# DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS — RAPPORTS — BERICHTE

BIND XXXIV

HÆFTE 4

INDHOLD

BENT JAKOBSEN: Hybridasp *(Populus tremula L. x Populus tremuloides Michx.)*. (Hybrid Aspen *(Populus tremula L. x Populus tremuloides Michx.))* S. 317—338. (Beretning Nr. 280).

P. O. OLESEN: The Interrelation Between Basic Density and Ring Width of Norway Spruce. (Sammenhængen mellem rumtæthed og årringsbredde hos gran). S. 339—360. (Beretning nr. 281).

H. C. OLSEN: Vedmassetal for rødgran i Danmark. (Volume Table for Norway Spruce in Denmark). S. 361—409. (Beretning nr. 282).

Rettelse til nr. 237. S. 411.

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1976

# VEDMASSETABEL FOR RØDGRAN I DANMARK

## VOLUME TABLE FOR NORWAY SPRUCE IN DENMARK

AF

H. C. OLSEN

SYMBOLER — SYMBOLS

$\alpha$ Gruppeniveau (Konstant i model for højde- og diameterafhængighed). — Group level (Constant in model presenting height- and diameter-dependence).

a Skøn for $\alpha$. — Estimate of $\alpha$.

$\beta_0$ Konstant i aldersfunktion. — Constant in age function.

$b_0$ Skøn for $\beta_0$. — Estimate of $\beta_0$.

$\beta_1, \beta_2, \ldots\ldots \beta_5$ Regressionskoefficienter. — Regression coefficients.

$b_1, b_2, \ldots\ldots b_5$ Skøn for $\beta_1, \beta_2, \ldots\ldots \beta_5$. — Estimates of $\beta_1, \beta_2, \ldots\ldots \beta_5$.

d Diameter i brysthøjde, cm. — Diameter at breast height, cm.

exp( ) Exponentialfunktionen af ( ). — Exponential function of ( ).

f Stammeformtal (på bark). — Stem form-factor (over bark).

g Grundflade i 1.3 m's højde. — Basal area at 1.3 m.

h Højde, m. — Height, m.

$\widehat{\log v}$ Skøn for log v. — Estimate of log v.

N Antal træer i en bevoksning. — Number of trees in a stand.

n Antal prøvetræer. — Number of sample trees.

R Multiple korrelationskoefficient. — Multiple correlation coefficient.

$s_{b_1}, s_{b_2}, \ldots\ldots s_{b_5}$ Skøn for spredninger på regressionskoefficienter. — Estimates of standard deviations of regression coefficients.

$s_i$ Skøn for spredningen indenfor grupper omkring funktion af højde og diameter. — Estimate of standard deviation within groups from function of height and diameter.

$s_{\log V}$ Skøn for spredningen på log V. — Estimate of standard deviation of log V.

$s_m$ Skøn for gruppegennemsnittenes spredning omkring aldersfunktionen. — Estimate of standard deviation of group averages from age function.

$s_t$ Skøn for spredningen på et tilfældigt træ i en tilfældig bevoksning. — Estimate of standard deviation of a random tree in a random stand.

$s_V$ Skøn for spredning på V. — Estimate of standard deviation of V.

t Alder fra frø. — Age from seed.

V En bevoksnings stammemasse. — Stem volume of a stand.

v Total stammemasse på bark. — Total stem volume over bark.

w Skøn for gruppemiddelværdiernes spredning omkring aldersfunktionen. — Estimate of standard deviation of group means from age function.

## 1. INDLEDNING

Den første danske vedmassetabel for rødgran (stående træer) blev udarbejdet af *Sabroe* (1939) i forbindelse med en undersøgelse af rødgranens form. Tabellen har siden været anvendt i vid udstrækning — i Forsøgsvæsenets arbejde dog med korrektioner ved mindre dimensioner, hvor man fandt tabellens vedmasser for små.

*Sabroe*'s vedmassetabel blev udarbejdet ved grafisk udjævning af cylinderhøjder for højde/diameter klasser. Den kan derfor ikke fremstilles på funktionsform, en væsentlig ulempe i forbindelse med moderne databehandling. Det er dette sidste forhold og usikkerheden omkring tabellens angivelser ved små dimensioner, der har givet anledning til udarbejdelsen af en ny vedmassetabel for rødgran.

I det foreliggende arbejde er en vedmassefunktion udarbejdet ved regressionsberegninger, og fra denne er afledt en formtalsfunktion. Med de to funktioner er beregnet tabeller for stammemasse og stammeformtal.

Bearbejdningen omfatter væsentlige dele af det materiale, *Sabroe* anvendte, suppleret med, hvad der siden er indsamlet ved Forsøgsvæsenet.

## 2. MATERIALET

Til beregning af funktioner og tabeller for vedmasse og formtal for rødgran er anvendt et materiale, som omfatter ialt *4268 træer* (se tabel 1) med en samlet målt vedmasse på 1354 m³. Af disse er 3886 træer målt på Forsøgsvæsenets faste prøveflader i årene 1903—1964. De resterende 382 træer er målt 1915—1916 i forbindelse med en af *Fabricius* (1919) udført undersøgelse af rødgranens vækst på Fyn.

Den væsentligste del af prøvetræerne fra Forsøgsvæsenets faste prøveflader hidrører fra udhugningsforsøgene og repræsenterer alle hugststyrker fra A-hugst (urørt) til L-hugst (læbæltehugst). Endvidere omfatter materialet bl. a. træer fra de gamle produktionsprøveflader, fra et proveniensforsøg og fra et planteafstandsforsøg. Mange forskellige behandlinger er således repræsenteret. Men den helt overvejende del af prøvetræerne er dog udtaget i C-hugster og bevoksninger med en tilsvarende, normal hugststyrke. Af den del af materialet, som er indsamlet af Forsøgsvæsenet, hidrører 1880 træer alene fra prøveflade GG, Hastrup plantage, Randbøl statsskovdistrikt (*Bornebusch,* 1933). Af disse er 471 tyndingstræer, målt i forbindelse med hugsterne. De resterende 1409 træer blev målt dels i foråret 1934 (893 træer) i stormfaldet fra februarstormen (*Bornebusch,* 1937) og dels i efteråret 1934 (516 træer) i forbindelse med renafdrift af stormramte parceller.

Dette stormfaldsmateriale har ikke tidligere været bearbejdet. Vedmasseberegningen er første gang udført i forbindelse med nærværende arbejde.

Prøvetræer fra Forsøgsvæsenets prøveflader er udtaget efter vekslende

kriterier i tidens løb, således at de undertiden repræsenterer tynding, undertiden blivende bestand. Fra midten af fyrrerne gælder med få undtagelser, iflg. *Henriksen* (1960), at træerne er tilstræbt udtaget således, at de „... med hensyn til kroneudvikling og form må anses for repræsentative for bestanden som helhed."

Prøvetræerne fra den fynske undersøgelse hidrører iflg. *Fabricius* (1919) alle fra overetagen. Bevoksningen blev efter klupning delt i tre klasser med lige mange træer i hver. Klasserne blev repræsenteret i forholdet 1:2:1 ved prøvetræer — oftest ialt 8 — udtaget på prøvefladen eller i dens umiddelbare nærhed.

En del af det ovenfor omtalte materiale indgik (se tabel 1) i den vedmassetabel, *Sabroe* (1939) udarbejdede, nemlig 741 træer fra Forsøgsvæsenets faste prøveflader og 368 fra rødgranundersøgelsen på Fyn. Under Sabroe's bearbejdning af materialet blev en del træer udskudt som afvigende fra det øvrige materiale. I nærværende bearbejdning er samtlige træer medtaget.

Materialet repræsenterer således i flere henseender rødgran i Danmark i ret bred forstand, uden dog at være repræsentativt på alle områder. Det fremgår af tabel 1, at den geografiske fordeling er nogenlunde god. Men enkelte lokaliteter er overrepræsenteret. Også aldersklasserne er nogenlunde godt repræsenteret. Men der er en del skævheder i deres fordeling til de enkelte lokaliteter. For Sjællands vedkommende hidrører ældre aldersklasser således udelukkende fra Gribskovområdet, og repræsentationen er i det hele taget svag uden for dette område. En anden uheldig omstændighed er, at de ældste aldersklasser hidrører fra århundredets begyndelse, mens de yngste hovedsagelig stammer fra den sidste del af den periode, materialet fordeler sig på.

Materialets dimensionsgrænser er indtegnet i tabellerne 3 og 4.

Det omtalte materiale, som udgør beregningsgrundlaget for vedmassefunktionen, fordeler sig på ialt 378 grupper, som hver især er karakteristisk ved, at samtlige træer i gruppen er udtaget indenfor samme vækstsæson i en og samme ensaldrende bevoksning. Oftest har det drejet sig om en prøvefladeparcel, i enkelte tilfælde dog flere ens behandlede parceller i samme ensaldrende bevoksning; d.v.s. med ringe indbyrdes afstand.

Yderligere er et materiale, indsamlet i 1888 af *Oppermann og Prytz* (1892) i forbindelse med en undersøgelse af rødgranens vækst i Danmark, og som omfatter 739 prøvetræer, anvendt til sammenligning. Det er et ensartet og geografisk repræsentativt materiale. Så godt som alle danske rødgranlokaliteter forekommer deri. Det fordeler sig på 222 grupper. Der er dog kun 2—3 træer i hver gruppe. Prøvetræerne repræsenterer såvel blivende bestand som tynding. Materialet fra 1888 indgik i *Sabroe*'s (1939) vedmassetabel.

T a b e l 1. Træernes fordeling til lokalitet og alder.

*T a b l e 1. Distribution of the trees according to locality and age.*

| Prfl. | Lokalitet | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | 56-60 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 81-85 | 86-90 | 91-95 | Ialt fra lokaliteten | Heraf brugt af Sabroe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | Viborg | | | | | | | | | | | | | | | 6 | | 6 | 6 |
| O | Randbøl | | | | | | | | | | | 6 | 10 | | | | | 16 | 16 |
| P | „ | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | 6 | 6 |
| BF | Nødebo | | | | | | | | | 7 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 9 | 20 | 64 | |
| BG | „ | | | | | | | | | | 14 | 4 | 4 | 4 | 7 | | | 33 | |
| BH | „ | | | | | | | | | | | 6 | 8 | | 4 | 4 | 12 | 34 | 212 |
| BU | Esrum | | | | | | | | | | 4 | 7 | | 5 | 85 | | | 101 | |
| BV | „ | | | | | | | 7 | 5 | 16 | | 98 | | | | | | 126 | |
| GG | Hastrup | | | | | 109 | 186 | 166 | 1419 | | | | | | | | | 1880 | 461 |
| HI | Lindet | | | | | | | | | | | 5 | 5 | | | | | 10 | 5 |
| HK | „ | | | | | | | | 10 | 17 | 16 | 14 | 23 | 40 | | | | 120 | 10 |
| HR | Haderslev | | | | | | | | | | | | 5 | 10 | | | | 15 | 15 |
| IO | Klelund | | | 10 | | 20 | | 27 | | | | | | | | | | 57 | 10 |
| IQ | Valby Hegn | | | | 107 | 13 | | | | | | | | | | | | 120 | |
| IS | Gludsted | | | | | 58 | 153 | 66 | | 90 | 70 | | | | | | | 437 | |
| IT | Ravnholt | | | | | 34 | 59 | 41 | 16 | | | | | | | | | 150 | |
| IU | Egelund | | 31 | 17 | 15 | 4 | | | | | | | | | | | | 67 | |
| IV | Marie Magd. | | | | 5 | 3 | | | | | | | | | | | | 8 | |
| IX | Stenholt Vang | | | | | | 94 | 46 | | | | | | | | | | 140 | |
| IY | Oreby | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | 10 | |
| IZ | Ålholm | | | | | | | 9 | 10 | | | | | | | | | 19 | |
| IÆ | Giesegaard | | | | 10 | 20 | | | | | | | | | | | | 30 | |
| IØ | Ålholm | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | 10 | |
| KA | „ | | | | 10 | | 15 | | | | | | | | | | | 25 | |
| KB | Oreby | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | 10 | |
| KC | „ | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | 10 | |
| KD | Sofie Amaliegd. | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | 40 | |
| KE | Bregentved | | | 26 | | | | | | | | | | | | | | 26 | |
| KF | Feldinghus | | | 31 | | | | | | | | | | | | | | 31 | |
| KG | Oreby | | | 40 | | | | | | | | | | | | | | 40 | |
| KH | Fuglsang | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | |
| KI | Ålholm | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | |
| KK | „ | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | |
| B-148 | Christianssæde | | 155 | | | | | | | | | | | | | | | 155 | |
| | Fyn (O. Fabricius's materiale) | | 8 | 53 | 32 | 55 | 70 | 70 | 54 | 30 | | 6 | | 4 | | | | 382 | 368 |
| Sum | | 130 | 194 | 187 | 179 | 316 | 597 | 442 | 1514 | 160 | 112 | 150 | 65 | 71 | 100 | 19 | 32 | 4268 | 1109 |

Vedmassebestemmelsen er for samtlige prøvetræer foretaget efter en af *Oppermann og Prytz* (1892) indført metode (smlg. *Oppermann,* 1887), som første gang blev bragt i anvendelse ved målingen af de 739 træer i 1888 materialet.

