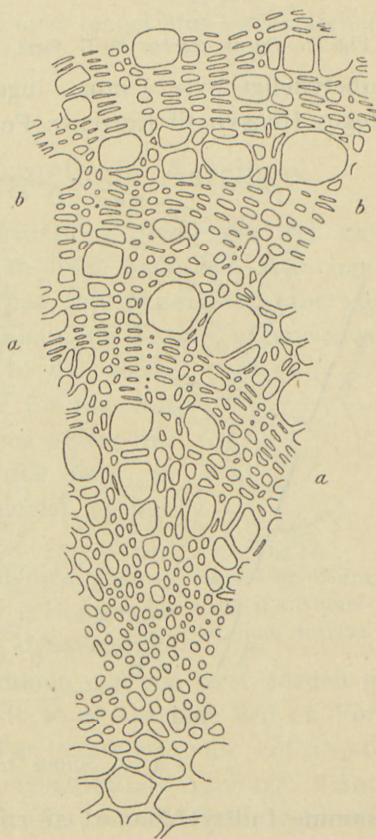
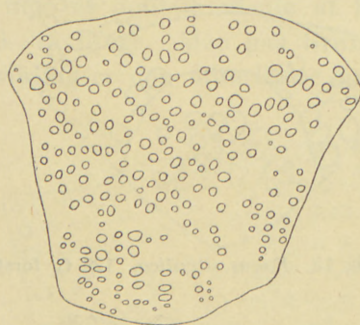


Fig. 16. *Fagus silvatica*. 300 G. forst.

ogsaa forholdsvis bred. Ogsaa den først dannede Aarring var nogenlunde bred. De mellemliggende 8 var gennemsnitlig kun 0.06 mm. brede.

Fraxinus americana. Et 8 Aar gammelt af lutter Dværggrene bestaaende Skud. I det ældste af dette Aarsskud med en Vedradius af 1 mm. kunde der ikke paa-



vises mer end 6 Aarringe, og sine Steder var Adskillelsen i Aarringe overhovedet umulig ved den mikroskopiske Undersøgelse; for Lupen endsige for det uvæbnede Øje var absolut ingen Grænser at se. Skuddet havde veludviklede friske Blade i Spidsen. Væsentlig det samme var Tilfældet med et andet, ligeledes 8 Aar gammelt, af lutter Dværggrene bestaaende Skud af samme Træ.

Pyrus acerba. Et 10 Aar gammelt Skud, af hvilket de 9 yngste Aarsskud er spæde Dværggrene.

I det ældste Aarsskud fandtes, med en Vedradius af ubetydeligt over $\frac{1}{2}$ mm., ingen kendelig Adskillelse i Aarringe, hverken naar der toges Hensyn til Karrenes Fordeling eller til den øvrige Vedstruktur (Fig. 17).

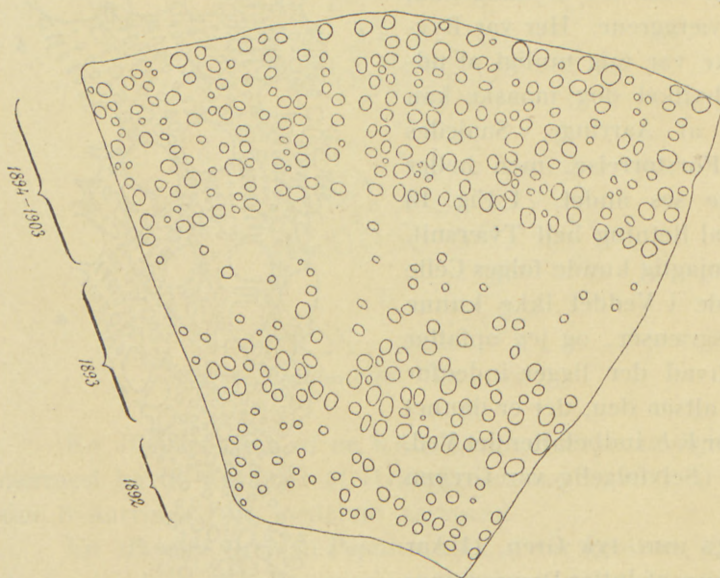


Fig. 18. *Sorbus Aria*. 75 G. forst.

Sorbus Aria. Et 11 Aar gammelt Skud, de 10 sidste Aarsskud udprægede Dværggrene. I det 11 Aar gamle, forlængede Aarsskud er Vedradius henved 0.9 mm. Tydeligt skelnes de 2 inderste Aarringe, tilsammen 0.55 mm. tykke med ret veludviklet Styrkevæv foruden Karrene. De sidste 9 Aars Vedproduktion andrager tilsammen kun 0.35 mm., og her lader det sig ikke gøre at skelne Aarringe. Der er i disse 9 Aar hovedsagelig kun dannet Kar.

Næsten ganske det samme Indtryk faar vi af en anden Gren af samme Træ, 12 Aar gammel. De 11 sidste Aarsskud er udprægede Dværggrene. Da det er et ejendommeligt Billede, dette Tværsnit giver, har jeg afbildet det hosstaaende. Den hele Vedradius er 0.92 mm. Den næstældste Aarring er meget markeret og indtager omtrent det halve af Vedradien; paafaldende er de særdeles faa Kar i denne Aarrings yderste

Halvdel; der er her dannet et Væv, der stiver den tynde Gren godt af. De sidste 10 Aars Vedmasse har tilsammen en Radius af ikke meget over 0.3 mm. og bestaar ganske overvejende af Kar; det er næsten rent Ledningsvæv. Denne Bygning kan vel opfattes som et Udtryk for en Reaktion paa de ringe mekaniske Krav, der stilles til en Akse som denne, hvor der Aar efter Aar kun dannes saa yderst smaa Skud, hvis vel fungerende Blade dog kræver rigelig Tilførsel af Vand.

Der er ingen Grund til at forøge disse Eksemplers Antal, da det anførte er tilstrækkeligt til at vise, at Dannelsen af en Række Dværggrene, hvormed følger en stærkt hæmmet Vedudvikling, kan føre til, at Aarringene bliver undertallige, men at paa den anden Side Vedaksen ogsaa godt kan være særdeles tynd og dog opvise alle de Aarringe, som den efter sin Alder skal have.

Og hvad Stammerne angaar, forbliver Standpunktet det, at i særdeles undertrykte eller paa anden Maade retarderede unge Planter kan Aarringene være undertallige, mens det i større og ældre Træer er forbundet med meget stor Vanskelighed at afgøre dette Spørgsmaal sikkert.

Ufuldstændige, utydelige og sammensmeltede Aarringe.

Ved ufuldstændige Aarringe forstaar jeg saadanne, hvor man vel kan skelne Aarringsgrænsen baade udadtil og indadtil, men hvor Aarringen ikke naar helt rundt, men smalner af til begge Sider, for derpaa fuldstændigt at tabe sig. Skemaet er det, der er fremstillet i hosstaaende lille Figur, og det ses, at vi ved at tælle til den ene Side faar 2 Aarringe, ved at tælle til den modsatte faar 3. Dette er et vel kendt Forhold, som der for saa vidt ikke er nogen Grund til at opholde sig ved; men da jeg aldrig har set det afbildet uden i sine grovere Træk, har jeg dog ment, at det kunde have nogen Interesse at gaa det efter histologisk og paa denne Maade se, hvorledes Aarringen echapperer.

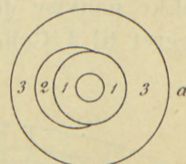


Fig. 19.

En 23 Aar gammel yderst reduceret men endnu med grønne Kviste forsynet Rødgran fra Palsgaard Distrikt er i Henseende til Dimensioner og ydre Forhold omtalt i Afsnittet: «Undertallige Aarringe» (Side 18). Et fuldstændigt Tværsnit af Stammen c. 8 cm. over Jorden er afbildet Fig. 20, og der er her angivet, hvad jeg kunde se af Aarringe ved en Forstørrelse af 25 Gange (det vedføjede Billede er bagefter reduceret); for det uvæbnede Øje var det overhovedet vanskeligt at iagttage nogensomhelst Aarringe. 6 Aarringe kan ses fuldstændigt; af disse er den i det 3dje Aar dannede den tykkeste, den 5te og navnlig den 6te meget tynde. Udenfor den 6te Aarring er Forholdene meget uregelmæssige, hvad der tildels staar i Forbindelse med Udvikling af Rødved til den ene Side, og det, der omtales i det følgende, er kun de mer eller mindre ufuldstændige Aarringe, der findes udenfor Nr. 6. Foroven (i den nævnte

Skema for Dannelsen af en ufuldstændig Aarring.

Figur) ses en Aarring kile sig ud i en Spids umiddelbart udenfor den 6te Aarring. Dette har jeg fremstillet noget stærkere forstørret i Fig. 21. Jeg har nu i Fig. 22, der omtrent svarer til det med et Kryds betegnede Parti af Fig. 21, forsøgt at vise, hvorledes en saadan Aarring forsvinder. Betragter vi først den Del af Fig. 22,

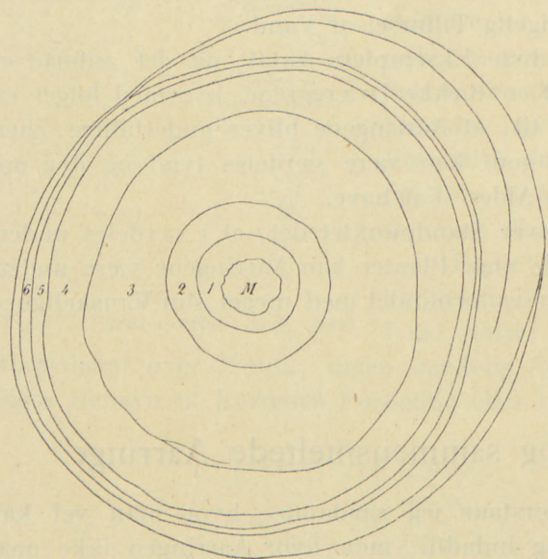


Fig. 20. *Picea excelsa*. 17 G. forst.

er længst til højre, ses den Aarring, der her er Tale om, paa det nævnte Sted at bestaa af 6 Trakeïder, af hvilke de tre inderste maa betegnes som Vaarved, de tre yderste som Høstved. Vi ser nu, hvorledes Aarringen smalner af, indtil den f. Eks. i den 7de—5te yderste Trakeïderække til venstre kun bestaar af 2 Trakeïder, i den 4de yderste af 3, men atter i den 3dje yderste kun af 2 Trakeïder, i den næstyderste ligeledes, men her er Forholdet noget mindre udpræget; yderst til venstre endelig er den sunket ned til 1 Trakeïde, idet den udenfor liggende er den næste Aarrings første Vaartrakeïde. Selvfølgelig kan man godt forestille sig, at en Aarring eller rettere sagt et Aars Vedlag kun bestod af 1 Lag Celler, men man kan ikke paavise det. Derimod kan det paavises, at en Aarring sine Steder er reduceret til 1 Celle i radial Retning, som ovenfor er vist. Herover foreligger der saa vidt jeg ved ikke Iagttagelser, mens derimod af 2 Cellelag bestaaende Aarringe er paavist af ROB. HARTIG ¹⁾. Rodens indre Bygning vil sikkert, især ved meget ekscentrisk Beliggenhed af Marven, frembyde Eksempler herpaa. Saadanne Forhold er f. Eks. omtalt af HUGO v. MOHL for Askens og med endnu større Sikkerhed for Birkens Vedkommende (Bot. Zeitung 1862 S. 273).

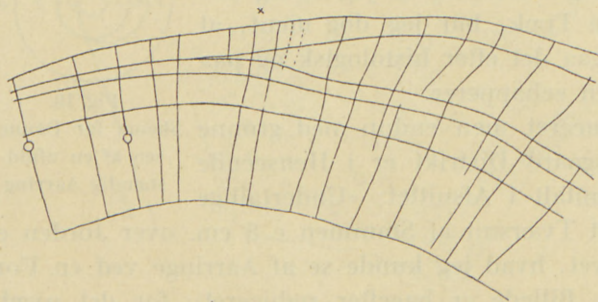


Fig. 21. *Picea excelsa*. 27 G. forst.

Heller ikke utydelige Aarringe eller bedre utydelig Aarringsgrænse er der Grund til at opholde sig længe ved. Jeg skal ved en enkelt lille Afbildning vise, hvor utydelig en saadan Grænse kan være og dog eksistere. Hosstaaende Fig. 23 er fra den nedre Del af Stammen af en særdeles retarderet Ask. Billedet

¹⁾ Slg. ogsaa Fig. 24.

indeholder det yderste af en og Begyndelsen af en følgende Aarring. Den punkterede Linje til hver Side angiver Grænsen, der ved Siderne er ret tydelig, men i det indre er meget svag; dog kan den følges gennem hele Billedet, men det maa indrømmes, at den let kunde overses, og for svag Forstørrelse end sige for Lupen er den ukendelig. Ved en rask Vurdering af Aarringsgrænsen vilde den være gaaet upaaagtet hen.

Her er jo kun Tale om Aarringsgrænser, der ogsaa for den mikroskopiske Undersøgelse er utydelige. For Lupen eller det uvæbnede Øje er utydelig Aarringsgrænse som bekendt almindelig, ogsaa i Tilfælde, hvor Grænsen under stærk Forstørrelse let lader sig paavise. Jeg kan ikke undlade at medgive omstaaende Afbildning, Fig. 24, der tydeligt illustrerer disse Forhold. Billedet viser 8 Aarringe af en Gren af Rødgran, taget af et meget undertrykt Træ ved Gausdal i Norge og vokset saaledes, at den i fuldstændig vandret Stilling var presset op ad en tyk Granstamme. For det uvæbnede Øje var Adskillelsen i Aarringe paa det her afbildede Sted umulig, under Mikroskopet træder alle 8 Aarringe bestemt og tydeligt frem; en af dem, den 4de yderste i Billedet, er dog sine Steder reduceret til 2 Trakeider.

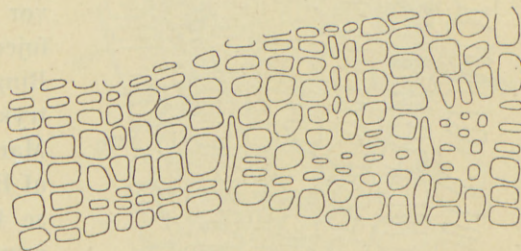


Fig. 22. *Picea excelsa*. 280 G. forst.