Metoden er karakteristisk ved, at stammestykket under brysthøjde uden hensyn til træhøjden opmåles i 4 lige lange sektioner. Foruden træets højde måles midtdiameteren på de 4 sektioner under højden 1.3 m og endefladediametrene på 10 lige lange sektioner over 1.3 m. Diameteren i øverste sektions topende sættes lig nul. Alle mål på bark. Sektioner under brysthøjde beregnes som cylindre, over brysthøjde som paraboloidestubbe (Smalians formel). *Vedmassen* betyder således i det følgende *total stammemasse med bark uden fradrag af nogen art.*

Nogen indgående undersøgelse af denne specielle, danske metode til bestemmelse af vedmassen er så vidt vides aldrig foretaget. Orienterende sammenligninger, som er udført ved Forsøgsvæsenet af *Bryndum* (1974), tyder på, at metoden for større dimensioner giver et resultat, der ligger ca. 5 % over 1-m sektioneringens. Ved denne sidste opdeles stammen i 1 m lange sektioner, som måles på midten og beregnes som cylindre, dog ofte med undtagelse af den nederste sektion, som f. eks. her i landet deles i to halvmetersektioner, der hver for sig måles på midten og ligeledes beregnes som cylindre.

Da de to metoder, hvad angår stammestykket over 1.3 m, kun adskiller sig lidt for træhøjder på 11—12 m, kan man med støtte i en tysk undersøgelse af kuberingsnøjagtigheden for ædelgran (*Altherr,* 1960) danne sig et groft indtryk af den anvendte metodes nøjagtighed. Ifølge den nævnte undersøgelse bestemmes vedmassen for de øverste 4/5 af stammen praktisk taget fejlfrit ved 10-deling såvel som ved 1-m sektionering, mens den nederste femtedel af stammen i alle tilfælde bedømmes for lavt. Fejlen mindskes med aftagende sektionslængde. I den anvendte danske målemetode er den nedre del af stammen, som giver anledning til størst afvigelse, målt i meget små sektioner (0.32 m).

Hvis *Altherr*'s resultater for ædelgran lader sig overføre på rødgran — og det synes der ikke at være meget, der taler imod — må man antage, at opmålingsmetoden for rødgranmaterialet har givet et resultat, som generelt er lidt for lavt i forhold til stammens virkelige indhold (som tænkes bestemt ved måling i uendeligt små sektioner), men næppe mere end 1 %.

På baggrund af det anførte, som placerer den af *Oppermann og Prytz* (1892) indførte kuberingsmetode gunstigt i sammenligning med 1-m sektioneringen, kan det beklages, at mere omfattende sammenligninger af de to metoder ikke foreligger.

## 3. VALG AF TRÆMÅLINGSDATA

De vigtigste træmålingsdata, *brysthøjdediameteren* og *træhøjden,* indgår uundgåeligt i de uafhængige variable i en vedmassefunktion. Alene giver de imidlertid ikke tilstrækkelig oplysning om træets form. Det fremgår bl. a. af, at form og indhold er forskellige for træer med i øvrigt samme højde og brysthøjdediameter, afhængigt af om de f.eks. hører til blandt de største i en yngre bevoksning eller de mindste i en lidt ældre.

Med udgangspunkt i kuberingsformlen til beregning af et prøvetræ ses umiddelbart, at en vilkårlig god tilnærmelse til den opmålte vedmasse kan opnås ved supplering med et passende antal af de øvrige kuberingsmål. I praksis vil man nøjes med f. eks. en enkelt sektionsdiameter, som er beregningsmæssigt repræsentativ for de øvrige sektionsdiametre i kuberingsformlen. Undersøgelser udført af *Petrini* (1928) for fyr og af *Ko* (1968) for rødgran peger samstemmende mod diameteren i ca. 1/3 af træhøjden som repræsentativ for hele træet. *Pollanschütz* (1965) anvendte i sine vedmassefunktioner diameteren i 0.3 gange træets højde. Den opnåede variansreduktion var tilsyneladende af samme størrelsesorden, som den *Fog og Jensen* (1953) opnåede for bøg ved at supplere med diameteren i 0.4 gange træets højde over 1.3 m. *Ilvessalo* (1947) og *Braastad* (1966) anvendte træets diameter i 6 m's højde. Fælles for de nævnte metoder er, at de kræver en diametermåling i betydelig højde, som er både besværlig og kostbar.

I en undersøgelse af sammenhængen mellem kronedybde og stammeform fandt *Løvengreen* (1935) den relative kronelængde anvendelig til beskrivelse af stammeformen. Kronegrænsens højde over jorden er anvendt i vedmassefunktioner af f. eks. *Näslund* (1940, 1947) og *Vestjordet* (1967). Også denne metode kræver kostbare supplerende målinger.

Ældre tyske vedmassetabeller var opdelt efter alder, og *Jonson* (1927) kunne bekræfte den tyske erfaring om bedre gennemsnitsform — d.v.s. større formtal for samme højde og diameter (højere formtalsniveau) — i ældre skov bl. a. ved hjælp af et dansk rødgranmateriale (*Oppermann og Prytz,* 1892). Også for fyr fandtes formtalsniveauet stigende med alderen. *Kennel* (1965) undersøgte nogle funktioners egnethed som vedmassefunktioner for et omfattende sydtysk rødgranmateriale, men fandt ikke alderen egnet til at indgå i en vedmassefunktion. *Nagel* (1969) påviste i materiale fra en sydtysk rødgranprøveflade en aldersudvikling for det ægte formtal, og *Šmelko* (1971) fandt tilsvarende forløb i et czekisk rødgranmateriale.

For bøgens vedmasse og formtal fandt *Fog og Jensen* (1953), at de enkelte bevoksninger havde individuelle niveauer (ens procentiske afvigelser for alle dimensioner) i forhold til den generelle funktion af højde og diameter, og *Henriksen* (1953) beskrev niveauernes ændring med bevoksningsudviklingen ved hjælp af grundflademiddelstammens dimensioner.

Der er således for flere træarter, hvoriblandt rødgran, tale om en ændring i formtalsniveauet med bevoksningsudviklingen. Dermed også med diameterudviklingen. Det er givet, at også en væsentlig del af træernes formændring kan beskrives af diameteren, som i de fleste hidtidige vedmasse- og formtalstabeller.

Men en sådan fremgangsmåde fører til sammenblanding af vedmassens afhængighed af brysthøjdediameteren (indenfor bevoksningen på et givet tidspunkt) og dens afhængighed af træernes formændring med alderen. Ingen af delene kommer til at indgå korrekt i vedmassefunktionen, og niveauforskelle mellem aldersgrupper indenfor højde/diameter klasser (som påvist af *Jonson,* 1927) kommer ikke til udtryk i funktionen. Dimensionsafhængighed og afhængighed af formudvikling med alderen må bearbejdes uafhængigt af hinanden, som det skete med bøgematerialet i de føromtalte arbejder af *Fog og Jensen* (1953) og *Henriksen* (1953). En lignende fremgangsmåde er da også anvendt ved bearbejdningen af rødgranmaterialet.

Til beskrivelse af formudviklingen er valgt *alderen fra frø,* som foreligger oplyst for samtlige prøvetræer. Under danske forhold er den oftest fælles for alle træer i bevoksningen. I de fleste tilfælde vil den være kendt før målingen, og den vil under alle omstændigheder kunne fremskaffes med tilstrækkelig stor nøjagtighed ved fremtidige målinger.

Med valget af alderen som supplerende variabel til højde og diameter, fremfor yderligere mål på det enkelte træ, accepteres formforskelle mellem de enkelte træer i bevoksningen som tilfældig variation. Korrektion for formændring med alderen indgår som en fælles korrektion for bevoksningen som helhed.

## 4. BEARBEJDNING

### A. Højde- og diameterindflydelse

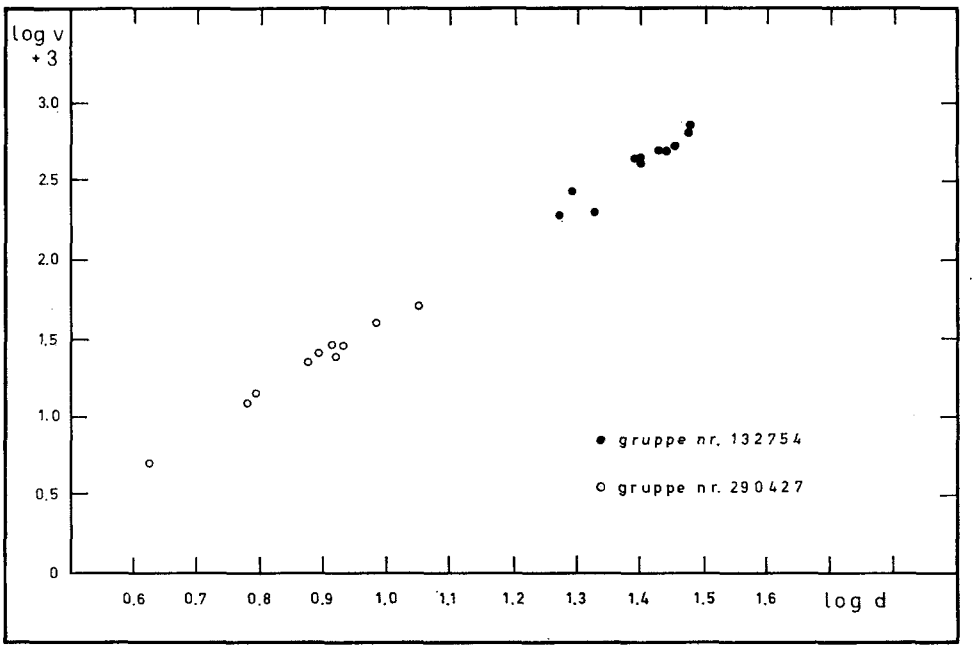
Ved udarbejdelsen af en vedmassetabel for bøg i Danmark anvendte *Fog og Jensen* (1953) en model af formen

$$\log v = \alpha + \beta_1 \log h + \beta_2 \log d, \qquad (1)$$

hvor v er træets vedmasse, h dets højde og d diameteren i brysthøjde.

Med den logaritmiske model opnåedes samme spredning ved alle dimensioner. Regressionskoefficienterne ($\beta_1$, $\beta_2$) fandtes fælles for de medtagne prøvetrægrupper, som hver især bestod af samtidigt udtagne prøvetræer fra en enkelt ensaldrende bevoksning. Gruppernes niveauer ($\alpha$) viste sig derimod forskellige.

Orienterende undersøgelser viste, at tilsvarende forhold kunne forventes at gøre sig gældende for rødgranmaterialet; figurerne 1 og 2 illustrerer dette.