Vi er med det ovenfor omtalte Tilfælde hos Ask naaet meget nær ind paa det, som jeg kalder Sammensmeltning af Aarringe eller intermitterende Aarringsgrænse. Herved forstaar jeg, at Aarringsgrænsen paa en

Strækning helt hører op. Skemaet herfor ses i Fig. 25. Her iagttages lige som i det ovenfor fremstillede Skema 2 Aarringe til den ene Side, 3 til den modsatte Side, men der er den Forskel, at her repræsenterer de 2 Ringe ud for 3 Aarringe, i det foregaaende Tilfælde svarer de faktisk kun til 2 Aars Vedlag.

Ogsaa her skal jeg vise histologisk, hvorledes Aarringsgrænsen holder op, og i den Henseende først henviser til Fig. 26. Dannelsen af Dværggrene hos Bøg kan, som vi ovenfor har set, have en forskellig Indflydelse paa Bygningen af Kvistenes Ved. I nogle Tilfælde kan der dannes undertallige Aarringe, i andre Tilfælde med omtrent samme Tilvækst kan Aarringene være tydelige trods den ubetydelige Tykkelse. Men vi kan ogsaa træffe Tilfælde af nogenlunde tydelige men stedvis sammen-

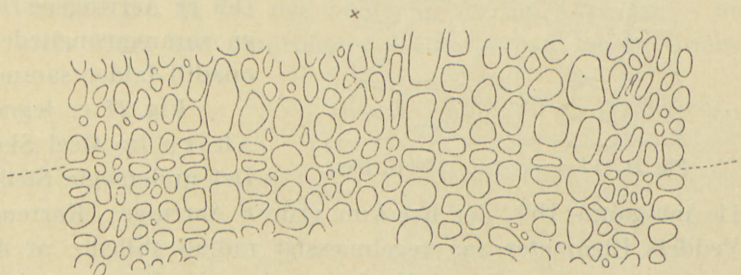


Fig. 23. *Fraxinus excelsior*. 280 G. forst.

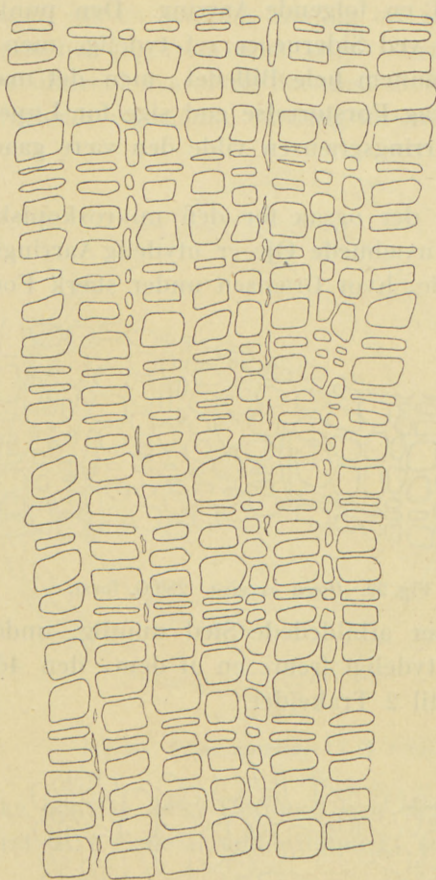


Fig. 24. *Picca excelsa*. 280 G. forst.

11 Aar gamle Del, der her kun viste 8 Aarringe. Karrene var saa faa og smaa og Veddets Elementer saa regelmæssigt radiale stillede, at det hele mere gjorde Ind-

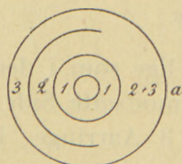


Fig. 25.

Skema af en intermitterende Aarringsgrænse.

tryk af Naaletræved end af Løvtræved. Stammen var paa det undersøgte Sted 2 mm. tyk og Afstanden til Endeknoppens Basis $10\frac{1}{2}$ cm. Det hele Træ var omtrent 17 cm. højt, men de ældste Aargange lod sig ikke bestemme med Sikkerhed. Aarsskuddet bar 5 friske, men smaa Blade. Fig. 27 viser de to næsttinderste Aarringe, altsaa dem, der er dannede 1892 og 1893. Længst til højre er Aarringsgrænsen ret tydelig og længst til venstre nogenlunde tydelig, men her imellem er der flere Partier, hvor den egentlig er udvisket. Hvis vi f. Eks. af disse to Aarringe kun havde Lejlighed til at iagttage de Partier, der er betegnede ved et Kryds, vilde man næppe falde paa, at der forelaa 2 Aarringe.

En anden Ahorn er afbildet Fig. 28. Billedet er fra den 7 Aar gamle Del af

smeltede Aarringe. Kvisten, hvorefter Fig. 26 er udført, var 5 Aar gammel, men kun 1 mm. tyk og sluttede med 4 Dværggrene. Den er taget og undersøgt i Efteraaret 1901. I nogle Regioner viste Tværnittet tydeligt de 5 Aarringe, der tilkom det, andre Steder lige saa tydeligt kun 4. Efter nogen Søgen lykkedes det mig at finde et Sted, hvor saadanne to Regioner støder sammen. Fæster vi udelukkende vor Opmærksomhed paa venstre Side af vedføjede Billede, vil det være let at se de 5 Ringe, der foruden ved Karrene og de fladtrykte Høstelementer ogsaa er markerede ved Marvstraalecellerne. Paa den modsatte Side af Billedet vil man lige saa tydeligt kun kunne se 4 Aarringe. Figuren er til begge Sider begrænset af en Marvstraale, men en saadan trækker sig ogsaa omtrent midt igennem (a), og denne danner nogenlunde Grænse, saaledes at hvad der ligger til højre for den har 4, hvad der ligger til venstre for den 5 Aarringe. Det er Aarringene for 1899 og 1900, der her er sammensmeltede. Billedets Begrænsning opadtil falder sammen med Vedgrænsen.

Fig. 27 er tegnet efter en lille undertrykt Ahorn fra Geel Skov, taget i Oktober 1901. Det undersøgte Sted befandt sig i Stammens

en undertrykt Plante. Den svage Aarringsgrænse, der findes i Figuren til højre og til venstre, er, hvad der fremgaar ved Betragtningen af andre Dele af Præparatet, en virkelig Grænse mellem to Aarringe. I omtrent det halve af Billedet er den ukendelig og afgiver derfor et Eksempel paa intermitterende Aarringsgrænse.

Et Eksempel paa dette Forhold, hentet fra en Birk, er afbildet i Fig. 29. Hen i den venstre Side af Billedet hører den ellers skarpe Aarringsgrænse pludseligt op, idet en af de større Marvstraalear danner Skellet¹⁾.

Vi ser altsaa her Eksempler paa, at en Aarringsgrænse pludselig kan høre op, saa at to paa hinanden følgende Aars Vedlag stedvis kan være udviklede i fuldstændig Kontinuitet. Og er nu Forholdet saaledes, er der ikke noget i Vejen for at tænke sig den partielle Aarringsgrænse mer og mer reduceret, indtil der tilsidst foreligger to helt sammen-smeltede Aarringe. Dette giver naturligvis en Vanskelighed ved Vurderingen af, om det, at der er for faa Aarringe — her er kun Tale om Organer, hvis Alder kan kontrolleres —, beror paa, at en Grænse

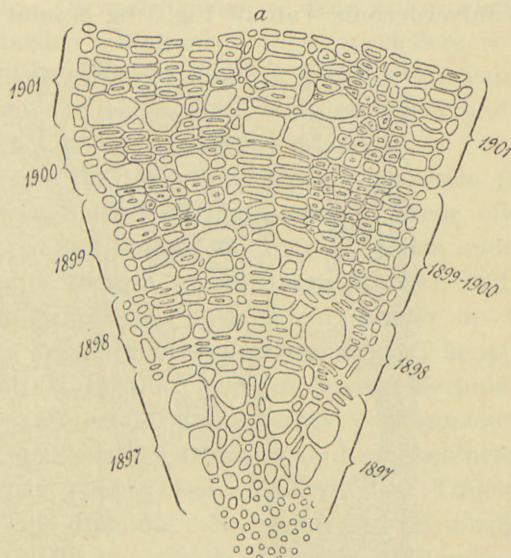


Fig. 26. *Fagus sylvatica*. 300 G. forst.

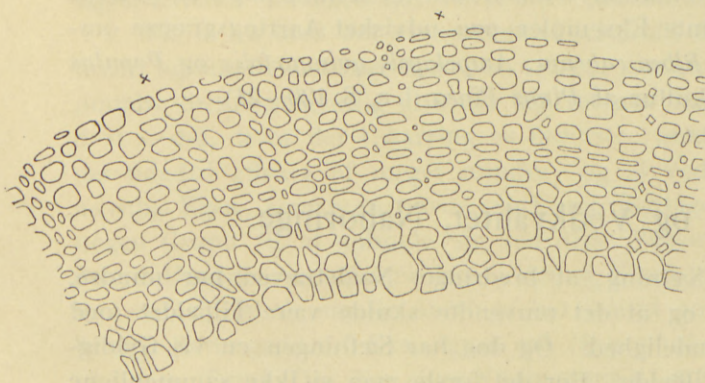


Fig. 27. *Acer Pseudoplatanus*. 280 G. forst.

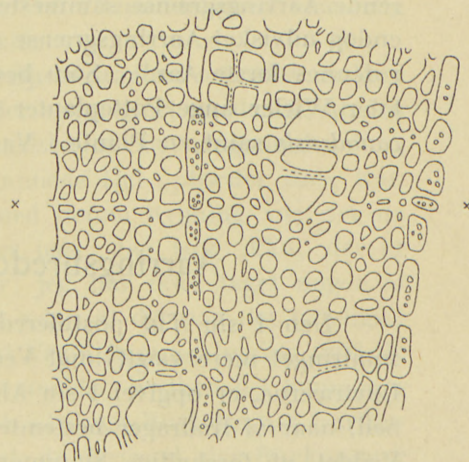


Fig. 28. *Acer Pseudoplatanus*. 280 G. forst.

er udvisket eller rettere ikke dannet, eller om det beror paa, at der et Aar intet Vedlag er dannet. Dette kan, saa vidt jeg skønner, ikke afgøres, og der er derfor

¹⁾ I Tidsskrift for Skovvæsen Bd. XI, 1899, S. 206 har jeg anført nogle Eksempler fra *Pinus Strobus*.

en Mulighed for, at de ovenfor omtalte Tilfælde af undertallige Aarringe i Dværgrenene kunde føres tilbage til S sammensmeltning.

Ufuldstændige Aarringe findes afbildede (men ikke histologisk) i RATZEBURGS Waldverderbnis Tab. 13 Fig. 5 og 8 samt Tab. 17 Fig. 6 (*Pinus silvestris*), intermitte-

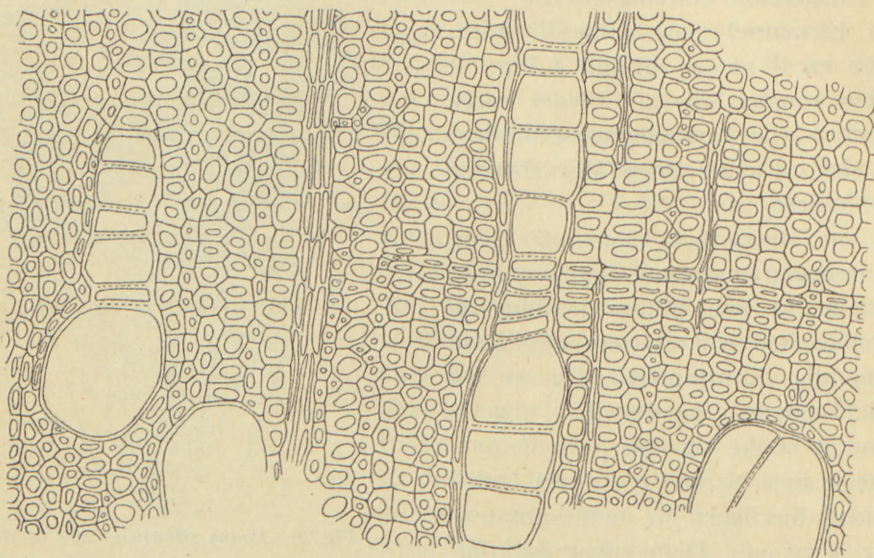


Fig. 29. *Betula verrucosa*. 187 G. forst.

rende Aarringsgrænse sammesteds Tab. 39 Fig. 2 a (*Larix europæa*). Utydelig eller endog udvisket Aarringsgrænse er omtalt af WIELER som forekommende hos *Quercus* i dennes første Aar¹⁾. Som bestemte Eksempler paa udvisket Aarringsgrænse omtaler Wieler unge Potteplanter af *Ribes rubrum*, *Ampelopsis quinquefolia* og *Populus canadensis* samt en Plante i Vandkultur af *Pinus Pinea* (l. c. S. 120—21).

Aarringsbredde og Vedkvalitet, Naboringe.

Den i sin Tid postulerede Sætning, at bredringet Naaetræved har mindre, smalringet mere vægtfyldigt Ved, og at det omvendte skulde være Tilfældet med Løvtræerne, er opgivet i sin Almindelighed. Og dog har Sætningen en vis Gyldighed, naar vi fradrager bestemte Tilfælde. For det første maa vi ikke sammenligne Veddet af forskellige Stammer, men kun forskelligt Ved indenfor samme Træs Stamme. Dernæst maa vi ikke, selv om vi holder os til samme Aarring, undersøgt i samme Højde over Jorden, altsaa taget af samme Skive, sammenligne Veddet

¹⁾ Ueber Beziehungen zwischen sekundärem Dickenwachsthum und Ernährungsverhältnissen der Bäume (Tharander Forstliches Jahrbuch Bd. 42, 1892 S. 84—85. Slg. ogsaa hermed den nævnte Afl. S. 120).

fra den ene Side af Stammen med det fra den modsatte Side. Endvidere gaar det ikke at sammenligne Veddet i samme Højde og samme Side af Træet, men i en betydelig forskellig Afstand fra Marven, hvor altsaa den Alder, Træet har været i, da Veddet dannedes, kommer i Betragtning. Og endelig maa vi ikke sammenligne en og samme Aarrings Ved foroven og forneden i Stammen. Disse speciellere Forhold vil blive berørte senere, og det er ikke saaledes at forstaa, at den ovennævnte Modsætning ikke kan optræde her; det kan den meget godt, men her griber andre Omstændigheder ind, der ogsaa kan føre til lige det modsatte Forhold.