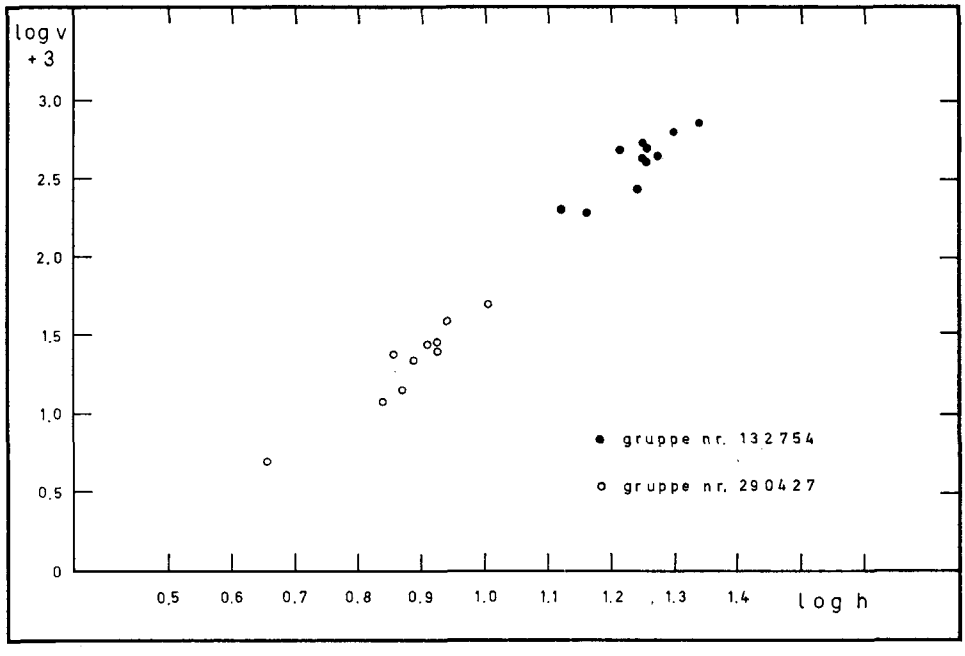

Figur 1. Sammenhæng mellem diameter og stammemasse. I logaritmisk skala er sammenhængen lineær og spredningen ensartet.
Gruppe nr. 132754: Prøveflade GG, Hastrup plantage. L-hugst (læbæltehugst), 54 år.
Gruppe nr. 290427: Prøveflade KG, Oreby skovdistrikt. A-hugst (ikke tyndet), 27 år.
*Fig. 1. Relationship between diameter and stem volume. In logarithmic scale the relationship is linear and the dispersion even.*
*Group No. 132754: Sample plot GG, Hastrup plantation, thinning-grade L (extremely heavy), 54 years.*
*Group No. 290427: Sample plot KG, Oreby forest district, thinning-grade A (unthinned), 27 years.*

Bearbejdningen følger derfor samme hovedlinie, som *Fog og Jensen* (1953) anvendte ved udarbejdelsen af vedmassetabellen for bøg.

Det er tidligere nævnt, at en svaghed ved *Sabroe*'s (1939) vedmassetabel for rødgran er dens usikkerhed ved små dimensioner. Der er søgt en bedring på dette punkt. For helt små dimensioner, hvor målehøjdens indflydelse bliver følelig, er modellen (1) utilstrækkelig. Små dimensioner nærmer sig stærkt til keglens form. Det vil være rimeligt at lade modellen omfatte mulighed for en tilpasning til dens volumen, som — udtrykt ved højde og brysthøjdediameter — kan skrives:

$$V_k = \frac{h}{3} \cdot G = \frac{h}{3} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(d \cdot \frac{h}{h - 1.3}\right)^2. \qquad (2)$$

G er keglens grundflade, h dens højde og d diameteren i højden 1.3 m.




Figur 2. Sammenhæng mellem træhøjde og stammemasse. I logaritmisk skala er sammenhængen lineær og spredningen ensartet.
Gruppe nr. 132754: Prøveflade GG, Hastrup plantage, L-hugst (læbæltehugst), 54 år.
Gruppe nr. 290427: Prøveflade KG, Oreby skovdistrikt, A-hugst (ikke tyndet), 27 år.
*Fig. 2. Relationship between tree height and stem volume. In logarithmic scale the relationship is linear and the dispersion even.*
*Group No. 132754: Sample plot GG, Hastup plantation, thinning-grade L (extremely heavy), 54 years.*
*Group No. 290427: Sample plot KG, Oreby forest district, thinning-grade A (unthinned), 27 years.*

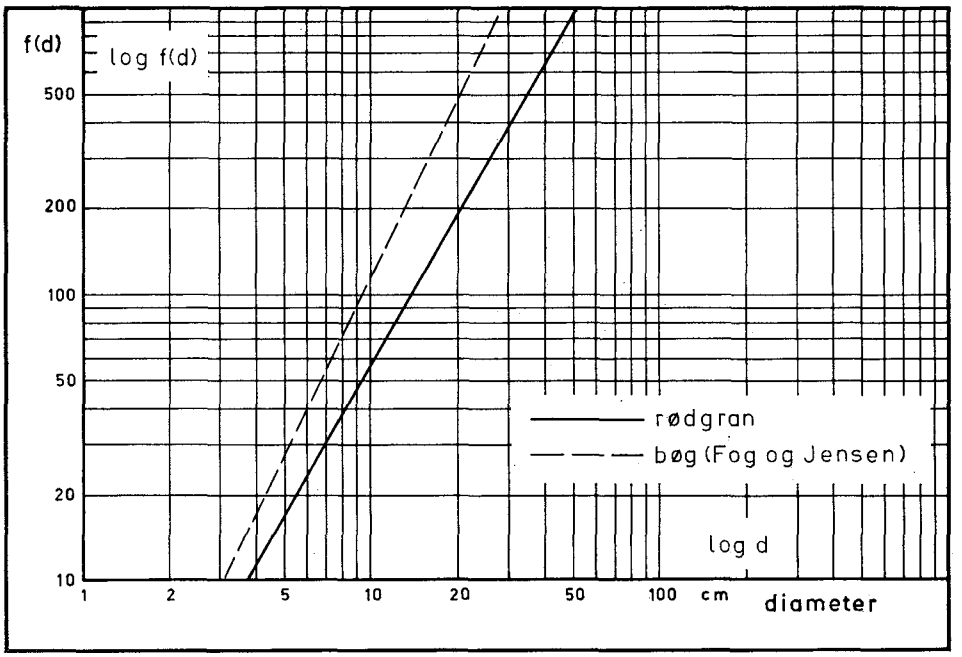
Af (2) fås

$$\log V_k = \log \left(\frac{\pi}{12}\right) + \log h + 2 \log d + 2 \log \frac{h}{h - 1.3} \qquad (3)$$

En passende udvidelse af (1) må derfor være

$$\log v = \alpha + \beta_1 \log h + \beta_2 \log d + \beta_3 \log \frac{h}{h - 1.3} \qquad (4)$$

Regressionskoefficienterne ($\beta_1$, $\beta_2$, $\beta_3$) må forventes fælles for alle grupper, mens niveauet ($\alpha$) forventes individuelt for grupperne. Modellen (4) indebærer mulighed for målehøjdekorrektion. Der er ved tilføjelsen til (1) lagt vægt på at opnå en god overensstemmelse mellem model og „virkelighed". En hensigtsmæssig model er afgørende for den beregnede regressionsfunk-




Figur 3. Diameterindflydelse. Værdien af det led i funktionen (8), som indeholder d. (Ordinatværdien log f(d) = 1.758392 log d). Til sammenligning er indtegnet værdien af det tilsvarende led i bøgefunktionen (*Fog og Jensen*, 1953).

*Fig. 3. Diameter influence. The value of the term of function (8) which contains d. (Ordinate value log f(d) = 1.758392 log d). For comparison, the value of the corresponding term of the beech function (Fog and Jensen, 1953) has been sketched in.*

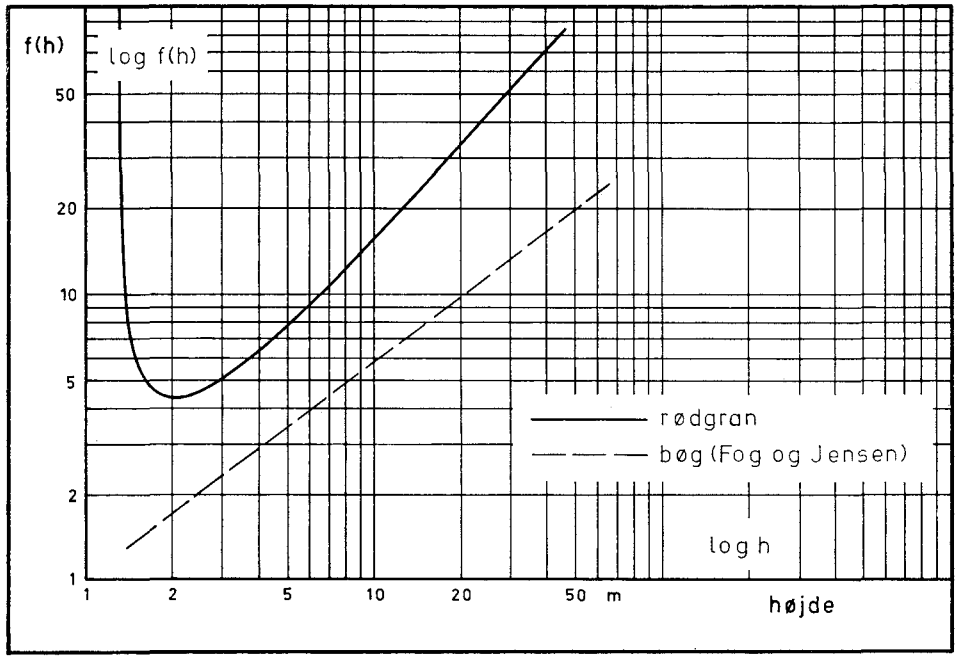
tions anvendelighed i et yderområde af materialet, som det de små dimensioner her udgør. En væsentlig variansreduktion kan derimod ikke forventes, da kun relativt få træer i et begrænset antal grupper har så små dimensioner, at deres bedre tilpasning til (4) reducerer variansen mærkbart.

*Cunia* (1964) anfører mod anvendelse af en logaritmisk model, at resultatet vil blive skævt, da det geometriske middeltal ikke er identisk med det aritmetiske. For den logaritmiske normalfordeling gælder imidlertid, jfr. *Hald* (1957), at hvis log v er normalfordelt med middelværdi log $\xi$ og spredning $\sigma$, så er middelværdien af v bestemt ved

$$\log v = \log \xi + 1.1513\ \sigma^2 \qquad (5)$$

En sådan korrektion er i det følgende udført for vedmasse- og formtalsfunktioner og de deraf beregnede tabeller.

Modellens virkning er anskueliggjort på figurerne 3 og 4. Figur 3 viser diameterleddets værdi i den endelige funktion for hele landet (tabel 2) i




Figur 4. Højdeindflydelse. Værdien af led i funktionen (8), som indeholder h. (Ordinatværdien $\log f(h) = 1.151881 \log h + 0.639934 \log \frac{h}{h-1.3}$). Til sammenligning er indtegnet værdien af det led, som indeholder h i bøgefunktionen (*Fog og Jensen*, 1953).

*Fig. 4. Height influence. The value of terms of function (8) which contain h. (Ordinate value $\log f(h) = 1.151881 \log h + 0.639934 \log \frac{h}{h-1.3}$). For comparison, the value of the term which contains h in the beech function (Fog and Jensen, 1953) has been sketched in.*

relation til diameteren. Det tilsvarende led fra *Fog og Jensen*'s (1953) bøgefunktion — model (1) — er indtegnet til sammenligning.

På figur 4 er højdeindflydelsen på tilsvarende måde anskueliggjort ved summen af de to led, som indeholder højden. Højdeindflydelsen i bøgefunktionen er indtegnet til sammenligning. Man bemærker den kraftige målehøjdekorrektion i rødgranfunktionen. Model (1), som er anvendt af *Fog og Jensen*, har ikke tilladt en tilsvarende stigning ved små højder i bøgefunktionen. Heri ligger formentlig forklaringen på denne funktions lave værdier for unge bevoksninger med små dimensioner. (Sml. *Henriksen* (1953) side 155 og 159).

Funktionerne i tabel 2 er resultatet af en omfattende bearbejdning af materialet, hvor sammenligning af regressionsfunktioner med model (4) er foretaget efter retningslinier som beskrevet hos *Fog og Jensen* (1953).

T a b e l 2. Hovedgrupper af materialet, bearbejdet efter model (4). Beregnede skøn ($b_1$, $b_2$, $b_3$) for regressionskoefficienterne, samt skøn for spredninger.