Efter at have elimineret disse 4 Tilfælde, har vi atter Opgaven staaende for os, saaledes at den nu egentlig først bliver reduceret til Spørgsmaalet: Brede eller smalle Ringe. Jeg skønner ikke, at man da kan komme dette til Livs paa anden Maade end ved umiddelbar Sammenligning af Naboringe, idet man opsøger Steder i Veddet, hvor en forholdsvis bred og en forholdsvis smal Aarring støder op til hinanden. Men da der her ikke kan gøres Vægtfyldebestemmelser, maa vi benytte en anden Maade, nemlig, saaledes som Rob. Hartig har gjort, undersøge Forholdet mellem Lysningerne (Lumina) og Væggene, hvilket for Løvtræernes Vedkommende hovedsagelig vil sige det samme som Kartætheden, idet Opmærksomheden naturligvis ogsaa maa være henvendt paa Karrenes Vidde. Dertil kan i visse Tilfælde ogsaa komme Forskelligheder i Styrkevævets Bygning. Nærmere kan vi næppe komme Sagen end ved at sammenligne brede og smalle Aarringe 1) i samme Stamme, 2) i samme Højde af denne, 3) i samme Side af Stammen og 4) i tilnærmelsesvis samme radiale Afstand fra Marven. Den langsommere eller hurtigere Vækst, der fører til Dannelsen af henholdsvis smallere eller bredere Aarringe, maa jo have sin Aarsag, men i Forhold som disse kan det vel i Almindelighed vanskelig siges, hvilken Aarsagen har været i de enkelte Tilfælde.

Vil vi nu med det ovennævnte Forbehold for Øje betragte Forholdet mellem brede og smalle Aarringe hos Løvtræer, saa har det været gjort gældende, at den omtalte Sætning egentlig kun var baseret paa Iagttagelsen af det «ringporede» Ved, d. v. s. det, hvor der i Aarringens inderste, først dannede Del optræder store Kar, der udadtil afløses af meget mindre, og af Ved med denne Bygning var det da navnlig Egen, som man havde gjort sine Iagttagelser paa. Jeg tror ikke, der er nogen Grund til at opholde sig ved disse Vedsorter; jeg har ikke taget nogen af dem i Haanden og eftersat dem i denne Henseende, uden at det paa det tydeligste har vist sig, at de smalle Aarringe har stærkt porøst Ved i Sammenligning med de brede. Dette gælder f. Eks. ogsaa om *Hippophaë rhamnoides*, hvilken jeg henregner til denne Type. Om den siger NÖRDLINGER¹⁾, at Hohenheimer-Busketternes hurtigtvoksende, tykringede Planter har et let og porøst Ved, de derimod, der forekommer i Dünerne ved Boulogne forbinder med meget smalle Aarringe et fintporet, tungt Ved. Men her er det altsaa forskellige Planter, der tilmed har vokset under helt forskellige Vilkaar, der sammenlignes. Jeg har forholdsvis store Stammer baade fra

¹⁾ Die technischen Eigenschaften der Hölzer, 1860, S. 123.

Møens Klint og fra Fosdalen i Vester Hanherred, og her ses tydeligt, at det smalingede Ved er det porøse, sammenlignet med det bredringede indenfor samme Stamme.

Anderledes og vanskeligere stiller det sig med de Træer, der har spredtporet Ved, d. v. s. Ved, hvor den store Modsætning mellem Karrenes Størrelse og Tæthed i Aarringens indre og ydre Del ikke findes. Dette udelukker ikke, at Karrene kan være enten enkeltvis spredte eller spredte i Grupper. Men ogsaa i en anden Henseende er der en indbyrdes Forskel paa Træerne indenfor denne Gruppe, idet nogle af dem har Karrene næsten absolut ens over hele Aarringen i Henseende til Vidde og Tæthed, andre derimod nærmer sig lidt mer til de ringporede; dette er f. Eks. ofte Tilfældet med Bøg.

En foreløbig Undersøgelse i denne Retning paa Bøg anstillede jeg paa følgende Maade: Aftællingen er sket under 60 Ganges Forstørrelse ved Tegneprismets Hjælp paa Tegnebrættet indenfor en Ramme, der giver en \square Millimeter 60 Gange lineært forstørret. Denne Methode er forholdsvis nem og hurtig. Billedet af Præparatet orienterer jeg saaledes, at Grænsen mellem 2 Aarringe halverer Kvadratet paa Tegnebrættet, saa at jeg altsaa faar 2 sammenstødende — henholdsvis brede eller smalle — Aarringes Høst- og Vaarved; dette kan altid lade sig gøre for de bredes og tilige for de ikke altfor smalle Aarringes Vedkommende. Naar Aarringene er meget smalle, under $\frac{1}{2}$ Millimeter brede, orienterer jeg Billedet, hvis Kar skal aftælles, saaledes, at en saadan meget smal Aarring passerer midt over Millimeter-Kvadratet, hvorefter altsaa følger, at jeg af Naboringene faar henholdsvis det yderste Høstved og det inderste Vaarved med. I Reglen indstiller jeg saaledes, at jeg kan begynde Aftællingen fra Randen af en af de større Marvstraaler. Som man ser forudsætter det foranstaaende, at jeg har 2 brede og 2 eller 3 smalle Aarringe ved Siden af hverandre. I denne rent foreløbige Undersøgelse har jeg ikke maalt Aarringens Tykkelse, men kun ganske i Almindelighed valgt smalle og brede Aarringe, beliggende i hinandens Nærhed. Resultatet af Undersøgelsen af 10 Aarringe af hver Slags findes i den lille vedføjede Tabel. Gennemsnittlig fandtes der 161 Kar pr. Kvadratmillimeter

Antal Kar pr. \square mm.	Smalle Aarringe Brede Aarringe	201	171	151	154	143	132	147	194	142	182	161
		123	137	109	109	125	123	114	129	127	151	124

i de smalle og 124 i de brede Aarringe, hvorefter følger, at de brede Aarringe var de tættest byggede, fordi der var størst Afstand mellem Karrene.

Metoden tiltalte mig imidlertid ikke, men vil dog være at anvende ved meget brede Aarringe i Ved med en meget ensartet Bygning, hvor man da kan vælge Midten af Aarringen til Aftællingen. I Stedet for valgte jeg ved de følgende Undersøgelser en anden Fremgangsmaade. Jeg udsøgte Steder i Veddet, hvor en smal Aarring fulgte umiddelbart efter en bred eller omvendt, maalte Aarringens Tykkelse, talte Karrene gennem Aarringens hele Bredde, i den ene nøjagtig ud for samme

Region, hvor jeg havde talt dem i den anden, i Reglen mellem de samme Marvstraalere, beregnede Arealet, tilnærmelsesvis en Rektangel, i hvilket jeg havde talt Karrene, og reducerede derefter disses Antal til at svare til et Kvadratmillimeter. Derved opnaaede jeg blandt andet, at Aftællingen i Reglen fandt Sted over et betydeligt større Areal end et Kvadratmillimeter samt at Aarringens Karakter i hele dens Bredde afspejlede sig i Resultatet.

Tavle 1. *Fagus silvatica.*

I.					II.					III.				
Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.
1.58	127	1.15	133	105	3.47	125	2.03	138	110	2.57	124	1.57	145	117
1.25	125	0.83	161	129	3.93	111	2.63	138	124	2.83	120	1.95	128	107
2.00	97	1.07	107	110	3.25	109	2.33	126	116	2.58	162	1.22	217	134
1.78	118	1.23	108	92	3.05	112	2.28	110	98	2.72	136	1.67	153	113
3.62	119	2.87	140	117	5.05	100	3.33	118	118	3.58	114	2.20	170	149
2.37	141	1.82	150	106	2.90	101	2.20	110	109	2.92	153	2.13	175	114
4.20	83	3.03	103	124	1.92	101	1.37	112	111	3.53	127	1.92	163	128
1.67	114	1.03	146	128	2.47	123	1.87	121	98	1.67	158	0.97	183	116
1.27	125	0.90	131	105	2.20	127	1.40	149	117	1.73	136	1.00	153	112
1.37	120	1.00	142	118	2.73	142	2.03	138	97	3.40	110	2.23	117	106
3.75	107	2.47	115	107	2.78	107	1.77	135	126	2.07	127	1.17	132	104
1.12	142	0.78	149	105	2.93	119	1.97	158	133	1.53	153	0.78	180	118
2.67	95	2.03	97	102	2.70	116	1.70	146	126	2.40	131	1.70	151	115
1.93	101	1.23	112	111	2.28	85	1.27	112	132	1.85	144	1.33	149	103
1.67	135	1.08	151	112	1.42	99	0.90	102	103	2.27	117	0.88	178	152
2.78	104	1.78	124	119	1.30	119	0.63	143	120	1.80	135	1.07	140	104
1.42	110	0.78	128	116	1.80	79	0.93	100	127	1.93	137	1.15	154	112
2.78	106	1.52	137	129	2.97	89	2.22	100	112	2.30	109	1.63	110	101
2.55	102	1.25	106	104	2.77	89	1.87	107	120	2.70	96	1.20	119	124
3.17	94	1.97	113	120	2.13	103	1.22	121	117	2.67	99	1.13	135	136

Paa Tavle 1 har jeg givet Resultatet af Undersøgelsen af 3 Bøgestammer¹⁾, betegnede ved I, II og III, 20 Iagttagelser i hver over en smal og en bred sammenstødende Aarring. Af de 5 Tal i hver horizontal Række betegner det første og det tredje Bredden i Millimeter af en forholdsvis bred og en forholdsvis smal Aarring, det sidste Antallet af Kar i den smalle Aarring, naar Tallet af dem i den brede

¹⁾ Ved Professor OPPERMANNS Velvilje er der til disse anatomiske Undersøgelser overladt mig et rigt Materiale af analyserede Træstammer saa vel af Løvtræ som af Naaletræ, der af Statens forstlige Forsøgsvæsen har været benyttede til Tilvækstundersøgelser, hvorved Arbejdet med at udfinde passende Sammenlignings-Objekter er bleven betydelig lettet for mig.

sættes lig 100. Som man ser er Resultatet, at der næsten helt gennemgaaende er flere, ofte mange flere Kar pr. □ mm. i de smalle Aarringe end i de tilstødende brede. Da det her kun er dette gensidige Forhold, det kommer an paa, er det ligegyldigt, hvor i Stammen de undersøgte Prøver er tagne; de er faktisk tagne fra højst forskellige Steder baade hvad Højden over Jorden og Afstanden fra Marven angaar. En Ting vil det være rigtigt at henlede Opmærksomheden paa. Det kan ikke gaa an at benytte Tal som disse til deraf at drage en Middelværdi af Antallet af Kar pr. □ mm. hos Bøg, thi da de store Marvstraaler med Flid er undgaaede, vil Antallet af Kar blive for stort. Beskaffenheden af de 3 undersøgte Træer, Forholdene, hvorunder de har vokset o. s. v., er her ligegyldigt, og derfor anføres der intet derom.

Men Forholdet bør naturligvis ogsaa undersøges hos andre Træer med spredt-poret Ved, og til en Begyndelse undersøgte jeg *Salix alba* og *Populus ontariensis* efter den Metode at tælle Karrene direkte paa en Kvadratmillimeter midt i Aarringene, da disse var alt for brede til at den anden Maade kunde anvendes. I begge Træer fandtes Grupper af brede og Grupper af smalle Aarringe, hos Pilen var i den undersøgte Region de brede Aarringe gennemsnitlig 13 mm. brede, de smalle 2.7, hos Poplen var gennemsnitlig de brede Aarringe 11 mm. brede, de smalle 4. Resultatet stillede sig som ses af den lille vedføjede Oversigt. Enkelt-

Antal Kar	<i>Salix alba</i>	Brede Aarringe	48	53	47	41	44	50	36	40	43	42	44
		Smalle Aarringe	67	59	62	70	67	78	72	58	97	85	72
pr. □ mm.	<i>Populus ontariensis</i>	Brede Aarringe	26	38	30	40	29	29	35	30	38	34	33
		Smalle Aarringe	55	56	65	48	54	46	59	54	50	56	54

Tællingerne anføres, for at vise, at Resultatet ikke skyldes Tilfældigheder, og Forskellen i Kartætheden viser sig jo at være meget stor.

Efter denne foreløbige Iagttagelse undersøgte jeg 7 Træer og Buske med smaa over Aarringen spredte Kar efter samme Metode som de 3 Bøgestammer, men gennemgaaende færre Prøver, hvilket tildels blev nødvendiggjort ved Materialets Beskaffenhed. De undersøgte Planter var *Sorbus scandica* (20 Prøver), *Acer campestre* og *Cornus sanguinea* (hver 10), *Prunus domestica*, *Pyrus Malus*, *Salix daphnoides* og *Lonicera Xylosteum* (hver 5 Prøver). Resultatet er fremstillet paa Tavle 2, ganske paa samme Maade som for Bøg, og udviser det samme, nemlig en betydelig større Kartæthed i de smalle end i de brede Aarringe. Man tør vel saa gaa ud fra, at dette er det almindelige Forhold.

Jeg kan nu hertil give den Oplysning, at denne Sætning er fremsat for lang Tid siden, nemlig af Adam Schwappach¹⁾, der udtaler: «Bei jenen Laubhölzern, bei welchen die Gefässe über den ganzen Jahrring gleichmässig verbreitet sind, ist

¹⁾ Das Holz unserer Waldbäume. Inaugural-Dissertation, München 1872.

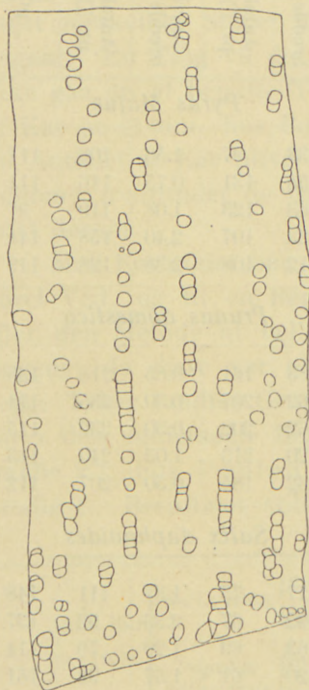
Tavle 2.

Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	Aarrings- bredde i mm.	Antal Kar pr. □ mm.	pCt.
<i>Sorbus scandica</i>					<i>Cornus sanguinea</i>					<i>Pyrus Malus</i>				
4.22	75	1.28	100	133	1.20	80	0.92	108	135	2.33	97	1.58	108	111
3.42	83	1.50	125	151	1.75	54	0.97	70	130	1.55	131	0.75	146	111
1.50	87	1.08	119	137	1.88	59	0.90	57	97	1.63	123	1.08	119	97
4.12	91	1.87	103	113	1.67	62	0.90	64	103	3.23	107	2.40	158	148
1.50	95	1.08	122	128	2.20	55	1.60	60	109	3.12	108	2.38	128	119
1.30	106	0.92	150	141	1.00	61	0.60	101	166	<i>Prunus domestica</i>				
3.17	110	2.20	102	93	1.17	58	0.92	66	114					
1.70	113	0.93	134	119	1.47	58	1.13	71	122	1.83	161	0.85	218	135
1.67	81	0.76	144	178	1.55	57	0.92	69	121	0.62	207	0.30	235	114
2.17	84	1.50	83	99	2.37	52	0.83	72	138	0.62	202	0.30	232	115
1.13	132	0.75	153	116	<i>Acer campestre</i>					1.20	213	1.03	240	113
2.62	82	1.57	128	156						1.32	185	0.50	207	112
2.67	90	1.58	105	117	2.00	40	1.28	47	118	<i>Salix daphnoides</i>				
1.18	110	0.57	145	132	2.04	42	1.20	51	121					
2.95	102	1.78	106	104	2.17	36	1.22	39	108	3.17	75	1.37	111	148
2.62	93	1.55	111	119	3.33	30	1.25	33	110	3.92	67	2.33	92	137
2.35	93	1.37	97	104	3.37	33	1.33	49	148	1.63	69	1.20	79	114
3.52	78	1.80	108	138	3.38	33	1.33	54	164	3.20	61	1.57	92	151
2.04	85	1.58	128	151	2.38	43	1.20	57	133	3.67	74	2.57	100	135
2.83	84	1.58	100	119	3.33	42	0.87	55	131	<i>Lonicera Xylosteum</i>				
					2.04	62	0.83	62	100					
					1.43	50	0.80	54	108	1.60	110	0.63	198	180
										0.85	161	0.52	221	137
										2.12	147	0.70	179	122
										1.52	135	0.87	159	118
										1.03	153	0.63	182	119

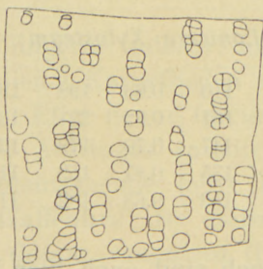
dieses Verhältniss nicht von so entscheidendem Einfluss, doch sind auch hier im Allgemeinen breite Jahrringe besser als schmale, weil die Gefässe in beiden Fällen ziemlich gleiche Weite haben, im ersteren Falle aber nicht so nahe zusammennstehen» (l. c. S. 25—26). Dette er imidlertid fremsat ganske uden Begrundelse, og da meget af det, der er meddelt i det nævnte lille Arbejde, er givet paa anden Haand, er det ikke ganske klart, om den nævnte Iagttagelse skyldes Forfatteren selv. Den har i alt Fald ingen Indgang fundet, og i 1891 skriver ROB. HARTIG¹⁾: «Bei der Rothbuche hat die Ringbreite an sich keinen Einfluss auf die Holzgüte, da, wie

¹⁾ Lehrbuch d. Anat. u. Physiol. der Pflanzen, 1891 S. 283.

Fig. 98 zeigt, im breiten und schmalen Ringe die Organe etwa in derselben Weise vertheilt sind». Dette forholder sig ikke saaledes, og den Figur, hvortil der henvises, egner sig ikke til at give nogen Oplysning i denne Henseende.



a



b

Fig. 30. *Alnus glutinosa*.
2 sammenstødende Aarringe.
35 G. forst.

Det er nu ikke alle Træer med spredtporet Ved, der kan bruges til Bestemmelse af Kartætheden ved Aftælling. Dette gælder saaledes Birk og de Træer, der stemmer overens med denne deri, at Karrene tildels eller for største Delen er samlede gruppevis; foruden andre Vanskeligheder findes her ogsaa den, at Karrenes Størrelsesforhold er saa ubestemte. En Undersøgelse af Birk efter samme Metode som den først anførte, foreløbige Undersøgelse af Bøg gav ogsaa et ganske ubestemt Resultat, og et Forsøg paa at bestemme Kartætheden baade hos *Betula verrucosa* og *B. odorata* efter den Maade, jeg ellers har anvendt, gav nok for begges Vedkommende flere Kar i de smalle Aarringe, men med saa store Svingninger og saa mange Uregelmæssigheder, at jeg ingen Vægt lægger herpaa og derfor heller ikke finder nogen Grund til at anføre Tallene. Derimod kan Forholdet belyses ved direkte Sammenstilling af en Afbildning henholdsvis af en bred og en smal Aarring, saaledes som det er sket i hosstaaende Billede af EI, af hvilket det vil fremgaa, at Karrene fylder betydeligt mere i den smalle Aarring end i den brede Naboring. Ellen stiller sig i Henseende til Karrenes Gruppering omtrent som Birk, naturligvis bortset fra Dannelsen af de falske Marvstraaler, der ikke kommer i Betragtning her. Aarringene er af et vel vokset Træ.

Jeg gaar dernæst over til at omtale disse Forhold for Naaletræernes Vedkommende, idet jeg gentagende minder om, at det er Naboringe, eller i alt Fald tæt ved hverandre liggende Ringe, der er Tale om. Jeg har haft bedst Adgang til Materiale af Rødgran, og det nærmest følgende gælder denne. For at kunne bedømme Forskellen i Bygning mellem 2 Aarringe eller Grupper af Aarringe, for saa vidt det faar Betydning for Vægtfylden, har jeg taget Hensyn til 2 Forhold, Elementernes Størrelse, rettere deres Udstrækning i radial Retning, hvilket jeg har udtrykt ved deres Antal pr. Millimeter (i Radius), og Procentmængden af tykvæggede Celler. Nu er dette sidste jo et meget ubestemt Begreb, og navnlig lader det sig her hos Rødgran ikke ret vel gøre at fastslaa Forholdet mellem Vaarved og Høstved; dertil er Overgangen i Reglen alt for jevn og umærkelig. Jeg har derfor

valgt en anden Fremgangsmaade, der er mere omstændelig, men giver et sikrere Resultat. Jeg har talt, hvor mange Trakeider i Høstveddet der ligger udenfor den inderste Fællesvæg, hvis radiale Diameter er lig med eller større end den radiale Diameter af den udenfor liggende Trakeides Lumen¹⁾, det vil altsaa sige, hvor Lumen i radial Retning ikke er videre end den fælles Trakeidevæg. Disse har jeg i Tabellen kaldt «Tykvæggede Trakeider», og dette Begreb faar derved en ganske bestemt Betydning. Selvfølgelig er dette kun en Tilnærmelse til det rigtige, thi det har jo ogsaa meget at sige, hvorledes det Trakeidevæv arter sig, der ligger længere inde i Aarringen, men det er i alt Fald et Forhold, der maa have en væsentlig Betydning for Kvaliteten. Hvad det andet angaar, Antallet af Trakeider pr. Millimeter,

Tavle 3. *Picea excelsa* fra Geel Skov.

Træets Nummer	Træets Nummer						Træets Nummer	Træets Nummer							
	Det undersøgte Steds Højde over Jorden i Meter	Aarringenes Nummer, talt indenfra	Aarringens eller Aarringenes Tykkelse i mm.	Antal Trakeider pr. Radius	Deraf beregnet Antal Trakeider pr. mm.	Antal tykvæggede Trakeider		Procentmængden af de tykvæggede Trakeider	Det undersøgte Steds Højde over Jorden i Meter	Aarringenes Nummer, talt indenfra	Aarringens eller Aarringenes Tykkelse i mm.	Antal Trakeider pr. Radius	Deraf beregnet Antal Trakeider pr. mm.	Antal tykvæggede Trakeider	Procentmængden af de tykvæggede Trakeider
I	1.3	18	2.50	70	28.0	16	22.9	IV	1.3	57+58 +60	5.00	147	29.4	40	27.2
		19+20	2.50	82	32.8	20	24.4			59+61 +62	3.40	100	29.4	27	27.0
	4.0	13	4.00	114	28.5	11	9.7		4.0	52-54	5.30	155	29.2	32	20.7
		14+15 +16	4.00	146	36.5	27	18.5			49-51	3.80	132	34.7	48	36.4
	12.0	20+23	4.27	120	28.1	18	15.0		12.0	18+19	3.73	120	32.2	16	13.3
		21+22	2.80	82	29.3	16	19.5			20-22	2.00	70	35.0	15	21.4
	20.0	20+24	6.00	130	21.7	14	10.8		20.0	15	1.67	50	29.9	9	18.0
		21+23	4.27	100	23.4	20	20.0			17	1.00	37	37.0	14	37.8
II	1.3	22+23	4.67	140	30.0	18	12.9	V	1.3	43+44	4.00	140	35.0	7	5.0
		25-28	4.80	144	30.0	25	17.4			41+42	2.47	85	34.4 ¹⁾	13	15.3
	4.0	8	4.00	120	30.0	10	8.3		4.0	27	2.00	62	31.0	11	17.7
		9+10	4.00	130	32.5	16	12.3			28	1.27	40	31.5	7	17.5
	12.0	13	2.20	73	33.2	12	16.4		12.0	30+31	4.67	135	28.9	12	8.9
		14	1.47	52	35.4	9	17.3			33+34	2.87	88	30.7	14	15.9
	20.0	18	3.80	114	30.0	15	13.4		20.0	10	3.67	122	33.2	7	5.7
		19	2.50	85	34.0	13	15.3			11	1.47	64	43.5	4	6.3
III	1.3	44+45	3.00	92	30.7	12	13.0		1.3	44+45	3.00	92	30.7	12	13.0
		40-43	3.53	110	31.1	34	30.9			40-43	3.53	110	31.1	34	30.9
	4.0	18+19	3.80	117	30.8	8	6.8		4.0	18+19	3.80	117	30.8	8	6.8
		20+21	2.87	88	30.7	18	25.0			20+21	2.87	88	30.7	18	25.0
12.0	53	2.67	72	27.0	12	16.7	12.0	53	2.67	72	27.0	12	16.7		
	54+55	2.20	72	32.7	18	25.0		54+55	2.20	72	32.7	18	25.0		

¹⁾ Der fandtes en lille Bygningsanomali, der har influeret paa Resultatet.

¹⁾ Undertiden hænder det, at Vægtykkelsen atter aftager udefter, at der altsaa ligesom dannes Bælter (slg. Afsnittet om falsk Aarringsdannelse). Saadanne Tilfælde er undgaede her.

Tavle 4. *Picea excelsa* fra Gausdal og Lillehammer.

Træets Nummer	Aarrings- Nummer talt udenfra	Aarrings- Tykkelse i mm.	Antal Trakeider pr. Radius	Deraf beregnet Antal Trakeider pr. mm.	Tykvæggede Trakeider	Procentmængden af tykvæggede Trakeider	Træets Nummer	Aarrings- Nummer talt udenfra	Aarrings- Tykkelse i mm.	Antal Trakeider pr. Radius	Deraf beregnet Antal Trakeider pr. mm.	Tykvæggede Trakeider	Procentmængden af tykvæggede Trakeider	
I	4+8	1.40	46	32.9	9	19.6	V	4+6	3.60	100	27.8	8	8.0	
	3+7	0.80	29	36.3	7	24.1		5+7	2.55	68	26.7	10	14.7	
	16+17	2.33	88	37.7	10	11.4		VI	4+6	2.53	72	28.5	9	12.5
	13+14	1.00	34	34.0	5	14.7			3+5	1.80	54	30.0	8	14.8
II	8+9+10	3.20	100	31.3	18	18.0	VII	4	4.67	124	26.6	10	8.1	
	5+6+7	2.00	66	33.0	14	21.2		5	3.00	82	27.3	8	9.8	
III	10	0.87	23	26.4	4	17.4	VIII	7+8	4.13	140	33.9	28	20.0	
	9	0.67	19	28.4	4	21.1		10+11	1.87	68	36.3	22	32.4	
IV	20+22	2.00	60	30.0	9	15.0								
	19+21	1.47	50	34.0	10	20.0								

Tavle 5. *Picea excelsa* fra Stendalgaards Plantage.

Middel- Aarrings- bredde i mm.	Vægtfylde
1.79	0.58
4.00	0.44
1.57	0.55
2.21	0.48
4.33	0.43
2.87	0.45
1.27	0.55
3.33	0.46
1.00	0.50
3.00	0.47
3.44	0.45
2.00	0.55
2.35	0.52
4.60	0.45
2.13	0.50
Middel	
2.12	0.52
3.94	0.45
1.91	0.51

er det ret indlysende, at jo flere der findes, desto fastere bliver Veddet, andre Forhold lige.

Tavlen 3 giver Resultatet af Undersøgelsen af 5 Granstammer, af hvilke de 4 er undersøgt i 4 forskellige Højder, den ene kun i 3. Materialet skriver sig fra Geel Skov. At Undersøgelsen er foretaget i forskellige Højder af Stammerne, har i og for sig ikke noget at sige, da det egentlig kun kom an paa at faa et Antal tæt ved hverandre liggende brede og smalle Aarringe til Sammenligning. For hver Skive findes 2 Rækker af Angivelser, den øverste for de forholdsvis brede, den nederste for de smalle Aarringe. Størst Interesse har den sidste og den tredjesidste Kolonne, hvor henholdsvis Trakeideantallet pr. Millimeter og Procentmængden af tykvæggede Trakeider er angivet; navnlig dette sidste Forhold stiller sig i høj Grad til Gunst for de smalle Aarringe. For Antallet af Trakeider pr. Millimeter er der en stadig, men ikke meget betydelig Overvægt. Alt i alt bekræftes dog Sætningen, at de smallere Aarringe har det bedre Ved, eller, om man vil udtrykke sig forsigtigere, tyder de smalle Aarringes større Antal tykvæggede Trakeider paa en betydeligere Vægtfylde.

Det samme fremgaar af Tavle 4, der skyldes Undersøgelsen af Vedpropper, tagne med det Presslerske Tilvækstbør 1896 i Granskove ved Gausdal og Lillehammer i Norge. Der findes Prøver af 8 Træer, af det med Nr. I betegnede 2, ellers kun 1 af hvert Træ. Den eller de bredere Aarringe staar øverst, den eller de smallere nederst.

Tavle 6. *Pinus silvestris*, 3 Træer.