*T a b l e 2. Main groups of the material, processed according to model (4). Calculated estimates ($b_1$, $b_2$, $b_3$) of regression coefficients, and estimates of standard deviations.*

| Materiale fra *Material from* | antal *number of* træer *trees* | antal *number of* grupper *groups* | $b_1$ | $s_{b_1}$ | $b_2$ | $s_{b_2}$ | $b_3$ | $s_{b_3}$ | frihedsgrader *degrees of freedom* | spredning *standard deviation* $s_i$ | spredning *standard deviation* % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prøveflade IQ | 120 | 17 | 2.1675 | 0.5654 | 1.5819 | 0.0665 | 8.2722 | 5.0448 | 100 | 0.0226 | 5.3 |
| „ IS | 437 | 23 | 1.2672 | 0.0643 | 1.7750 | 0.0268 | 1.0565 | 0.1868 | 411 | 0.0230 | 5.5 |
| „ IT | 150 | 28 | 0.6500 | 1.3269 | 1.5154 | 0.0685 | —12.5411 | 19.0530 | 119 | 0.0322 | 7.7 |
| „ B-148 | 155 | 23 | 1.4589 | 0.2818 | 1.8435 | 0.0381 | 2.3532 | 1.5762 | 129 | 0.0223 | 5.3 |
| Gribskov | 565 | 51 | 1.0970 | 0.1192 | 1.7015 | 0.0294 | 0.4377 | 1.2912 | 511 | 0.0286 | 6.8 |
| Midtsjælland | 56 | 6 | 0.6494 | 0.5449 | 1.8139 | 0.1044 | —5.4185 | 4.4506 | 47 | 0.0280 | 6.7 |
| Lolland (excl. B-148) | 214 | 21 | 1.3943 | 0.1589 | 1.7433 | 0.0438 | 1.6122 | 0.6888 | 190 | 0.0253 | 6.0 |
| Fyn (excl. IT) | 382 | 54 | 0.9547 | 0.0954 | 1.8401 | 0.0251 | —0.4715 | 0.7701 | 325 | 0.0205 | 4.8 |
| Jylland (excl. IS og GG) | 309 | 36 | 1.0977 | 0.1232 | 1.7530 | 0.0438 | 0.6004 | 0.5465 | 270 | 0.0280 | 6.7 |
| Hele landet excl. GG | 2388 | 259 | 1.1603 | 0.0317 | 1.7514 | 0.0132 | 0.5976 | 0.1268 | 2126 | 0.0260 | 6.2 |
| Prøveflade GG | 1880 | 119 | 1.3949 | 0.0711 | 1.7561 | 0.0132 | 3.0329 | 0.6291 | 1758 | 0.0257 | 6.1 |
| Hele landet incl. GG *Whole country including sample plot GG* | 4268 | 378 | 1.1519 | 0.0216 | 1.7584 | 0.0093 | 0.6399 | 0.1085 | 3887 | 0.0259 | 6.1 |

Sammenligningerne omfattede tests af hypoteser om 1) fælles restvarians, 2) fælles regressionskoefficienter og 3) fælles niveau for de sammenlignede grupper. Formålet med sammenligningerne var, løbende at undersøge den valgte models tilpasning og dermed grundlaget for videre gruppering og sammenligning.

Allerede orienterende sammenligninger indenfor mindre afsnit af materialet viste, at der ikke kunne være tale om fælles niveau for alle grupper. Den videre bearbejdning blev derfor foretaget under forudsætning af separat niveau, idet de oprindelige variable blev erstattet med afvigelserne fra deres respektive gruppegennemsnit.

Når materialet efterhånden er grupperet i større enheder, er gruppernes tyngdepunkter således uden indflydelse på beregnede skøn for de fælles regressionskoefficienter ($b_1$, $b_2$, $b_3$), som fremstiller højde- og diameterafhængigheden indenfor grupperne.

Der blev i en del tilfælde registreret signifikante forskelle både ved sammenligning af restvarianser og ved sammenligning af regressionskoefficienter. De enkelte tilfælde er ikke tillagt selvstændig betydning, men forholdet gav anledning til supplerende undersøgelser til belysning af variationerne; bl. a. regressionsanalyser med udvidede modeller, som tillod ændring af diameterafhængigheden dels med alderen og dels med højden.

Systematiske tendenser blev ikke påvist. Der synes snarere at være tale om tilfældigt prægede variationer i regressionskoefficienterne, som måske kan forklares ved fra år til år tilfældigt varierende klimaindflydelse på tilvækstens fordeling på stammen. Når flere grupper slås sammen, medfører dette en forøgelse af restvariansen omkring den fælles funktion i forhold til den gennemsnitlige restvarians indenfor grupper.

Dette kan tildels forklare, at der blev fundet signifikante forskelle mellem restvarianser. Regressionsanalyser med vægte omvendt proportionale med variansen har imidlertid vist, at hensyntagen til variansen ikke har betydende indflydelse på resultatet. Der er derfor regnet med fælles varians og et fælles sæt regressionskoefficienter for samtlige grupper. I beregningen af højde- og diameterindflydelsen med model (4) indgår alle træer med samme vægt.

Materialet fra prøveflade GG, Hastrup plantage er under bearbejdningen holdt adskilt fra det øvrige materiale (fra hele landet). Sammenligning af de to resulterende funktioner (tabel 2) støtter vurderingen i det foregående. Begge funktioner er baseret på meget store antal træer fordelt på mange grupper. Restspredningerne for disse — med hensyn til lokalitetsrepræsentation vidt forskellige — materialer er så godt som ens. Også koefficienterne til diameterleddet i de to funktioner er næsten ens. Desuden er koefficienterne $b_1$ og $b_3$ til led, som indeholder højden, stærkt korrelerede. For Hastrupmaterialet er højdeafhængigheden usikkert fastlagt, fordi meget små højder

ikke forekommer. Når de to materialer slås sammen, er Hastrup materialets indflydelse på disse to koefficienter i den endelige funktion ringe. Der er signifikant forskel mellem de to sæt regressionskoefficienter. Selv meget små forskelle vil være signifikante i så store materialer. I praksis betyder forskellen kun lidt. Det er derfor uden større betænkelighed, at Hastrup-materialet er inddraget i materialet til beregning af vedmassefunktionen for hele landet.

Funktionen, som fremstiller dimensionsafhængigheden inden for en bevoksning på et givet tidspunkt, fremgår af nederste linie i tabel 2 (Hele landet incl. GG). Hertil hører den multiple korrelationskoefficient R = 0.989. Højde- og diameterindflydelsen er fremstillet grafisk på de tidligere omtalte figurer 3 og 4. Som skøn for restvariansen fandtes $s_i^2 = 0.00067100$. Den tilsvarende restspredning indenfor grupper $s_i = 0.0259$ svarer til 6.1 % af vedmassen.

## B. Aldersindflydelse

Med det opnåede skøn for fælles regressionskoefficienter ($b_1, b_2, b_3$) for højde- og diameterindflydelse indenfor grupper (bevoksninger ved given alder) beregnes som skøn for den i'te gruppes niveau ($\alpha_i$):

$$a_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{j=n_i} \left( \log v_j - b_1 \log h_j - b_2 \log d_j - b_3 \log \frac{h_j}{h_j - 1.3} \right) \quad (6)$$

Hvor $n_i$ er antallet af træer i gruppen. Med j betegnes data for det j'te træ i gruppen. På figur 5 er $a_i + 5$ sat i relation til logaritmen til gruppens alder, $t_i$. Med udgangspunkt i denne figur er modellen

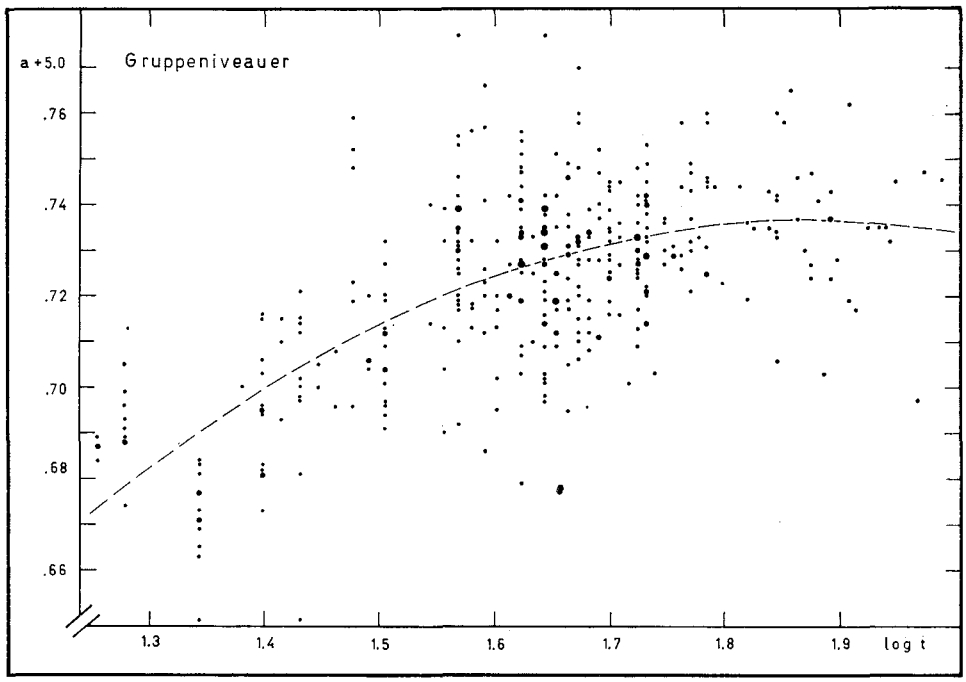
$$\alpha = \beta_0 + \beta_4 \log t + \beta_5 \log^2 t, \quad (7)$$

valgt til fremstilling af gruppeniveauets aldersafhængighed.

På grund af uens antal træer i grupperne er de enkelte gruppeniveauer bestemt med forskellig nøjagtighed. Ved beregning af aldersindflydelsen er der set bort fra dette. Alle grupper indgår med samme vægt. Derved mindskes overvægt til nogle lokaliteter, hvor grupper med store antal træer forekommer. Men i mange tilfælde vil der dog stadig være overvægt, fordi de samme lokaliteter omfatter mange grupper. Også enkelte grupper med få prøvetræer får på denne måde for stor vægt. En ideel løsning på problemet findes ikke. Men den tilnærmede beregning på grundlag af gruppeniveauerne anses i sin ufuldkommenhed at være den fremgangsmåde, der frembyder mindst risiko for skævhed.

Ved regressionsanalysen med model (7) fandtes som skøn for ($\beta_0, \beta_4, \beta_5$):

$$b_0 = -4.862521, \; b_4 = 0.645957, \; b_5 = -0.174486$$




Figur 5. Gruppeniveauer i relation til alder. Samtlige grupper. (a = gruppeniveau beregnet i henhold til (6)). Den indtegnede kurve svarer til det beregnede aldersforløb (9). Små, mellemstore og store prikker angiver henholdsvis 1, 2 og 3 grupper.

*Fig. 5. Group levels in relation to age. All groups. (a = group level calculated according to (6)). The sketched-in curve corresponds to the calculated age development (9). Small, medium-size and large dots indicate 1, 2 and 3 groups respectively.*

med tilhørende multipel korrelationskoefficient R = 0.676 samt skøn for regressionskoefficienternes spredninger:

$$s_{b_4} = 0.0835 \text{ og } s_{b_5} = 0.0260.$$

Den beregnede alderskurve er indtegnet på figur 5. Som skøn for restvariansen fandtes $s_m^2 = 0.00023715$. En del af denne varians hidrører fra spredningen indenfor grupper. Et tilnærmet skøn for gruppemiddelværdiernes varianser ($w^2$) omkring alderskurven er beregnet som

$$w^2 = s_m^2 - k \cdot \frac{s_i^2}{\Sigma n_j},$$

hvor k er antallet af grupper og $n_j$ antallet af træer i den enkelte (j'te) gruppe. $s_i^2$ er det tidligere beregnede skøn for restvariansen indenfor grup-

per (bevoksninger). Resultatet blev $w^2 = 0.00017772$ og $w = 0.0133$ svarende til, at gruppemiddelværdiernes spredning omkring alderskurven udgør 3.1 % af vedmassen.

## C. Funktion og tabel for stammemasse

Beregningerne i det foregående førte, jfr. tabel 2, til funktionen

$$\widehat{\log v} = a + 1.151881 \log h + 1.758392 \log d + 0.639934 \log \frac{h}{h - 1.3}, \quad (8)$$

hvor

$$a = -4.862521 + 0.645957 \log t - 0.174486 \log^2 t. \quad (9)$$

For givne værdier af h (højde i m), d (brysthøjdediameter i cm) og t (alder i år) angiver funktionen skøn for *middelværdien af logaritmen til vedmassen.* I virkeligheden har man i stedet brug for *middelværdien af vedmassen* for givne værdier af h, d og t. Denne vil, jfr. side 373, med tilnærmelse være bestemt ved

$$\log v = \widehat{\log v} + 1.1513\, s_t^2 = \widehat{\log v} + 0.000977, \quad (10)$$

idet $\widehat{\log v}$ er skøn for middelværdien af logaritmen til vedmassen, og

$$s_t^2 = s_i^2 + w^2 = 0.000849$$

er skøn for variansen på et tilfældigt udtaget træ i en tilfældigt valgt bevoksning. Korrektionen i (10) svarer til 0.2 % af vedmassen og er således uden større betydning.