I.					II.					III.				
Aarringens Bredde i mm.	Høstveddets Bredde i mm.	Høstvedprocent	Antal Trakeider pr. Aarrings- bredde	Antal Trakeider pr. mm.	Aarringens Bredde i mm.	Høstveddets Bredde i mm.	Høstvedprocent	Antal Trakeider pr. Aarrings- bredde	Antal Trakeider pr. mm.	Aarringens Bredde i mm.	Høstveddets Bredde i mm.	Høstvedprocent	Antal Trakeider pr. Aarrings- bredde	Antal Trakeider pr. mm.
1.95	0.50	26	60	31	2.80	0.85	30	83	30	2.25	0.85	38	67	30
1.55	0.70	45	54	35	1.50	0.48	32	48	32	1.45	0.80	55	48	33
3.40	0.70	21	94	28	2.50	0.60	24	75	30	1.85	0.65	35	59	32
1.85	0.60	35	59	32	1.75	0.70	40	59	34	1.25	0.50	40	38	30
2.45	0.45	18	67	27	1.65	0.85	52	53	32	2.65	1.25	47	82	31
1.85	0.55	30	57	31	1.05	0.40	38	33	31	1.75	1.15	66	58	36
3.55	0.55	15	107	30	2.25	0.55	24	73	32	3.65	1.00	27	110	30
1.90	0.55	29	60	32	1.60	0.50	31	53	33	1.85	0.55	30	57	31
2.50	1.05	42	67	27	2.75	0.65	24	88	32	2.20	1.10	50	72	33
1.45	0.60	41	47	32	2.15	0.65	30	68	32	1.20	0.80	67	40	33
2.40	0.75	31	64	27	2.75	0.55	24	85	31	2.15	1.25	58	71	33
1.50	0.70	47	43	29	2.10	0.75	36	67	32	1.80	1.20	67	60	33
1.55	0.45	29	45	29	2.00	0.85	43	61	30	3.00	1.15	38	93	31
0.95	0.35	37	29	31	1.25	0.50	40	39	32	0.95	0.70	74	40	42
1.85	0.50	27	56	30	1.40	0.60	43	48	34	2.30	0.65	28	75	33
0.90	0.35	39	33	34	1.00	0.48	48	34	34	0.80	0.30	37	31	39
1.85	0.55	30	48	26	2.75	1.25	45	77	28	2.50	1.00	40	73	29
1.15	0.30	26	30	26	2.00	1.20	60	64	32	1.60	1.00	62	50	31
3.90	0.80	21	100	26	5.40	0.85	16	156	29	2.85	0.90	32	86	31
1.60	0.50	31	52	33	2.65	0.65	25	87	33	2.10	1.15	55	73	35

Skønt jeg ellers ikke kommer ind paa Vægtfyldebestemmelser her, skal jeg dog anføre en enkelt Undersøgelse, som jeg gjorde, fordi der just tilbød sig dertil egnet Materiale, nemlig paa en ældre Rødgran fra Stendalgaards Plantage¹⁾ med en meget betydelig Diameter af Stammen. Veddet havde i den undersøgte Skive, hvis Højde over Jorden jeg har forsømt at notere, et indre og et ydre smalringet og et mellemliggende bredringet Parti. Udsnittene er derfor hver delt i 3 Stykker og undersøgt med Hensyn til Middel-Aarringsbredden og Vægtfylden, og da de smalringede Stykker ligger baade udenfor og indenfor det bredringede, kommer altsaa Afstanden fra Marven ikke i Betragtning. Der er undersøgt 5 Udsnit. Den inderste Del staar i hver Gruppe øverst, den yderste nederst. Resultatet, der findes i Tavle 5, bekræfter, at det smalringede Ved er det vægtfyldigste.

Foruden af Rødgran, som jeg hidtil har omtalt, har jeg havt godt Materiale

¹⁾ Meddelt mig ved Hr. kgl. Skovrider WÖLDIKE.

til Undersøgelse af Skovfyr, af hvilket jeg har valgt 3 Træer til Belysning af disse Forhold. Da Overgangen fra Vaarved til Høstved hos denne er noget mere brat end hos Rødgran, har jeg ment, lige som andre har gjort, at kunne tage Sagen mindre omstændeligt, og mere direkte fastslaa Høstveddets Forhold til Aarringens Brede. Dette er sket ved en Forstørrelse under Mikroskopet af 20 Gange. Resultatet er fremstillet i Tavle 6, hvor de 3 Træer er betegnede I, II og III, og giver i det Væsentlige en Bekræftelse af, hvad der var iagttaget hos Gran.

Aarringsbredde og Vedkvalitet, andre Tilfælde.

Vi vil derefter gaa over til at omtale de speciellere Forhold, hvor ikke Aarringsbredden i og for sig, men ogsaa andre Omstændigheder kommer i Betragtning, saaledes som omtalt S. 190—91.

Vi kan her først standse ved det Tilfælde, hvor vi har med den samme Aarring at gøre og med dennes Bygning i samme Højde af Stammen, men paa 2 modstaaende Sider. Det er en forlængst bekendt Sag, at Veddet kan have udviklet sig meget forskelligt baade i Henseende til Mængde og til Kvalitet paa 2 Sider i en Stamme eller en Gren, og at dette staar i Forbindelse med, at Stammen har antaget en heldende Retning eller er meget forskelligt beløvet til den ene og den anden Side eller er ensidigt paavirket af Vinden. Hos Naaletræerne, der navnlig har været undersøgte paa dette Spørgsmaal, er det saaledes paavist, at mens ellers den større Ringbredde giver det mindre vægtfyldige Ved, finder det modsatte i Reglen Sted i det nævnte Tilfælde. Dette maa vel anses for at høre til de Sætninger, der kan betragtes som fastslaaede, og som vi derfor ikke behøver at opholde os videre ved. Hosstaaende lille Afbildning illustrerer paa en ret anskuelig Maade, hvor stor Forskellen i Virkeligheden er eller kan være. I Sommeren 1894 tog jeg med det Presserske Tilvækstbor en Vedprop ud fra hver Side af en kraftig, men ensidigt forgrenet Rødgran ved Gausdal. Aarringene var noget, men ikke meget tykkere paa den kraftigt grenede Side, derimod var de der meget fastere byggede. Aarringen fra 1893 var

i den stærkt beløvede Side $3\frac{1}{2}$ mm. tyk med 110 Trakeïder i Radius
 - — tyndt — — 3 mm. — — 82 — —

Forskellen i denne Aarrings Bygning fra den stærkt og fra den svagt beløvede Side er fremstillet i Figur 31. En direkte Sammenligning mellem Fig. 31 a, fra den stærkt beløvede Side, og Fig. 31 b, fra den svagt beløvede Side, viser tilstrækkelig tydeligt den store Forskel i Trakeïderummenes Andel i Arealet. For yderligere at anskueliggøre dette har jeg, stærkere forstørret, afbildet Trakeïderne 16—20, talte udvendig fra, fra den tyndtløvede Side (d) ud for de tilsvarende fra den modsatte Side (c¹).

¹) Slg. hermed FRANK SCHWARZ, Anf. Skr. S. 249.

I de norske Fjeldskove træffer man meget hyppig Tvillingtræer — ogsaa i vore Kulturskove forekommer saadanne, men sjældnere —, fremkomne ved at den oprindelige Hovedstamme paa et tidligt Tidspunkt er gaaet ud af Spillet og 2 Sideskud har rejst sig. Saadanne er i Reglen voksende svagere paa den Side, de vender imod hinanden. I, II og III i hosstaaende Tavle betegner 3 Tvillingtræer, Tvillingerne betegnes henholdsvis ved A og B, den stærkt grenede Side, som de vender fra hinanden, ved a, den svagt grenede Side, som de vender mod hinanden, ved b. Som man ser er Tilvæksten svagere i den Side, som Stammerne har vendt mod hinanden. Dog er dette neppe altid Tilfældet og det vilde have Interesse at faa rigeligere Undersøgelser herover fra Steder, hvor der er let Adgang til Materiale af denne Art. Iagttagelser over kvantitativ og kvalitativ uens Udvikling af Veddet i modsatte Sider af Stamme og Grene foreligger fra Riegler, Emile Mer, Rob. Hartig, Metzger, Fr. Schwarz, Johs. Helms og andre.

Men det praktiske Kendskab til, at Veddet kan være forskelligt udviklet i de to modsatte Sider af en Stamme gaar langt tilbage, og nedenstaaende historiske Notitser kunde maaske have nogen Interesse.

MUSCHENBROECK¹⁾ havde lagt Mærke til, at Veddet har sin største Fasthed i den Del af Stammen, der vender mod Øst. Dette passer meget godt med de moderne Forestillinger om Vindens Indflydelse paa Stammen.

Men allerede LINNÉ omtaler Lappernes Kendskab til saadanne Fænomener for Fyrrens Vedkommende med følgende Ord: «Solliciter quaerunt Lappones arborem hanc caudice nutantem, quæ ad ripas in paludibus sæpe reperitur, cum ligni pars terram spectans durior sit, Buxi instar, quod lignum Tioern, seu Kioern vocant²⁾».

¹⁾ *Introductio ad philosophiam naturalem*. Lugduni Batavorum 1763, 1. Bd. S. 409. Dette har jeg citeret efter Chevandier & Wertheim, oversat af Exner og optaget i dennes *Die mechanische Technologie des Holzes* I Bd. 1871.

²⁾ LINNÉ, *Flora Lapponica* 1737, S. 275.

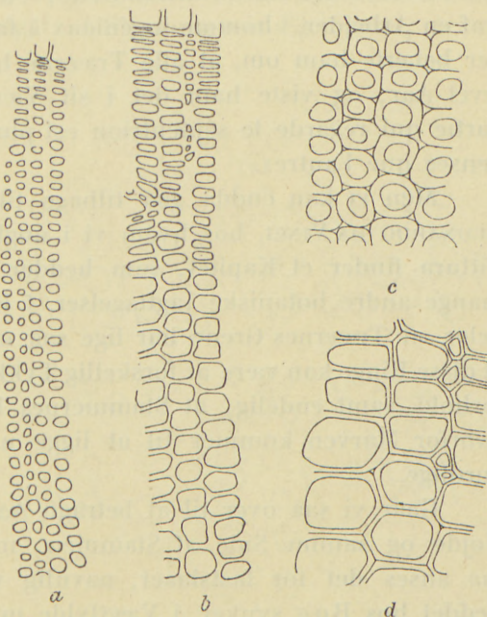


Fig. 31. *Picea excelsa*. a, b svagere forst., c, d 300 G. forst.

Tavle 7. De sidste 20 Aars Tilvæxt i Millimeter hos 3 Tvillingtræer, *Picea excelsa*, fra Gausdal.

	I.	II.	III.
A a	15	14	28
A b	11	11	24
B b	7	7	28
B a	22	22	38

Dog, vi kan gaa længere tilbage og behøver ikke at standse ved Planteanatomiens Fædre, MALPIGHI og GREW, der i sidste Halvdel af det 17de Aarhundrede skal have omtalt disse Forhold. Den bekendte franske Filosof Michel Montaigne, der levede i det 16de Aarhundrede, omtaler i sin italienske Rejse¹⁾, at han i Pisa traf en Arbejder, «homme ingénieux à faire de beaux instruments de mathématique», der belærte ham om, at alle Træerne havde lige saa mange Kredse, som de havde levet Aar, og viste ham det i sit Værksted, hvor han arbejdede i Træ. «Et la partie qui regarde le septentrion est plus étroite, et a les cercles plus serrés et plus denses que l'autre».

Men vi kan endda gaa tilbage til det 15de Aarhundrede og standse da ved LEONARDO DA VINCI, hos hvem vi i nogle af Udgaverne af hans Værk Trattato della Pittura finder et Kapitel, som hedder «Degli alberi e verdure», hvor han foruden mange andre botaniske Iagttagelser, f. Eks. vedrørende Bladstillingsforholdene, meddeler, at Træernes Grene har lige saa mange Ringe indvendig som de er Aar gamle, at disse Ringe kan være af forskellig Tykkelse, hvilket tilskrives forskellige Fugtighedsforhold, samt endelig, at Stammernes Ringe er tykkere mod Nord end mod Syd, hvorfor Marven kommer til at ligge nærmere ved den sydlige Bark end ved den nordlige.

Gaar vi saa over til at betragte Aarringens Bygning i samme Træ og i samme Højde og samme Side af Stammen, men i forskellig Afstand fra Marven, saa anses det for fastslaaet, navnlig ved ROB. HARTIG'S talrige Undersøgelser, at Veddet hos Bøg synker i Vægtfylde med Afstanden fra Marven. Dette maa jo afgøres ved Undersøgelsen af et meget stort Materiale. Men der er et enkelt Forhold, jeg skal berøre med et Par Ord her. Hartig har i sin Bog om Bøgens Ved²⁾ to Afbildninger af Ved, dels af det, der er dannet i Træets ganske unge Alder, og dels af det, der er dannet, da Træet var gammelt, og den Forskel i Elementernes Størrelse, som viser sig her, tillægger han stor Betydning for Forklaringen af, at det i den unge Alder dannede Ved er meget vægtfyldigere end det, der fremkommer senere. Disse Afbildninger er gaaede over i hans Lærebog og er ogsaa reproducerede andetsteds, saa de derved er komne til at faa en vis paradigmatiske Betydning. Jeg har nu ved Betragtningen af mange Snit fra Regioner nærmere ved eller fjernere fra Marven faaet den Opfattelse, at Forskellen i Størrelse er langt ringere. Jeg skal henvise til omstaaende Fig. 32, hvor der findes afbildet Karfordelingen fra henholdsvis den 6—7de (a) og den 93—94de Aarring (b), samt, stærkere forstørret, Styrkevæv fra den 6te (c), og den 94de Aarring (d), fra en Højde af 7,5 Fod over Jorden. Karbilledet er taget fra Høstveddet af den ene Aarring og Vaarveddet af den følgende, og der er egentlig ingen Forskel at se paa Karrenes Vidde i disse to Afstande. Hvad Styrkevævet's Elementer angaar, er de nok lidt videre i den 94de Aarring end i den 6te, men da Lysningerne ikke gør Indtryk af at være blevne

¹⁾ Journal du voyage de Michel Montaigne en Italie. A Rome et Paris, 1774. Vol. 3 p. 205.

²⁾ HARTIG u. WEBER, Das Holz der Rothbuche 1888, S. 21—22.

større med de Celler, hvori de findes, faar man mindst et lige saa substantielt Indtryk af dette Ved som af det fra den 6te Aarring. Vedelementernes Længde synes mig egentlig ikke at komme i Betragtning i denne Henseende, i alt Fald ikke til Ugunst for de længere. Ved en nøjere Betragtning af de Hartigske Billeder vil man forresten se, at det ikke saa meget er Omfanget af Styrkevævets Elementer, der er

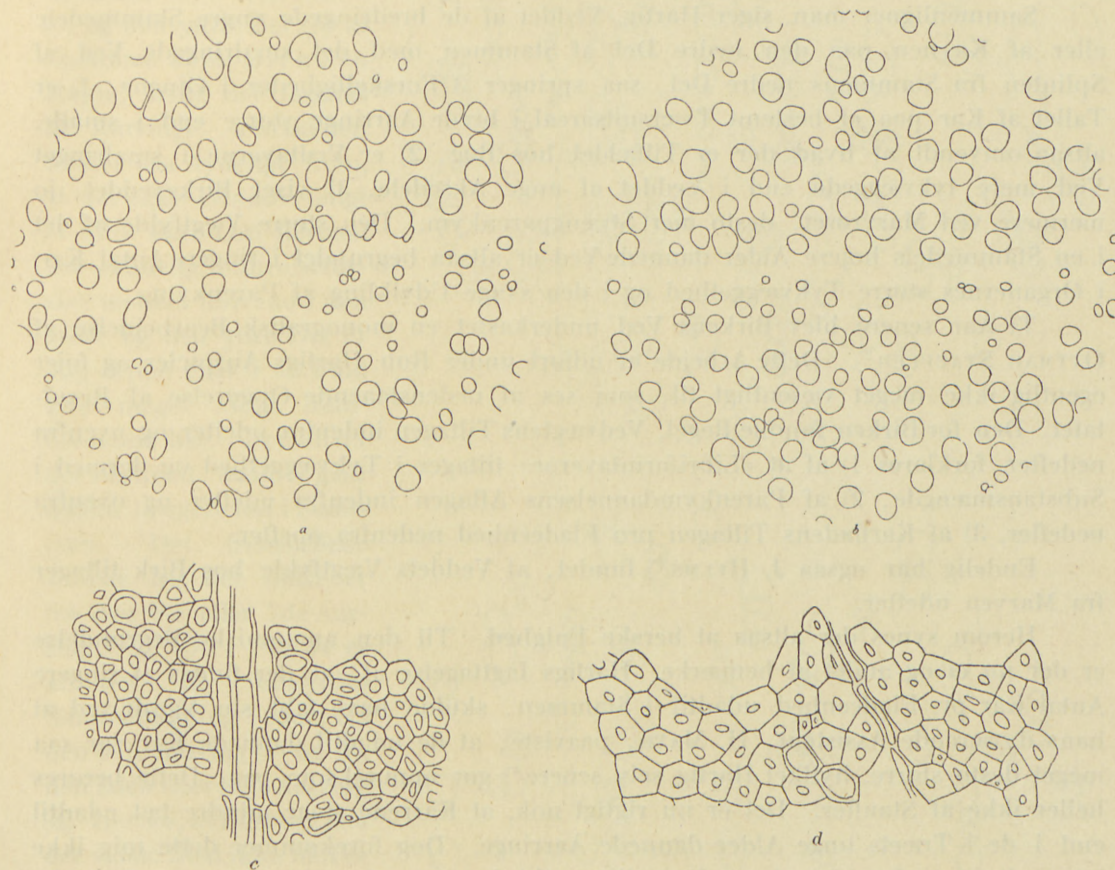


Fig. 32. *Fagus silvatica*. a, b 50, c, d 280 G. forst.

forskelligt, som det er Vidden af deres Lumina, og her gaar snarere hans og mine Figurer imod hinanden. Hvad Forholdet mellem Karvidden angaar, kunde der maaske gøres den Indvending, at Hartigs Billede er efter den 140de Aarring, mit efter den 93—94de. Men Karrenes Maksimalvidde skulde da forlængst være naaet, efter Hartigs Sigende fra den 60de Aarring¹⁾. Sandheden er vel den, at dette Forhold er stærkt varierende.

¹⁾ Rob. Hartig, Lehrbuch S. 286.

ROB. HARTIG gør gældende¹⁾, at hos Birk er Forholdet omvendt, men at det her ikke er Aarringsbredden i og for sig, der er afgørende for Veddets Kvalitet, men Alderen af den Trædel, hvor Aarringen er dannet; og kun af den Grund, at det Ved, der er dannet paa yngre Trædele, er lettere end det, der er dannet paa ældre Dele af Stammen, viser de i den yngre Alder dannede brede Ringe sig stoffattige.

Sammenligner man, siger Hartig, Veddets af de bredringede yngre Stammedele eller af Kærnen paa den nedre Del af Stammen med det smalringede Ved af Splinten fra Stammens nedre Del, saa springer 3 Forskelligheder i Øjnene, 1) er Tallet af Kar paa et bestemt Tværsnitsareal i brede Aarringe større end i smalle, altsaa omvendt af hvad der er Tilfældet hos Bøg, 2) er Vedtaverne i smalringet Ved mere tykvæggede end i Veddets af unge Aksedele, 3) viser Birkeveddets, jo nærmere ved Marvrøret, desto mer Strængparenkym. Den større Vægtfylde af det i en Stammedels højere Alder dannede Ved er altsaa begrundet i ringere Antal Kar, i Organernes større Tykvæggethed og i den svage Udvikling af Parenkym.

Ti Aar senere blev Birkens Ved underkastet en monografisk Bearbejdelse af OTTMAR STAUFFER²⁾. Dette Arbejde er udført under Rob. Hartigs Auspicier og føjer egentlig ikke meget væsentligt til, som ses af nedenstaaende Opgørelse af Resultatet. Den for Birken fundne Regel, Vedvægtens Tiltagen indenfra udefter og ovenfra nedefter, forklares 1) af at «Libriformtaverne» tiltager i Tykvæggethed og dermed i Substansmængde, 2) af Parenkymdannelsens Aftagen indenfra udefter og ovenfra nedefter, 3) af Karfladens Tiltagen pro Fladeenhed nedefra opefter.

Endelig har ogsaa J. HELMS³⁾ fundet, at Veddets Vægtfylde hos Birk tiltager fra Marven udefter.

Herom synes der altsaa at herske Enighed. Til den anatomiske Begrundelse er der nu et og andet at bemærke. Hartigs Iagttagelse af, at der findes et ringere Antal Kar pr. Fladeenhed udadtil i Stammen, skulde have tabt sin Værdi ved at hans daværende Assistent, H. MAYR, paaviste, at de udadtil dannede Kar var saa meget desto større, hvilket Hartig selv senere⁴⁾ gør opmærksom paa. Dette berøres heller ikke af Stauffer. Det er nu rigtigt nok, at Karrene staar mindre tæt udadtil end i de i Træets unge Alder dannede Aarringe. Dog forekommer dette mig ikke let at kunne afgøres ved en Kartælling; thi her som i andre lignende Tilfælde, hvor Karrene staar gruppevis forenede, hvoraf følger, at de indre Kar i en Gruppe eller Række er meget mindre end de andre, giver Antallet af Kar kun en maadelig Forestilling om den Andel i Arealet, Kartværsnittene har. Tælle-Metoden maa her vige for den direkte Sammenligning, hvilket bedst sker ved en Aftegning ved Hjælp af Tegneprismet, og naar Iagttageren da indestaar for, at Billedet er et Udtryk for

¹⁾ Untersuchungen aus d. forstbot. Institut zu München II, 1882, S. 60.

²⁾ Untersuchungen über specifisches Trockengewicht, sowie anatomischen Bau des Holzes der Birke. Forstlich-naturwissensch. Zeitschrift 1. Jahrg. 1892.

³⁾ Birken paa Tisvilde-Frederiksverk Distrikt. Tidsskrift for Skovvæsen. Bd. IX B, S. 69.

⁴⁾ Allg. Forst- und Jagdzeitung 1884, S. 133.

det, der som Regel finder Sted, saa maa dette kunne gøre Fyldest. Hosstaaende Fig. 33 findes en Fremstilling af Kartætheden henholdsvis i den indre (a) og den ydre Del (b) af Stammen af en Birk i en Højde, hvor der fandtes 32 Aarring. Forskellen træder saa tydeligt frem, at det ikke er nødvendigt at offere flere Ord herpaa. En kendelig Størrelseforskel mellem Karrene i den indre og den ydre Del er dog neppe eller i alt Fald kun meget svagt fremtrædende her. Det bliver der derimod, naar vi gaar endnu længere ind i Stammen. Det fremstillede Billede fra det indre er fra den 6te eller 7de Aarring (Fig. 33). I Fig. 34 er afbildet til indbyrdes Sammenligning Veddet fra den 31te Aarring (b) og fra den 2den eller 3dje Aarring (a). Her ses, at Karrene paa det sidste Sted ikke blot er tættere stillede, men tillige mindre (snevvrere) end i Veddets ydre Del. Det er maa ske vanskeligt at skønne, hvorvidt disse 2 Forskelligheder vejer hinanden op eller ikke; dog forekommer det mig, at Veddet fra den ydre Del gør det mest substantielle Indtryk.

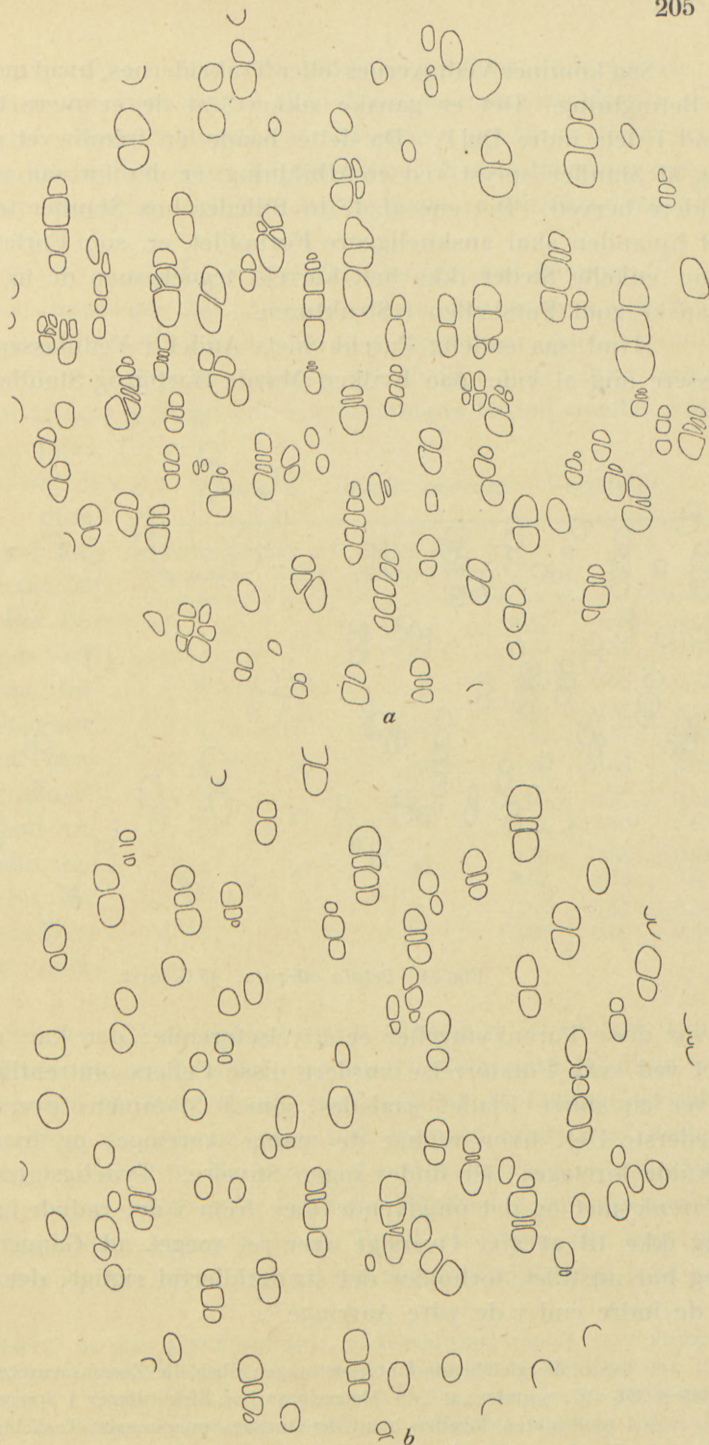


Fig. 33. *Betula odorata*. 45 G. forst.

Saa kommer Vedtavernes (eller Trakeïdernes, hvad man nu vil kalde dem) Forhold i Betragtning. Det er ganske sikkert, at de er mere tykvæggede i Veddets ydre end i dets indre Del¹⁾. Da dette baade er fremhævet med tilstrækkelig Præcision og af Stauffer oplyst ved en Afbildning, er der for saa vidt ikke Grund til at dvæle videre herved. Det ene af de to Billeder hos Stauffer, der ved at stilles ved Siden af hinanden skal anskueliggøre Forholdet, er, som Forfatteren selv gør opmærksom paa, enkelte Steder ikke helt korrekt tegnet, men de to Billeder illustrerer alligevel ganske godt Forskellen i Strukturen.

Hvad saa endelig Parenkymets Andel i Vedmassen angaar, skulde det interessere mig at vide, paa hvilken Maade Hartig og Stauffer er komne til deres Resultat.

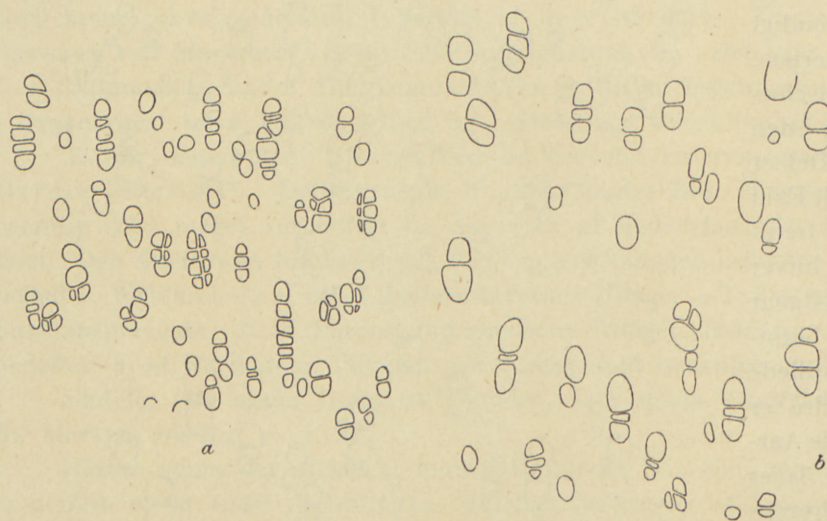


Fig. 34. *Betula odorata*. 45 G. forst.