Idet

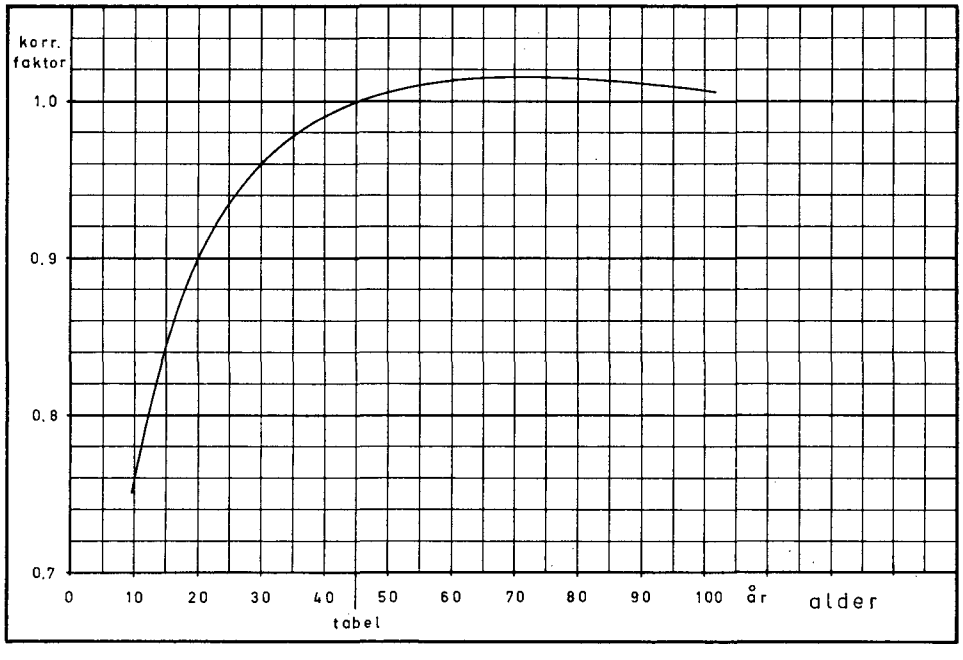
$$v = \exp(2.302585 \log v) \quad (11)$$

og a som tidligere er bestemt ved (9), fås af (8), (10) og (11) til bestemmelse af vedmassen:

$$\underline{v = \exp(2.302585(a + 0.000977 + 1.151881 \log h} \\ \underline{+ 1.758392 \log d + 0.639934 \log \frac{h}{h - 1.3})).} \quad (12)$$

Det er valgt at fremstille højde/diameter indflydelsen ved 45 år, fordi aldersindflydelsen kun ændrer sig lidt efter dette tidspunkt. Med værdier af a, svarende til t = 45, indsat i (12) er beregnet vedmasser, som findes i tabel 3, hvor et træs stammemasse ved 45 år således kan aflæses direkte. Ved andre aldre er tabellen anvendelig blot ved multiplikation med korrektionsfaktoren på figur 6, som fremstiller værdien af

$$\exp(2.302585\, a)$$




Figur 6. Alderskorrektion til tabellerne 3 og 4. Kurven angiver forhold mellem stammemasse (hhvs. stammeformtal) ved varierende alder og den tilsvarende værdi ved 45 år.

*Fig. 6. Age correction for Tables 3 and 4. The curve indicates relationship between stem volume (respectively stem form-factor) at varying ages and the corresponding value at 45 years.*

ved forskellige aldre i relation til værdien ved 45 år, idet a som hidtil er bestemt ved (9).

Alderskorrektionen findes desuden i tabelform i forbindelse med tabellerne 3 og 4.

Det fremgår af figur 6, at vedmassen for samme højde og diameter er væsentlig lavere i de unge år end ved højere aldre. For aldre over 50 år vil mange antagelig finde tabel 3 anvendelig uden alderskorrektion.

## D. Funktion og tabel for stammeformtal

Stammeformtallet er defineret som

$$f = \frac{v}{h \cdot g},$$

som, idet g er træets grundflade i 1.3 m's højde, kan skrives

$$\log f = \log v - \log h - 2 \log d - \log \frac{\pi}{4}. \qquad (13)$$

Heraf fås med (8) og (10)

$$\log f = a + 0.000977 - \log \frac{\pi}{4} + 0.151881 \log h$$
$$- 0.241608 \log d + 0.639934 \log \frac{h}{h - 1.3}, \qquad (14)$$

hvor a som i vedmassefunktionen er bestemt ved (9) for given alder t. Ligeledes måles h i meter og d i cm.

I lighed med udtrykket (12) for stammemasse fås af (14) til bestemmelse af stammeformtallet:

$$f = \exp(2.302585(a + 0.105887 + 0.151881 \log h$$
$$- 0.241608 \log d + 0.639934 \log \frac{h}{h - 1.3})). \qquad (15)$$

Beregnede formtal ved 45 år fremgår af tabel 4. Funktion og tabel anvendes direkte for træer, som er 45 år. Ved andre aldre multipliceres værdierne i tabel 4 med samme korrektionsfaktor (figur 6), som anvendes i forbindelse med tabel 3.

Man bemærker i (15), at det er målehøjdekorrektionen, der er årsag til formtallets (velkendte) stærke stigning med aftagende højde ved små dimensioner. Bortset fra dette stiger formtallet — indenfor en bevoksning med given alder — svagt med tiltagende højde, men aftager med tiltagende diameter. For given alder og diameter har formtallet sin laveste værdi ved højder omkring 7 m.

Af figur 6 fremgår endvidere, at formtallet for træer med samme højde og diameter er væsentlig lavere i de unge år end ved højere aldre. Det viser, at formtallet (og vedmassen) er afhængige af boniteten. Tendensen i aldersforløbet (figur 6): stærk stigning i de yngre år og derpå affladning og måske et svagt fald, svarer til forløb, som *Dittmar* (1958), *Nagel* (1969) og *Šmelko* (1971) fandt for det ægte formtals aldersudvikling. Der er ligeledes overensstemmelse med *Šmelko,* når denne for træer med samme dimension, d.v.s. højde og diameter, finder det statistisk bevist, at „. . . . . $f_{1.3}$ auf einer schlechteren Standortsgüte und im Unterstand grösser ist als auf einer besseren Bonität und im Oberstand.“ *Bergel* (1973) kommer til det modsatte resultat for et nordtysk materiale (diameterområde 2—7 cm): „Hiernach liegen bei gleichen Dimensionen die Formzahlen beherschter und unterständiger Fichten aus älteren Beständen ca. 10 % niedriger als die von herschenden und vorherschenden Bäumen junger Bestände.“ Modstriden lader sig ikke forklare ud fra det foreliggende.

## 5. ANVENDELSE OG NØJAGTIGHED

En bevoksnings vedmasse (V) kan tænkes bestemt ved opslag af hvert enkelt træs vedmasse (v) i tabel 3, hvorefter summen af de fundne vedmasser multipliceres med alderskorrektionsfaktoren, som aflæses på figur 6.

For spredningen $s_V$ på V gælder, jfr. *Hald* (1957), at

$$s_V \simeq 2.3026 \cdot s_{\log V} \cdot V, \tag{16}$$

hvor $s_{\log V}$ betegner spredningen på log V. Som tilnærmet skøn for $s_{\log V}$ anvendes her spredningen på gennemsnittet af log v, og med den nævnte fremgangsmåde haves, idet N er antallet af træer i bevoksningen,

$$s_{\log V} \simeq \sqrt{w^2 + \frac{s_i^2}{N}}, \tag{17}$$

som for store værdier af N nærmer sig mindsteværdien

$$s_{\log V} = w,$$

d.v.s. bevoksningsmiddelværdiernes spredning omkring funktionen (9). Svarende hertil fås med (16)

$$s_V \simeq 2.3026 \cdot 0.0133 \cdot V = 0.031 \cdot V.$$

Altså er $s_V = 3.1$ % af vedmassen (V) den størst mulige nøjagtighed med denne fremgangsmåde.

Ønskes større nøjagtighed kan denne opnås gennem individuel *niveaukorrektion for bevoksningen ved udtagning af prøvetræer.* Udtages ialt n prøvetræer i bevoksningen, og erstattes alderskorrektionsfaktoren med det gennemsnitlige forhold mellem de enkelte prøvetræers vedmasse bestemt henholdsvis ved måling og med tabel 3, bliver variansen på det således bestemte niveau, smlg. *Fog og Jensen* (1953), $s_i^2/n$, som erstatter $w^2$ i (17). Derved fås

$$s_{\log V} \simeq \sqrt{\frac{s_i^2}{n} + \frac{s_i^2}{N}},$$

som for store værdier af N nærmer sig

$$s_{\log V} = \frac{s_i}{\sqrt{n}} = \frac{0.0259}{\sqrt{n}}$$

Er n = 4 fås med (16) $s_V = 0.030$ V; d.v.s. at $s_V$ svarer til 3.0 % af vedmassen eller omtrent samme nøjagtighed som ved anvendelse af alderskorrektion på figur 6. Med 9 prøvetræer fås $s_V = 0.020$ V, svarende til

2.0 % af V, og med 16 prøvetræer fås en spredning, som svarer til 1.5 % af vedmassen.

Anses vedmassen fejlfrit bestemt ved totalopmåling ($n = N$), indføres en korrektion til variansen, når n udgør mere end ca. $0.1 \cdot N$. Derved fås

$$s_{\log V} \simeq \sqrt{\frac{s_i^2}{n} + \frac{s_i^2}{N}} \cdot \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}}.$$

Nærmer n sig til N, vil $s_{\log V}$ nærme sig 0.

Ved tilsvarende anvendelser af tabel 4, formtalstabellen, vil samme nøjagtighed gøre sig gældende.

I forbindelse med niveaubestemmelse ved hjælp af prøvetræer bør en afvigende opmålingsmetodes eventuelle indflydelse ikke overses.

## 6. BELYSNING AF PRAKTISK ANVENDELIGHED

### A. Metode

I det følgende belyses de beregnede funktioner med en række sammenligninger — dels med dele af grundmaterialet, dels med 1888 materialet og endvidere ved sammenligning med andre tabeller. En del af materialet har desuden givet mulighed for specielle sammenligninger til belysning af planteafstands- og hugstindflydelse.

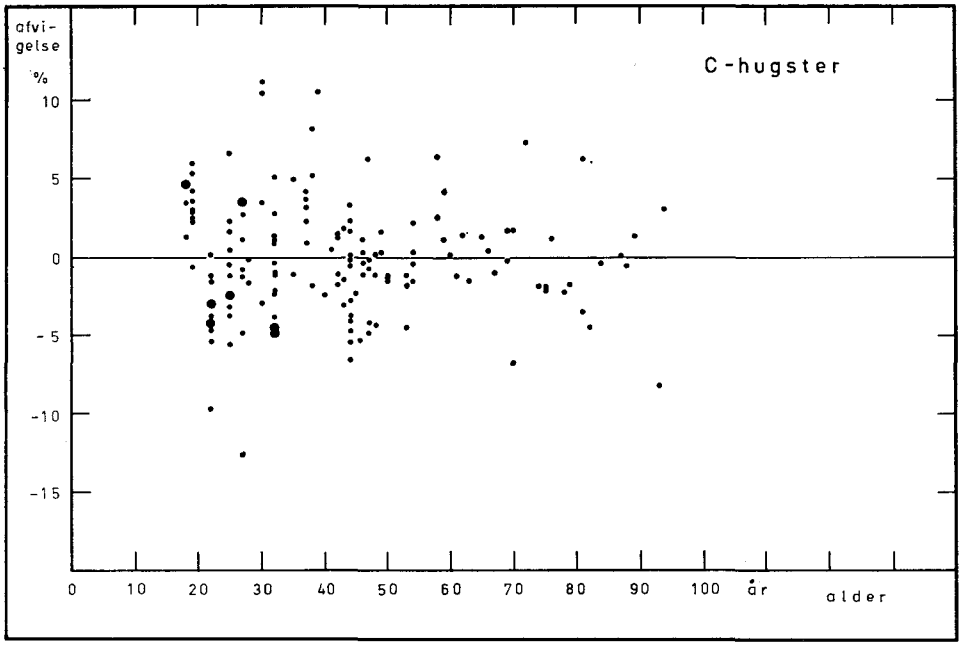
Alle sammenligninger med undtagelse af en enkelt er udført med vedmassefunktionen (12) som basis, idet den procentiske afvigelse fra funktionen, udtrykt som

$$\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (v_t - v_f)}{\sum_{i=1}^{i=n} v_f} \cdot 100\ \%,$$

er fremstillet grafisk i relation til alderen. I dette udtryk er $v_f$ sammenligningstræets masse ifølge funktionen (12), $v_t$ dets alternativt (ved måling eller anden tabel) bestemte indhold og n antallet af træer i gruppen.