I Tværsnitsbilledet træder nemlig Parenkymcellerne ikke stærkt frem i Modsætning til Veddets Styrkevæv. Det vil sige, der skal meget fine Snit og stærk Forstørrelse til for at kunne kontrollere det, men netop derved bliver det vanskeligere at faa et Overblik. En anden Sag er det,

hvor disse Parenkymceller er stivelseførende; der kan man efter Jodbehandling let ved svag Forstørrelse vurdere disse Cellers omtrentlige Andel i Tværsnitsarealet over en større Flade, saaledes som i Stammens øverste Del. Men i Stammens nederste Del, hvor vi har de mange Aarringe, og hvor altsaa Sammenligningen skulde foretages, der findes ingen Stivelse. Tydeligst træder Modsætningen mellem Parenkymet og det omgivende Væv frem i det radiale Længdesnit, men dette egner sig ikke til at give Oversigt over ret meget ad Gangen. Efter de Undersøgelser, jeg har anstillet, forholder det sig imidlertid rigtigt; der er sikkert mere Parenkym i de indre end i de ydre Aarringe²⁾.

¹⁾ SANIO, Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers, Bot. Zeitung 1863 S. 396—97, omtaler, at „die Holzzellen“ hos Birk tiltager i Størrelse indenfra udefter.

²⁾ I to Punkter, foruden hvad der angaar Spørgsmaalet Trakeïde eller Vedtave, tager Stauffer Afstand fra H. Mayr. Stauffer holder gennemgaende de ved Vegetationsperiodens Slutning dannede flad-

Den samme Stamme af *Betula odorata* benyttede jeg til en Undersøgelse af Veddets Vægtfylde. Udsnittene er hver delt i 3 Stykker, *a*. nærmest Marven, *b*. i Midten og *c*. ud mod Barken. Med Undtagelse af Skiverne 4 og 10 er der af hver Skive taget 2 Udsnit, nogenlunde lige over for hinanden. Resultatet, som ses af Tavle 8, afgiver en Bekræftelse paa de tidligere Iagttagelser, at Birkens Vægtfylde stiger indenfra udefter.

Dernæst kommer vi til at betragte — ligeledes særligt med Hensyn til den anatomiske Begrundelse —, hvorledes det stiller sig med den samme Aarring i samme Side, men i forskellig Højde af Træet. Hvad dette angaar, har der efterhaanden fæstnet sig en bestemt Opfattelse, nemlig, at Veddets i det ikke undertrykte og vel ernærede Træ aftager i Vægtfylde fra Stammens Grund opefter indtil det Sted, hvor Kronen begynder.

Det er, som vi senere skal se, et gammelt kendt Forhold. ROB. HARTIG er den første, der har forsøgt at belyse det ved Undersøgelse af Veddets Bygning, og hans Begrundelse — for Løvtræernes Vedkommende — gaar ud paa følgende: Under de nævnte Betingelser, nemlig at vi har at gøre med Træer med en god Kroneudvikling, aftager Aarringens Areal opefter, mens Antallet af Kar bliver omtrent det samme; disse maa altsaa foroven rykke tættere sammen, og dette giver naturligvis Ved med ringere Vægtfylde.

Tavle 8. *Betula odorata*. Vægtfylde.

Skivens Nummer	Skivens Alder	Højde over Stødet i Fod	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
1	42	0	0.52 0.50	0.60 0.64	0.67 0.67
4	32	6	0.50	0.58	0.64
7	31	12	0.49 0.45	0.56 0.57	0.64 0.63
10	29	18	0.48	0.58	0.63
13	27	24	0.50 0.57	0.57 0.63	0.64 0.65
16	25	30	0.53 0.52	0.58 0.59	0.61 0.62
19	23	36	0.53 0.52	0.55 0.56	0.59 0.58

Da dette anatomiske Spørgsmaal aldrig har været behandlet i vor egen Litteratur, var jeg interesseret i selv at gaa det efter, saa meget mere, som jeg ikke har været i Stand til at finde, hvorledes Rob. Hartig har anstillet de Iagttagelser, der ligger til Grund for den Sætning, at Karrene staar tættere imod Spidsen af Bullen, den Del af Stammen, der ligger neden for Kronen, end ved Stammens Grund. Med den store Variabilitet, der overhovedet er i Karrenes Tæthed i en og samme Stamme, ogsaa i samme Højde og samme Side af Træet, forekom det mig lidt misligt at sammenligne indbyrdes saa smaa Arealer som Kvadratmillimetre med saa

trykte Elementer for „Libriformfasern“ og „har aldrig iagttaget“, at Parenkymet skulde være ordnet i tangentiale Rækker. Parenkymet viser just Tilbøjelighed til at staa i tangentiale Rækker, for saa vidt det, hvad der saa hyppigt er Tilfældet i Træernes Ved, som et enkelt Cellelag spænder fra Marvstraale til Marvstraale. Og de fladtrykte Elementer, der dannes ved Aarringens Afslutning, er netop meget ofte stivelsesførende Parenkym.

stor vertikal Afstand. Hvis nemlig Karrenes Tæthed svinger stærkt endogsaa i den samme Aarring i samme Højde, men paa en Bue med en Tangent af blot nogle faa Centimeter, vilde en Sammenligning med det tilsvarende Areal højt oppe tabe betydeligt i Værdi, da det er umuligt at sikkre sig disse Arealer nøjagtigt i samme lodrette Linje. Alene eventuelt stedfundne Vridninger af Veddet vilde her gribe forstyrrende ind.

Jeg har derfor fundet det rigtigst, forinden jeg har sammenlignet Kartætheden i Stammens øvre og nedre Del, at undersøge Variationen i Karrenes Antal pr. \square mm. paa en Strækning af nogle faa cm. i samme Højde i en Aarring.

Den første Undersøgelse paa Bøg — 10 Arealer paa en Strækning af 3 cm., Kartallet reduceret til at svare til en \square mm. — gav følgende Antal Kar: 89, 85, 81, 80, 80, 78, 78, 78, 77, 72. Aarringens Nummer, Skivens Højde over Jorden o. s. v. er ligegyldigt og derfor ikke noteret. Aarringens Bredde var omtren 2,13 mm. Det foreliggende Resultat maa siges at antyde en vis Ensartethed i Karrenes Tæthed,

Tavle 9. *Fagus silvatica*.

Træets Nummer	Antal Kar pr. \square mm.		
	Højde over Jorden i Fod		
	4.15	42.5	57.5
I	104	112	120
II	91	121	140
III	75	92	107

naar man tager Hensyn til, hvor meget den ellers svinger. En anden Undersøgelse, ligeledes fra Bøgestammens nedre Del, af 10 Arealer, beliggende paa en Bue med en 5 cm. lang Tangent og hvor Aarringsbredden var omtrent 2 mm., gav følgende Variation: 93, 88, 88, 84, 84, 82, 82, 77, 77, 76, altsaa samme Variationsvidde som i foregaaende Tilfælde. En tredje Undersøgelse fra en meget højere beliggende Del af en Bøgestamme — Aarringen knap 2 $\frac{1}{2}$ mm. bred, Tangenten 4 cm. — gav: 115, 114, 112, 108, 108, 107, 107, 106, 104, 101. Disse Variationer, altsaa i en tangential Strækning af 2—5 cm., er ikke større end at man derefter nok tør indlade sig paa en Sammenligning af Kartætheden i forskellige Højder, hvortil allerede Differensen mellem den sidste og de to første af disse Iagttagelser opfordrer.

Jeg undersøgte 3 af de til min Raadighed stillede Bøgestammer i 3 forskellige Højder og mod samme Verdenshjørne. Resultatet er fremstillet i hosstaaende lille Oversigt, Tavle 9, hvor Tallene for Træerne I og II er Middeltal af 10 Undersøgelser, for III af 5, saa at Oversigten altsaa er bygget paa 75 Enkeltundersøgelser, foretagne paa samme Maade som jeg tidligere har angivet. For alle 3 Træers Vedkommende findes en ret betydelig Stigning i Kartætheden op efter. Dette kan ogsaa direkte ses, mest iøjnefaldende naturligtvis ved at stille Billeder, tagne fra de forskellige Højder, ved Siden af hinanden.

Fig. 35 viser Karfordelingen i den indre Del af Aarringen, henholdsvis fra 4,15 (a) og 57,5 Fods Højde (b) i Bøgen Nr. II, og det er let at se, at Karrene staar hverandre betydelig nærmere i den store Højde end forneden. Tillige ses af Afbildningerne, at Karrenes Vidde er den samme foroven og forneden.

Denne Undersøgelse har jeg egentlig kun taget mig for af Trang til ved Selvsyn at overbevise mig om Rigtigheden af Robert Hartigs Angivelser med Hensyn til Karrenes Tæthed i forskellige Højder, og disse bekræftes altsaa fuldstændigt.

Denne Maade at undersøge Veddets Kvalitet paa er naturligvis noget vidtløftig og har jo navnlig sin Interesse derved, at den skulde bidrage til Forstaaelsen af hvad det er for Bygningsforhold, der betinger den forskellige Vægtfylde. Naar vi siger, at tæt Karstilling betinger en ringere Vægtfylde, er det under Forudsætning af, at andre Forhold er lige. Den forholdsvis ringere Mængde af Styrkevæv kunde jo opvejes ved, at dettes Elementer havde saa meget større Vægttykkelse. Noget

saadant lod sig i det foreliggende Tilfælde ikke direkte paavise. Paa den anden Side vil jeg dog ikke tilbageholde den Bemærkning, at jeg med Hensyn til Vægtfylden har undersøgt 5 Bøgestammer, deriblandt de 3 ovennævnte, med det Resultat, at der ikke var nogen udpræget Stigning i Vægtfylden nedefter. Det samme var Tilfældet med den S. 207 omtalte Birk¹⁾, hvis Vægtfylde jeg bestemte i 11 forskellige Højder indtil 60 Fod over Stødet. Ogsaa HELMS er kommet til dette Resultat ved sine Undersøgelser over Birk²⁾.

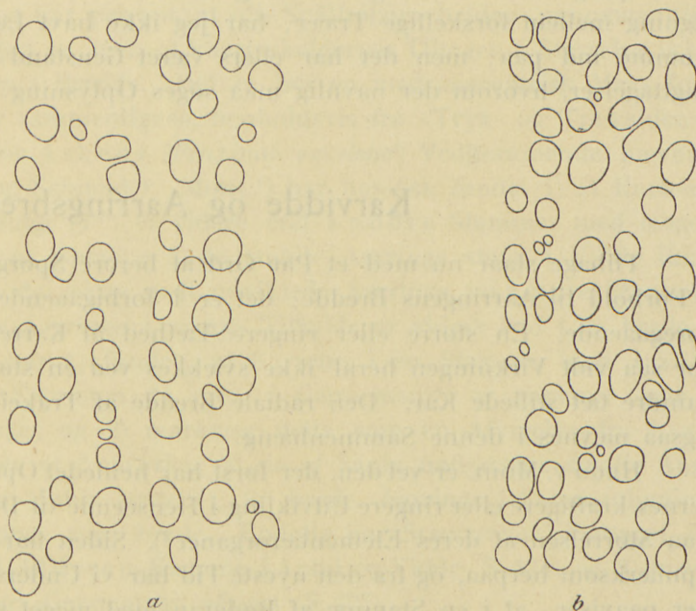


Fig. 35. *Fagus silvatica*. 80 G. forst.

Som ovenfor antydet, er Kendskabet til, at Veddets Vægtfylde i den greneløse Stamme er større forneden end foroven, gammelt, og vi kan i alt Fald gaa tilbage til Midten af det 18de Aarhundrede, idet vi finder det ikke alene omtalt men bevist ved Forsøg af Duhamel du Monceau. I et stort Arbejde over Veddets Anvendelse³⁾ beskriver han sine Forsøg over Veddets Vægt hos Eg i forskellige Højder. Først forsøger han ved at sætte en Planke, der er savet ud af Stammen saaledes, at den naar fra Marv til Bark, i Vand; men da denne Metode kun «d'une

¹⁾ I alt Fald i Kolonnen a. I b og c, altsaa ved den senere Tilvækst, er der jo nok nogen, om end uregelmæssig, Stigen i Vægtfylde nedefter, eller rettere nogen Forskel i Vægtfylden forneden og foroven.

²⁾ J. HELMS, Birken paa Tisvilde—Frederiksværk Distrikt. Tidsskrift for Skovvæsen Bd. IX B, S. 68.

³⁾ Duhamel du Monceau, De l'exploitation des bois, Paris 1764, S. 109 flg.

façon toute vague» overbeviste ham om, at Veddet ved Foden vejede mere end mod Toppen, prøvede han paa en anden Maade. Han tog et 4 Fod langt Stykke af den mest rette Del af Stammen af en ung Eg i en Alder af 8—10 Aar, lod dette tildanne under Høvlen, saa det blev nøjagtigt lige tykt i hele sin Længde, delte det derpaa i 8 Stykker, hvert paa $\frac{1}{2}$ Fod, og vejede disse. Resultatet viste en regelmæssig Tiltagen i Vægt fra det øverste til det nederste Stykke. Forsøget blev foretaget i Oktober 1735. Dette Forsøg blev foretaget baade med Ved i grøn og med Ved i tørret Tilstand samt paa et Træ af langt større Dimensioner, med samme Resultat¹⁾.

Spørgsmaalet Aarringsbredde og Vedkvalitet, naar der er Tale om Sammenligning mellem forskellige Træer, har jeg ikke havt Lejlighed eller Materiale til at komme ind paa; men det har ellers været Genstand for mange Undersøgelser og lagttagelser, hvorom der navnlig maa søges Oplysning i den forstlige Literatur.

Karvidde og Aarringsbredde.

Tilbage staar nu med et Par Ord at berøre Spørgsmaalet om Karrenes Vidde i Forhold til Aarringens Bredde; det er i forbigaaende omtalt enkelte Steder i det foregaaende. En større eller ringere Tæthed af Karrene vil kun have Betydning for saa vidt Virkningen heraf ikke svækkes ved en større Udvikling i Vidde af de mindre tæt stillede Kar. Den radiale Bredde af Trakeiderne hos Naaletræerne kan ogsaa nævnes i denne Sammenhæng.

HUGO v. MOHL er vel den, der først har henledet Opmærksomheden paa, at Planternes kraftigere eller ringere Udvikling i Henseende til Dimensionerne har Indflydelse paa Størrelsen af deres Elementærorganer²⁾. Siden har navnlig ROB. HARTIG³⁾ gjort opmærksom herpaa, og fra den nyeste Tid har vi Undersøgelser herover af CIESLAR⁴⁾, der paaviser, at i en Stamme af Rødgran med meget stærk Tykkelsevækst er Elementerne større og Veddet derfor grovere end i en undertrykt Stamme med ringere Tilvækst.