### B. Normale bevoksninger

Grundmaterialet indeholder ganske vist en del prøvetræer fra bevoksninger, som med hensyn til etablering eller behandling må betegnes som afvigende fra det normale. Men den helt overvejende del består af prøve-

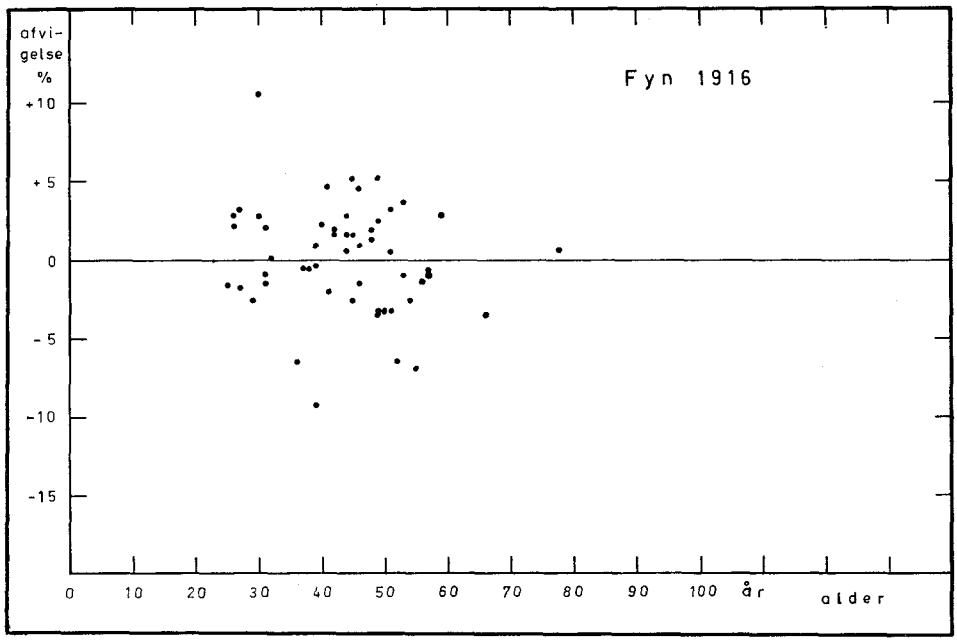



Figur 7. Normal hugststyrkes afvigelse fra vedmassefunktionen. Prøvetrægrupper fra bevoksninger med hugststyrker, som nogenlunde svarer til C-hugst, excl. materialer fra den fynske undersøgelse, som er vist på figur 8. En stor prik angiver 2 grupper.

*Fig. 7. The deviation of normal thinning from the volume function. Sample-tree groups from stands of thinning grades corresponding approximately to C-thinning (medium heavy), not including materials from the Funen investigation, which are shown in Fig. 8. A large dot indicates 2 groups.*

træer fra normalt behandlede bevoksninger, d.v.s. C-hugster og tilsvarende. For grupper fra sådanne bevoksninger, hidrørende fra Forsøgsvæsenets eget materiale, er de procentiske afvigelser vist på figur 7. Figuren omfatter også træer, udtaget ved førstegangsudhugninger, idet disse repræsenterer C-hugstens start. Grupperne fordeler sig, som det fremgår, jævnt omkring funktionen. De normalt huggede bevoksninger synes helt i overensstemmelse med det fastlagte aldersforløb. At der i de yngre år synes at være tendens til systematiske afvigelser for grupper med ens alder hænger sammen med, at det har været sædvane at bestemme formtal på et relativt stort antal træer i forbindelse med en prøveflades etablering. En lokalitets afvigelse fra funktionen på anlægstidspunktet gør sig gældende for alle prøvetrægrupperne ved den pågældende alder.

Materialet fra den fynske undersøgelse (*Fabricius,* 1919) repræsenterer en hugststyrke, som er noget svagere end C-hugsten. Alle grupper er her




Figur 8. Afvigelser fra vedmassefunktionen for materialet fra den fynske rødgranundersøgelse (*Fabricius*, 1919). Hugststyrke lidt svagere end C-hugst. En stor prik angiver 2 grupper.

*Fig. 8. Deviations from the volume function of the material from the Funen Norway spruce investigation (Fabricius, 1919). Thinning intensity a little lower than C-thinning (medium heavy). A large dot indicates 2 groups.*

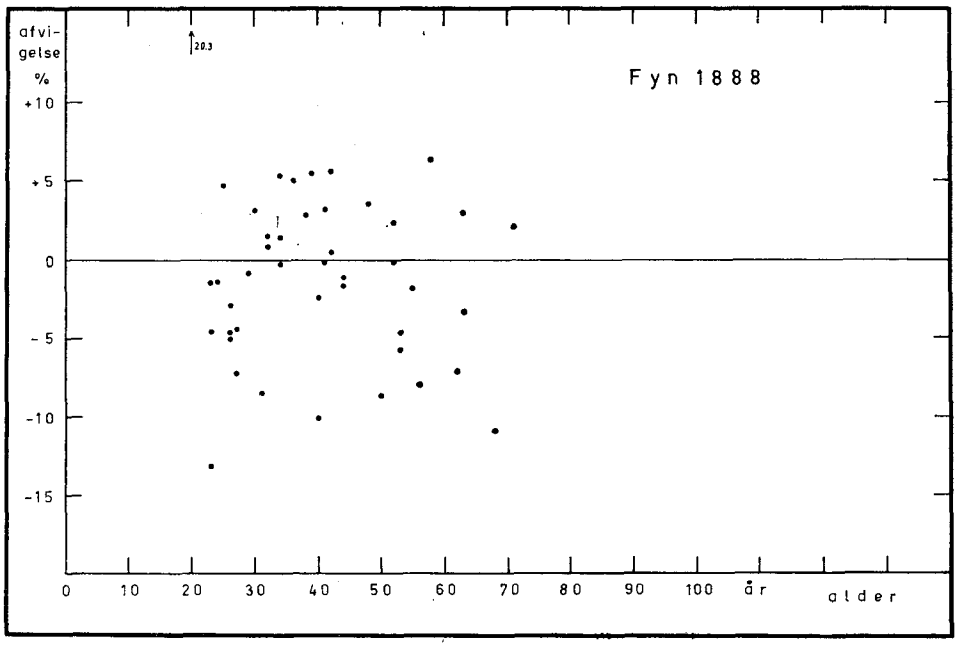
udtaget i samme vækstsæson. Også for dette materiale (figur 8) forekommer overensstemmelsen med det fastlagte aldersforløb tilfredsstillende.

## C. 1888-MATERIALET

Dette materiale, som ikke indgår i funktionen, er lige som det foregående udtaget indenfor et enkelt vækstår (1887/1888). Det er præget af en lidt større spredning end grundmaterialet, fordi der gennemgående kun er få træer i hver gruppe. Ved sammenligningen med vedmassefunktionen er de tre landsdele, *Jylland, Fyn* og *Øerne øst for Storebælt* holdt adskilt.

Den fynske del (figur 9) forholder sig omtrent som 1916-materialet (figur 8). Bortset fra den omtalte større spredning er det vanskeligt at pege på nogen forskel eller egentlig tendens.

Anderledes forholder det sig med 1888-materialerne fra *Jylland* (figur 10) og *Øerne øst for Storebælt* (figur 11). Begge ligger lavere end funktionen (12) ved lave aldre. Ved høje aldre ligger de lidt over. Alderskurven



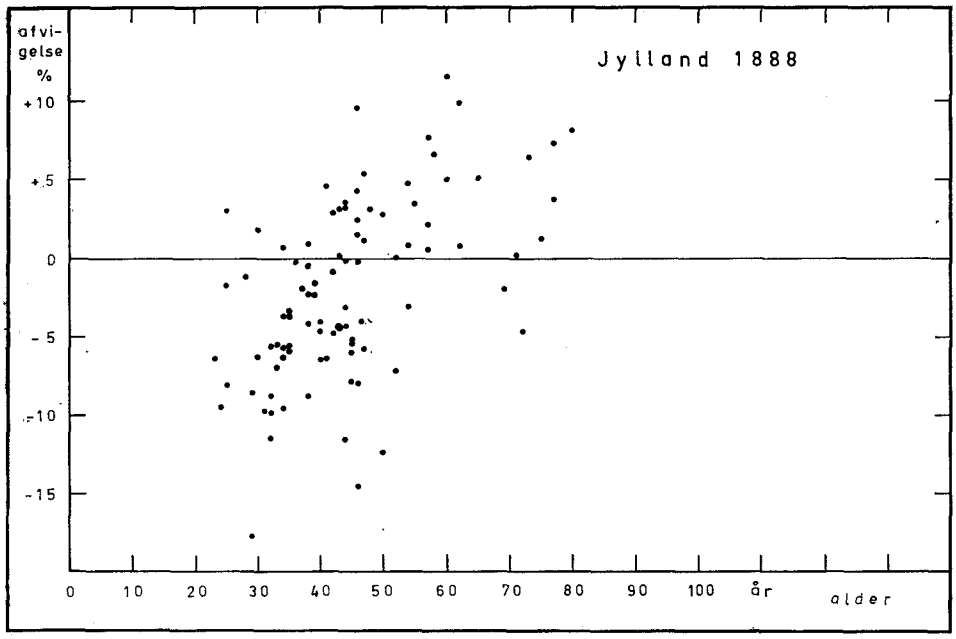

Figur 9. Afvigelser fra vedmassefunktionen for materialet fra Fyn i 1888-undersøgelsen. 1888-materialet indgår ikke i beregningen af funktionen (8).
*Fig. 9. Deviations from the volume function of the material from Funen in the 1888-investigation. The 1888-material was not used in the calculation of function (8).*

(figur 6) passer ikke på disse materialer. *Sabroe* (1939) fandt lavere kroneforhold ved samme diameter i 1888-materialet end i nyere materialer. Det kunne tyde på, at etablerings- og behandlingsforskelle er væsentlige årsager til formforskelle mellem 1888-materialet og nyere materialer. Årsagen til uoverensstemmelsen er måske helt enkelt, at man før 1888 tyndede senere og mindre aktivt, end det senere har været tilfældet.

1888-materialet indgik i *Sabroe*'s (1939) vedmassetabel og udgjorde specielt i de mindste dimensioner den overvejende del af materialet. Der er en åbenbar sammenhæng mellem 1888-materialets lave niveau ved lave aldre og Sabroe-tabellens for små angivelser ved små dimensioner.

## D. Sabroe's vedmassetabel

En egentlig sammenligning af denne tabel med funktionen (12) må dække typiske udviklingsforløb, fordi alderen indgår i funktionen. Det er tilstræbt på figur 12, hvor sammenligningen er foretaget for grundflademiddelstammer, svarende til C.M:M. boniteterne I, III og V (*Møller,* 1933).




Figur 10. Afvigelser fra vedmassefunktionen for jysk materiale fra 1888-undersøgelsen. 1888-materialet indgår ikke i beregningen af funktionen (8). En stor prik angiver 2 grupper.

*Fig. 10. Deviations from the volume function of material from Jutland in the 1888-investigation. The 1888-material was not used in the calculation of function (8). A large dot indicates 2 groups.*

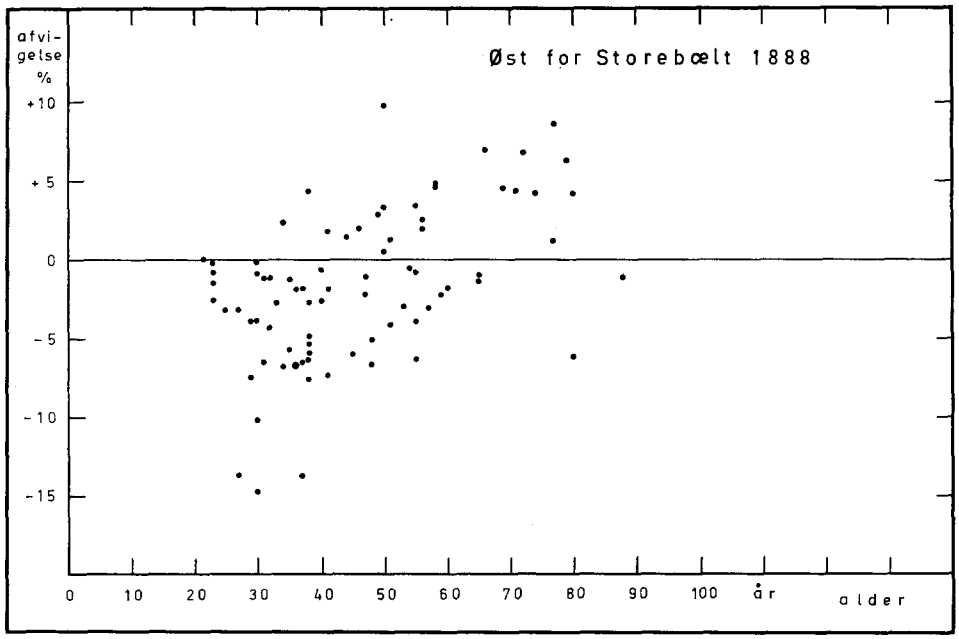
Da kuberingsmetoden har været den samme for prøvetræerne i begge grundmaterialer, påvirker målemetoden ikke sammenligningen.

Figuren viser en iøjnefaldende bonitetsdifferentiering: De ringeste boniteter har gennemgående været underestimeret med Sabroe's tabel, mens de bedre har været en smule overestimeret. For de mindste dimensioner på dårlig bonitet er der tale om en forskel af størrelsesorden 10 %. Sabroe tabellens tendens til for små vedmasseangivelser ved små dimensioner gør sig gældende ved lave boniteter, d.v.s. under forhold hvor *Sabroe* (1939) tog forbehold mod tabellens anvendelse.

## E. Udenlandske tabeller

Sabroe's tabel er også medtaget på figur 13 i sammenligning med tre udenlandske tabeller: En norsk (*Vestjordet,* 1967), en svensk (*Näslund,* 1947) — Södra Sverige, og en tysk (*Kennel,* 1969) — Bayern.

De tre udenlandske tabeller frembyder ikke samme gunstige sammen-

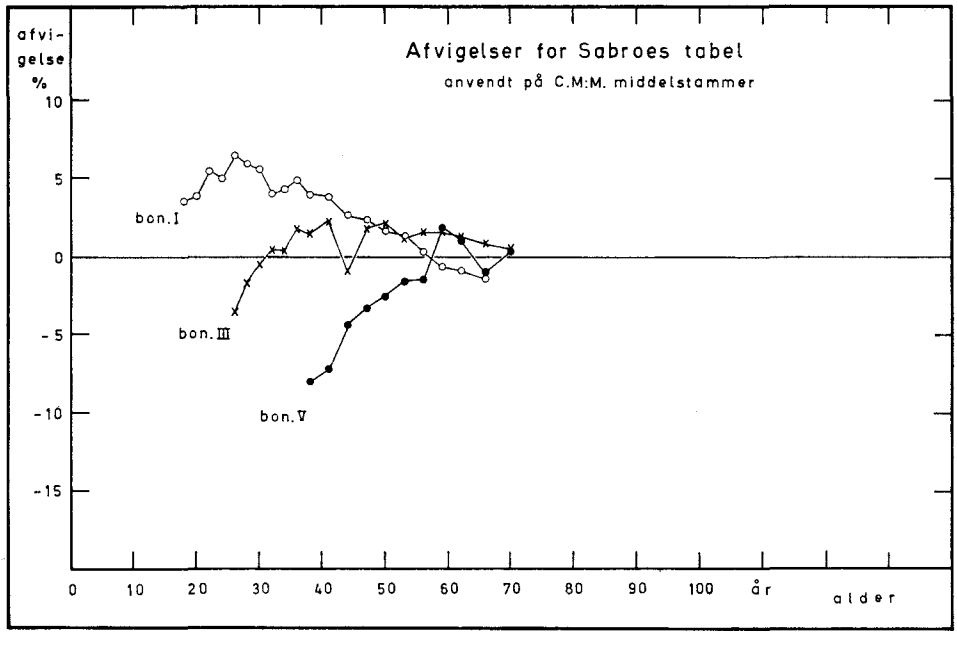



Figur 11. Afvigelser fra vedmassefunktionen for materiale fra Sjælland og Lolland i 1888-undersøgelsen. 1888-materialet indgår ikke i beregningen af funktionen (8). En stor prik angiver 2 grupper.

*Fig. 11. Deviations from the volume function of material from Sealand and Lolland in the 1888-investigation. The 1888-material was not used in the calculation of function (8). A large dot indicates 2 groups.*

ligningsgrundlag som *Sabroe*'s. Prøvetræberegningerne for de udenlandske materialer er ikke blot forskellige fra den danske, men også indbyrdes forskellige: Den norske og den svenske tabel er begge baseret på metersektionerede prøvetræer, men indholdet er beregnet på forskellig måde i de to materialer (*Brantseg,* 1951, *Näslund,* 1936). Kuberingsmetoden for det tyske materiale er ikke anført. Af angivelser hos *Engstler* (1955) og *Altherr* (1960) synes imidlertid at fremgå, at 2 m sektionering har været fremherskende i tyske undersøgelser i almindelighed.

Sammenligningen er på figur 13 vist for grundflademiddelstammer svarende til C.M:M. bonitet III (*Møller,* 1933). Alle tabeller er anvendt med træhøjde og diameter i brysthøjde som indgang. Figur 13 adskiller sig fra de øvrige sammenligningsdiagrammer ved, at ordinatværdierne angiver procentiske afvigelser fra tabel 3, som svarer til funktionen (12) ved 45 år. Denne fremstilling er valgt for at vise den meget ensartede procentiske forskel mellem på den ene side vore nabolandes tabeller og på den anden side den dimensionsbetingede del af funktionen for rødgran i Danmark.

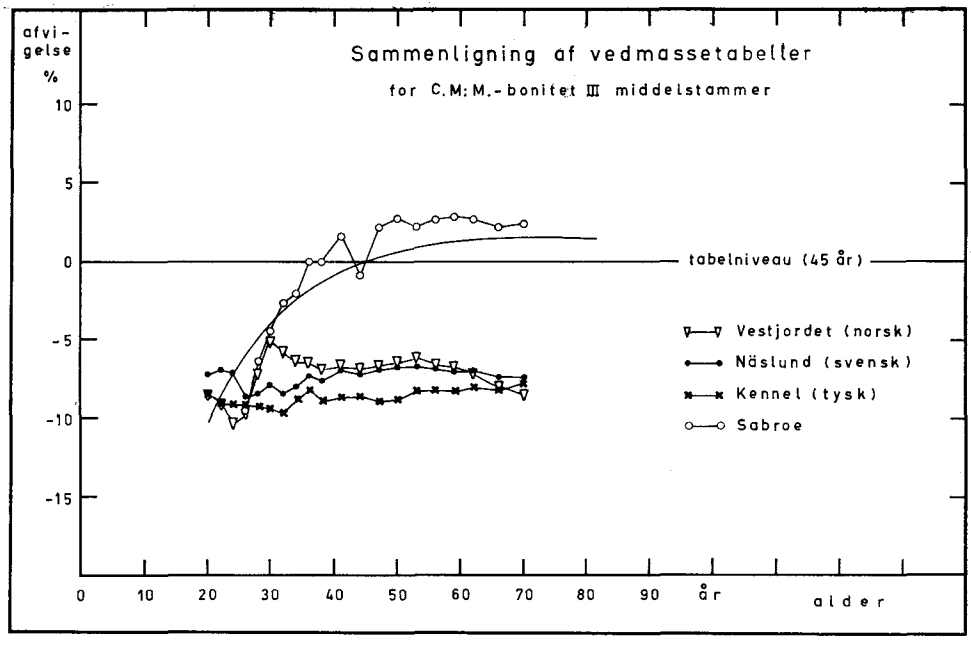



Figur 12. Sabroe's tabel fra 1939 sammenlignet med vedmassefunktionen ved anvendelse på grundflademiddelstammer i henhold til *Møller* (1933).
*Fig. 12. Sabroe's table from 1939 compared with the volume function by application to basal-area mean-stems according to Møller (1933).*

Den — uden signatur — indtegnede alderskurve er identisk med aldersforløbet på figur 6. Den angiver niveauet for funktionen (12) og udgør således det egentlige sammenligningsgrundlag.

Figur 13 kan måske umiddelbart efterlade det indtryk, at aldersudviklingen er et specielt dansk fænomen: At der er tale om en formændring, som giver rødgraner i Danmark ca. 10 % større indhold fra 50 års alderen, end man finder i rødgraner med samme højde og diameter i vore nabolande. Sådan forholder det sig dog næppe. Som tidligere omtalt har flere forfattere påvist en aldersudvikling for det ægte formtal, som svarer til aldersforløbet på figur 6.

Springet i den norske tabels forløb på figur 13 i forhold til funktionen (12) tyder på, at der også under norske forhold kan være tale om en aldersudvikling: Den norske tabel bygger på separate funktioner for store og små dimensioner. Det må antages, at materialet samtidig med opdelingen efter størrelse tillige er blevet delt efter alder. Er det tilfældet, antyder forløbet på figur 13, at der er niveauforskel mellem grupper med forskellig alder. Den af *Vestjordet* (1967) anførte nødvendighed af forskellige funktioner



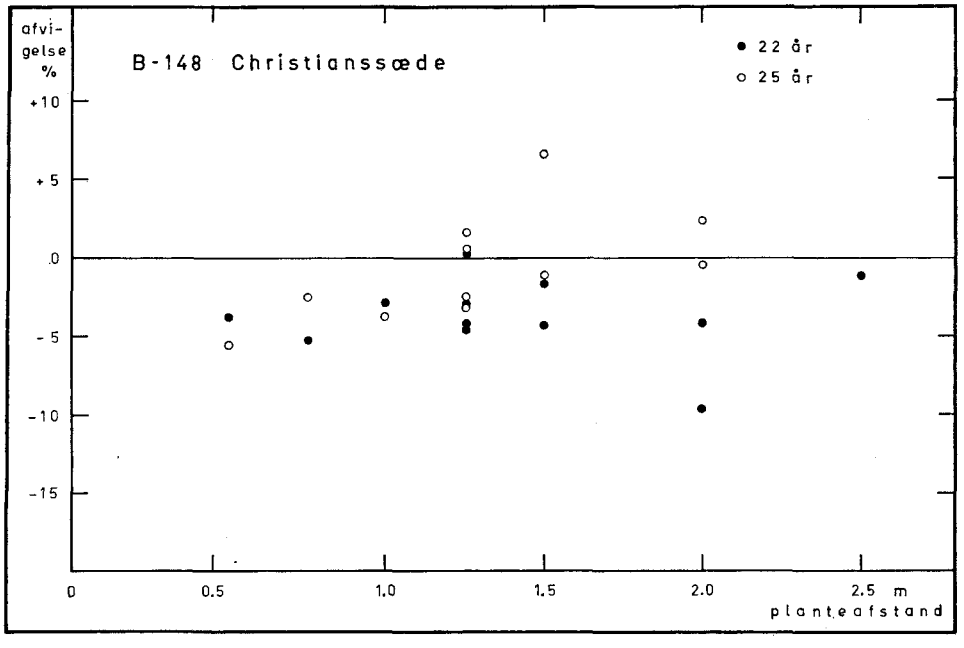

Figur 13. Nyere norsk, svensk og tysk tabel sammenlignet med vedmassetabellen ved anvendelse på grundflademiddelstammer i henhold til *Møller* (1933). Også Sabroe's tabel er medtaget i sammenligningen. Bemærk at det på denne figur er tabel 3, der danner basis for sammenligningen. Alderskorrektionskurven fra figur 6 er indtegnet uden signatur.

*Fig. 13. Recent Norwegian, Swedish and German table compared with the volume table by application to basal-area mean-stems according to Møller (1933). Also Sabroe's table has been included in this comparison. Observe that in this figure it is Table 3 that forms the basis of the comparison. The age correction curve from Fig. 6 has been sketched in (without sign).*

for store og små dimensioner kan meget vel være udtryk for formændring med alderen.

At aldersindflydelse i almindelighed ikke konstateres hænger formentlig sammen med, at den stærke stigning i niveauet som følge af formændring med alderen (figur 6) indtræffer samtidig med, at vedmassen aftager med tiltagende højde som følge af målehøjdeindflydelse. Der sker en sammenblanding af disse modsat rettede virkninger, som så til dels ophæver hinanden. En vedmassefunktion, som kun bygger på træhøjde og diameter i brysthøjde, vil derfor, navnlig når den anvendes på små dimensioner, være behæftet med stor usikkerhed. Det spores også i forløbene på figur 13.

Indtrykket fra figur 13 går igen for alle boniteter. Det er et gennemgående træk, at ældre rødgran i Danmark synes at have 8—10 % større indhold end træer med samme højde/diameter i vore nabolande. *Henriksen*




Figur 14. Afvigelser fra vedmassefunktionen i relation til planteafstand. Planteafstandsforsøget på Christianssæde skovdistrikt.