WIELER⁵⁾ opstiller Spørgsmaalet, om der lader sig paavise et Forhold mellem Størrelsen af det radiale Trakeidegennemsnit og Ringens Bredde, og dette Spørgsmaal besvares for den eneste undersøgte Arts, Skovfyrrens, Vedkommende derhen, at et saadant Forhold virkelig er til Stede, idet et større Trakeidegennemsnit svarer

¹⁾ Iøvrigt kan her mindes om, at Kendskabet til disse Forhold gaar saa langt tilbage i Tiden, at vi endog finder det omtalt i et gammelt indisk Sagn (Pfeil, Krit. Bl., 43de Bd., 1ste Hæfte, 1860, S. 267).

²⁾ Botanische Zeitung 1862 S. 238.

³⁾ HARTIG u. WEBER, Das Holz der Rothbuche. S. 80.

⁴⁾ Qualität rasch erwachsenen Fichtenholzes, Centralbl. für d. gesammte Forstwesen, 1902, s. navnlig S. 373—76.

⁵⁾ WIELER, Ueber Beziehungen zwischen sekundärem Dickenwachsthum und Ernährungsverhältnissen der Bäume (Tharander Forstliches Jahrbuch Bd. 42, 1892, s. navnlig Side 96 og følgende).

til en større Ringbredde, vel at mærke ved Sammenligning af tilsvarende men forskelligt tykke Aarringe i forskellige Træer. Af Løvtræer har han undersøgt Karrenes Vidde hos Bøg med det samme Resultat. Wieler har ogsaa iagttaget større Kar i bredere Aarringe (samme Individ og uden at der er Tale om Ekscentricitet) hos *Vitis vinifera* og *Ampelopsis quinquefolia* (l. c. S. 113—14).

For de to modsatte Sider af ekscentrisk udviklede Organer har vi Undersøgelser over disse Forhold af KNY¹⁾ og R. HOFFMANN²⁾. Disse har iagttaget et større radiale Gennemsnit af Elementærorganerne paa den brede end paa den smalle Side. Enkelte herhen hørende Tilfælde er iagttagne af WIELER (l. c. S. 111) hos Ask og Birk.

FRANK SCHWARZ³⁾ meddeler Iagttagelser over Trakeidernes Størrelse hos Skovfyr i brede og smalle Aarringe og har paavist, at «die Spätholztracheiden» gennemsnitlig er større, jo bredere Aarringen er, men at Vaartrakeidernes Tiltagen i Størrelse ikke svarer til Aarringens Tiltagen i Bredde. Det er her en med ekscentrisk Marv forsynet Stammes Aarringe, der sammenlignes, henholdsvis fra «Tryk- og Træksiden».

Endelig kan specielt for Askens (*Fraxinus excelsior*) Vedkommende nævnes Iagttagelser af Mohl, Sanio og Schneider. MOHL⁴⁾ har hos Ask fundet 1) at Karrene i Stammer med smalle Aarringe (1^{'''}) er videre end i andre Stammer med meget brede Aarringe (6—7^{'''}), 2) at Karrene i de smalle Aarringe staar i Vidde ikke kendeligt tilbage for dem i de ældre godt udviklede Aarringe i samme Stamme, og 3) at Karrene i de smalle Aarringe i mange Tilfælde er videre end i de brede i samme Stamme. SANIO⁵⁾ har 1) fundet, at Karrene i en Stamme med smalle Aarringe (14 Aar gammel, Stammen 15 mm. i Gennemsnit) er snevrere end i Stammer med brede Aarringe, og 2) markerer dette som en Afvigelse fra hvad Mohl har iagttaget. Hertil er at bemærke, at de af Sanio undersøgte smalle Aarringe er saa særdeles fine, at Mohls «smalle», 1^{'''} brede, Aarringe i Sammenligning med dem snarere maa betegnes som brede. Endelig har SCHNEIDER⁶⁾ iagttaget, at 1) i Brysthøjde tiltager med Alderen Karrene i Antal og Vidde (S. 424) og 2) med Højden aftager de store Kars Gennemsnit afgjort (S. 425).

Disse ingenlunde udtømmende Litteratur-Notitser har jeg meddelt til Oplysning for hvem der maatte interessere sig for at gaa lidt nærmere ind paa disse Spørgsmaal. Selv har jeg søgt, naar Lejlighed har budt sig, at danne mig en Opfattelse af disse Forhold, dels i forskellige Træer, dels inden for en og samme Stamme.

¹⁾ KNY, Ueber das Dickenwachsthum des Holzkörpers in seiner Abhängigkeit von äusseren Einflüssen, Berlin 1882.

²⁾ HOFFMANN, Untersuchungen über die Wirkung mechanischer Kräfte auf die Theilung, Anordnung und Ausbildung der Zellen beim Aufbau des Stammes der Laub- und Nadelhölzer. Sondershausen 1885 (Inauguraldissertation).

³⁾ Dickenw. u. Holzqual. von Pinus silvestris. S. 255.

⁴⁾ Botanische Zeitung 1862, S. 269—71.

⁵⁾ Botanische Zeitung 1863, S. 398—99.

⁶⁾ Forstlich-naturwissensch. Zeitschrift Bd. 5, 1896.

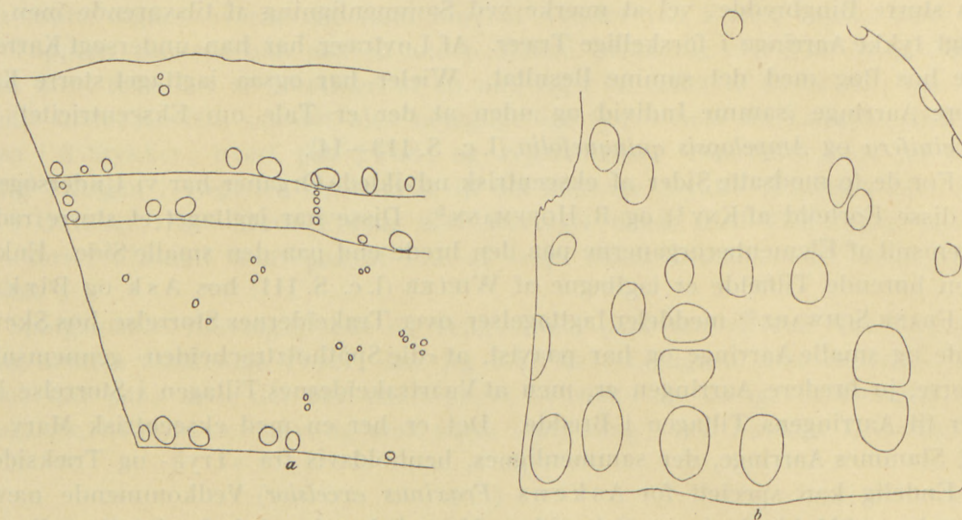


Fig. 36. *Fraxinus excelsior*. 47 G. forst.

Som Eksempler paa Forskel i Karrenes Vidde i smalle og brede Aarringe hos henholdsvis svagt og stærkt voksede Træer, kan jeg anføre følgende:

Ask (*Fraxinus excelsior*), 11-aarige Planter (1888—98), fra Grevskabet Bregentveds Skovinspektion, sendte ved Forstinspektør, Jægermester HAUCH. Planterne har staaet under tilsyneladende heldige Betingelser, men har af en ukendt Aarsag udviklet sig mærkværdig slet. Et Eksempel, 70 cm. høj, forneden 7 mm. tyk, viste ialt 10 Aarringe; de 3 yngste af disse er tegnede (*a*) til Sammenligning med en kraftig vokset Askegren, der indeholdt 13 Aarringe og var 82 og 74 mm. tyk; af disse er noget af en Aarring tegnet (*b*). De store Kar i den retarderede Ask var kun omtrent 0,056 mm. vide, de tilsvarende i den tykke Gren 0,104 mm. Dertil kommer, at de «store» Kar i de smaa Planter kun staar i en enkelt Kred, mens de ellers staar i flere.

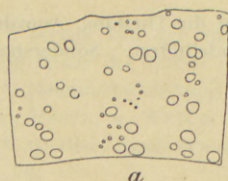
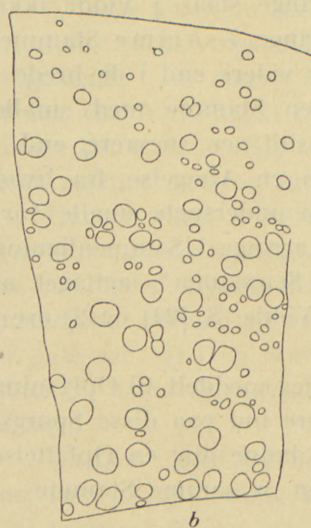


Fig. 37.

Fagus silvatica. 52 G. forst.

Bøg (*Fagus silvatica*). Her henvises til Fig. 37, der forestiller den 10de, altsaa yngste, Aarring af to 10 Aars gamle Bøge (fra Hardenberg ved Prof. Oppermann). *b* var 142 cm. høj over Kotyledonerne og 14 mm. tyk forneden, *a* var 73 cm. høj med en Tykkelse forneden af 5 Millimeter. Forskellen i Karrenes Vidde er ret betydelig.

Eg (*Quercus pedunculata*). Fig. 38 *a* er af en meget lille Eg fra et af de jyske Hedekrat; den var omtr. 30 Aar gammel og havde en Veddiameter af kun 27 mm. Vaarveddets Kar $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{8}$ mm. vide. Fig. 38 *b* er af en normalt vokset Eg, der i samme Alder havde naaet en Veddiameter af 154 mm. Vaarveddets Kar $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{3}$ mm. vide.

Bævreasp (*Populus tremula*). Fig. 39 *b* er af et normalt vokset Træ, der i den undersøgte Region har 13 Aarringe og viser en Veddiameter af 14 cm. Billedet er taget fra en af de yderste Aarringe og indeholder dennes ydre Del. Fig. 39 *a* er af et svagt vokset Træ fra Grimstrup Krat, fra Stammens nedre Del, men over Stammefoden. Træet indeholder sammesteds nogle flere Aarringe end foregaaende og var 4 cm. i Veddiameter. Billedet omfatter næstyderste og noget af tredjedyderste Aarring. Forskellen i Karrenes Vidde er ikke særdeles betydelig, men dog stor nok til, at den let falder i Øjnene.

Det forstaar sig, at Sammenligninger af denne Art kun gælder inden for det samme morfologiske Organ. Rodveddet, der gennemgaaende har smallere Aarringe end Stængelveddet, har i Reglen betydelig videre Elementærorganer.

Vi vil til Slutning betragte Karrenes Vidde i brede og smalle Aarringe inden for den samme Stamme (Gren) i samme Højde, samme Side og tilnærmelsesvis samme Afstand fra Marven. Jeg har paa dette Spørgsmaal undersøgt følgende Træer: *Quercus pedunculata*, *Q. rubra*, *Ulmus campestris*, *Fraxinus excelsior*, *Hippophaë rhamnoides*, *Fagus sylvatica*, *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa*, *Corylus*

Avellana, *Salix daphnoides*, *Hedera Helix*, *Cornus sanguinea*, *Prunus Mahaleb*, *Tilia grandifolia*, *T. europaea*, *Rhamnus cathartica*, og har hos dem alle fundet Karrene lige vide i brede og smalle Aarringe. Undersøgelsen er foretaget paa den Maade,

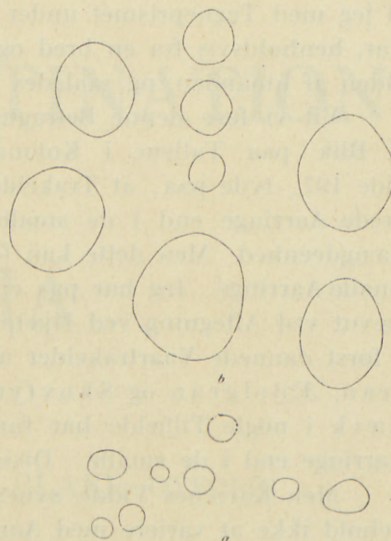


Fig. 38. *Quercus pedunculata*. 50 G. forst.

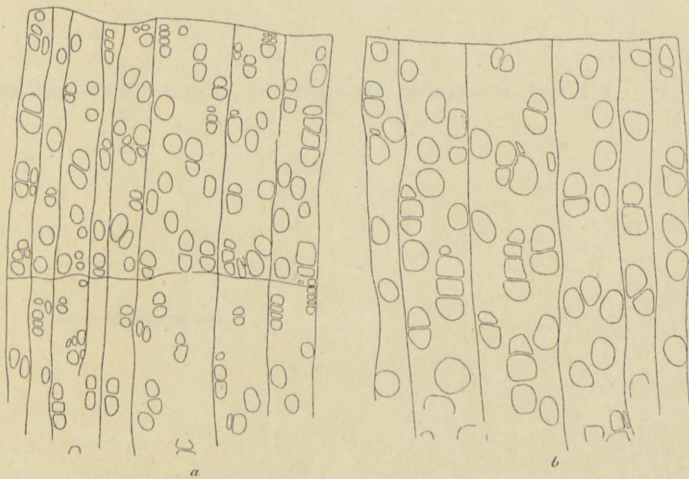


Fig. 39. *Populus tremula*. 50 G. forst.

at jeg med Tegneprismet under 100 Ganges Forstørrelse har aftegnet en Gruppe af Kar, henholdsvis fra en bred og en smal sammenstødende Aarring umiddelbart ved Siden af hinanden, og saaledes har kunnet sammenligne dem direkte.

Vil vi føre denne Betragtning over paa Naaletræernes Trakeïder, saa kunde et Blik paa Tallene i Kolonnen: Antal Trakeïder pr. Millimeter, i Tavle 3, Side 197, tyde paa, at Trakeïderne var — om end kun meget lidt — videre i de brede Aarringe end i de smalle, for saa vidt som der er færre af dem paa en Længdeenhed. Men dette kan forklares alene ud af den større Høstvedprocent i de smalle Aarringe. Jeg har paa en længere Strækning sammenlignet, lige som ovenfor nævnt ved Aftegning ved Hjælp af Tegneprismet, Tykkelsen af det Bælte, som de 5 først dannede Vaartrakeïder udgør, og har i de fleste Tilfælde, nemlig hos Rødgran, Ædelgran og Skovfyr, ikke kunnet se nogen Forskel, hvorimod jeg hos Lærk i nogle Tilfælde har fundet de 5 første Trakeïder noget videre i de brede Aarringe end i de smalle. Disse Iagttagelser er dog noget ufuldstændige.

Men Karrenes Vidde synes altsaa i Naboringe og med de ovenfor tagne Forbehold ikke at variere med Aarringens Bredde.