*Fig. 14. Deviations from the volume function in relation to initial spacing. The spacing experiment in the Christianssæde forest district.*

(1958) fandt tilsvarende forskelle for sitkagran. Selvom forskelle mellem kuberingsmetoderne, jfr. side 368, skulle kunne forklare op mod 5 %, så er dog stadig halvdelen af forskellen uforklaret. Noget kan måske føres tilbage til bonitetsforskelle mellem grundmaterialerne til de enkelte tabeller. Noget måske til behandlingsforskelle. Kun sammenligninger, med anvendelse af identiske kuberingsmetoder, kan afgøre, om divergenserne med vore nabolandes tabeller afspejler reelle forskelle mellem træernes form og indhold.

## F. Specielle sammenligninger

### a. *Planteafstand.*

I grundmaterialet indgår prøvetræer fra et planteafstandforsøg, B-forsøg nr. 148 på Christianssæde skovdistrikt (*Kjersgård,* 1964). Prøvetræerne er fordelt på 12 grupper målt ved alderen 22 år og med tilstræbt 10 træer i hver (ialt 101 træer) samt på 11 grupper målt ved alderen 25 år og med tilstræbt 5 træer i hver (ialt 54 træer).

Ved de orienterende sammenligninger kunne der ikke påvises signi-

fikante forskelle mellem planteafstande, hverken ved 22 år eller ved 25 år, derimod mellem niveauet ved 22 år og niveauet ved 25 år.

Figur 14 viser gruppernes procentiske afvigelser fra funktionen (12) i relation til planteafstand. Ved 22 år ligger alle planteafstande nogenlunde ensartet lidt lavere end funktionen (12). Ved 25 år ligger planteafstande på 1 × 1 m og derunder stort set uændret på samme niveau som ved 22 år, mens der i de større planteafstande synes at være sket en stigning, som er tiltagende med øget planteafstand. Forskellen svarer til ca. 8 % ved planteafstand 2 × 2 m, som er den største, der er repræsenteret ved begge målinger.

Ved store planteafstande er der grund til at antage, at alderskurven i en periode forløber højere end på figur 6.

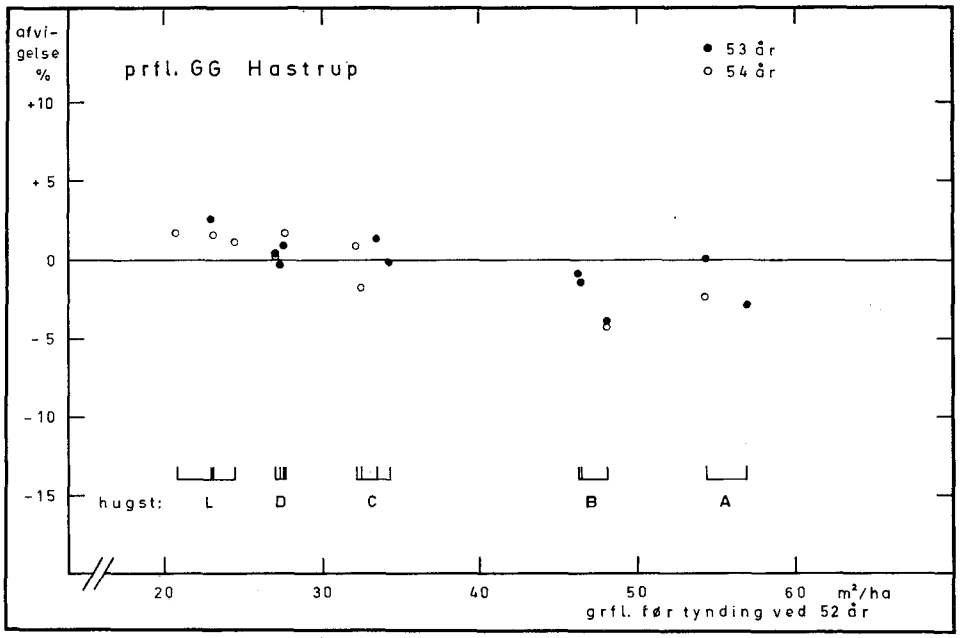
b. *Hugstindflydelse.*

Prøveflade GG i Hastrup plantage, Randbøl statsskovdistrikt, blev anlagt som udhugningsforsøg efteråret 1910 i en dengang 30 årig rødgran bevoksning (*Bornebusch,* 1933). Forsøget, som omfattede alle hugstgrader fra A-hugst (urørt) til L-hugst (læbæltehugst), blev delvis ødelagt i februarstormen 1934 (*Bornebusch,* 1937). Ved denne lejlighed blev der som tidligere omtalt målt et stort antal prøvetræer, dels i stormfaldet (53 år) og dels i forbindelse med renafdrift af stormramte parceller (54 år). Disse prøvetræer er velegnede til belysning af hugststyrkens indflydelse på den blivende bestands vedmasse- og formtalsniveau under de givne forhold. Træerne fordeler sig til hugstgrader og alder som følger:

| Hugstgrad | 53 år | 54 år | ialt |
|---|---|---|---|
| | | antal træer | |
| A | 93 | 114 | 207 |
| B | 122 | 100 | 222 |
| C | 213 | 108 | 321 |
| D | 189 | 61 | 250 |
| L | 276 | 133 | 409 |
| Ialt: | 893 | 516 | 1409 |

Ved de orienterende beregninger fandtes højt signifikante niveauforskelle mellem hugstgrader både ved 53 år og ved 54 år.

Figur 15 viser de enkelte gruppers afvigelser fra funktionen (12) i relation til de pågældende parcellers grundflader ved alderen 52 år (året før stormfaldet). Grundfladerne for at illustrere parcellernes indbyrdes hugststyrkeforhold.




Figur 15. Afvigelser fra vedmassefunktionen som følge af hugstindflydelse. Materialet er prøvetræerne fra stormfaldet på prøveflade GG, Hastrup plantage.
A-hugst: Ikke tyndet
B-hugst: Svag hugst
C-hugst: Middelstærk hugst
D-hugst: Stærk hugst
L-hugst: Læbæltehugst
Bemærk dog, at det sorte punkt med koordinaterne (27.6, 0.9) repræsenterer en tilstræbt L-hugst.

*Fig. 15. Deviations from the volume function due to the influence of thinning intensity. The material is the sample trees from the windthrow in Sample plot GG, Hastrup plantation.*
*Thinning grade A: Unthinned*
*— — B: Moderate thinning*
*— — C: Medium-heavy thinning*
*— — D: Heavy thinning*
*— — L: Extremely heavy thinning*
*Observe however that the (black) dot with coordinates (27.6, 0.9) represents (would-be) thinning grade L.*

Der ses ingen forskel mellem aldrene 53 år og 54 år. C-hugsternes afvigelser er i gennemsnit praktisk taget 0. Der er fuld overensstemmelse med funktionen (12). De stærke hugster ligger lidt over, og de svage lidt under. Forskellen mellem B- og D-hugster er af størrelsesorden 4 %. Mellem A- og B-hugster synes der ikke at være forskel.

For rødgran fandt *Bryndum* (1964) på prøveflade HK, Lindet distrikt, højere formtalsniveau i den stærke hugst end i den svage. Niveaubestem-

melsen er foretaget efter tabel III hos *Näslund* (1947). Endvidere fandt *Bryndum* (1974), ligeledes for rødgran, tiltagende niveauforskel i forsøgsperioden mellem stærke og svage hugster på prøveflade IT, Ravnholt distrikt. Her angives $D_2$-hugsten at ligge 8 % over B-hugsten omkring 60-års alderen. *Henriksen* (1953) fandt for bøg — på grundlag af et svagt materiale — at der synes at være en tendens i retning af, at niveauet ved stærkere hugstgrader er noget højere end ved de svagere. Forskellen vurderedes til ikke over 1—2 %. For sitkagran fandt *Henriksen* (1961), at formtalsniveauet i de stærkt huggede parceller på prøveflade MB, Nystrup plantage, med alderen blev væsentlig højere end i de svagt huggede. Formtallet blev fastlagt i forhold til et af *Henriksen* (1958) udarbejdet formtalsdiagram for sitkagran. Det giver, som anført af *Henriksen* (1961), en ikke helt korrekt sammenligning. Det samme gælder i øvrigt de af *Bryndum* (1964, 1974) anførte niveausammenligninger for rødgran. En helt korrekt sammenligning forudsætter nemlig, at der i sammenligningsgrundlaget (tabel, diagram o. lign.) er taget hensyn til en eventuel formudvikling med alderen, således at denne ikke sammenblandes med dimensionsafhængigheden.

Resultaterne fra Hastrup-forsøget bekræfter de refererede, noget svagere, men i øvrigt overensstemmende resultater: Der kan ikke være tvivl om, at en forøgelse af hugststyrken i hvert fald i en periode medfører en formtalsstigning for given alder, højde og diameter i forhold til funktionen. Tilmed stemmer dette overens med resultatet fra planteafstandsforsøget, hvor stor planteafstand resulterede i højere formtal: Det ser ud til, at træer med rigelig vokseplads får højere formtalsniveau end træer, som ved samme alder har opnået tilsvarende højde og diameter på en mere begrænset vokseplads.

For det enkelte individ er det imidlertid ikke ensbetydende med, at formtallet stiger, når voksepladsen forøges. Samtidig øges jo nemlig træets diameter, og dermed aftager formtallet. Under pladsmæssigt gunstige vækstforhold er lavere formtalsforløb med alderen for det enkelte træ ikke utænkeligt.

## 7. RESUMÉ

På basis af 4268 prøvetræer, opmålt og kuberet i henholdsvis 4 sektioner under og 10 sektioner over brysthøjde, er beregnet et udtryk (12), som fremstiller rødgranens stammemasse på bark som funktion af træets højde, brysthøjdediameter og alder. Der er tale om total stammemasse uden fradrag af nogen art.

Regressionsberegningerne er udført med en logaritmisk model. Materialet, som hovedsagelig hidrører fra faste prøveflader, tynding såvel som renafdrift, er (uens) fordelt på 378 grupper, som hver især består af træer af samme alder regnet fra frø fra en og samme bevoksning. Dimensionsindflydelsen er beregnet fælles for alle grupper — uafhængigt af alderen — på basis af enkelttræernes afvigelser fra deres respektive gruppegennemsnit. Beregningsmodellen (4) tager hensyn til målehøjdeindflydelse. Restspredningen indenfor grupperne omkring den resul-

terende funktion ($s_i$ = 0.0259) svarer til 6.1 % af vedmassen. De enkelte gruppers niveauer, bestemt ved (6) varierer med alderen, og aldersafhængigheden er beregnet med modellen (7). I den beregnede restspredning ($s_m$) indgår spredningen indenfor grupper. Efter korrektion for dette fås et skøn for gruppeniveauernes spredning omkring aldersfunktionen (w = 0.0133), som svarer til 3.1 % af vedmassen.

Med funktionen (12) er fremstillet en vedmassetabel (tabel 3) gældende for alderen 45 år. Tabellen er anvendelig ved andre aldre ved multiplikation med en alderskorrektionsfaktor, som er fremstillet grafisk på figur 6.

Fra vedmassefunktionen (12) er afledt en stammeformtalsfunktion (15) med de samme uafhængige variable; og med denne er beregnet en formtalstabel (tabel 4) gældende for alderen 45 år i lighed med vedmassetabellen og ligeledes generelt anvendelig ved multiplikation med alderskorrektionsfaktoren på figur 6.

Vedmassefunktionen (12) og dermed formtalsfunktion og tabeller er belyst ved en række grafisk fremstillede sammenligninger, hvoraf også fuktionernes praktiske anvendelighed fremgår:

Grundmaterialet omfattede forskelligt behandlede bevoksninger. Men sammenligninger med den — helt overvejende — del af materialet, som repræsenterer normal hugst (figur 7 og figur 8), viser tilfredsstillende overensstemmelse med funktionen. Dens anvendelighed under almindelige forhold i praktisk skovbrug er således godtgjort.

Materialet fra Hastrup-forsøget har vist, at hugststyrken har indflydelse på formtalsniveauet, som bliver højere ved stærk hugst og lavere ved svag hugst (figur 15).

Overensstemmende hermed viser materiale fra et planteafstandsforsøg tendens til stigende formtalsniveau med øget vokseplads (figur 14).

Et engangsmateriale fra 1888 har vist sig at have afvigende niveauforløb med alderen (figurerne 9, 10 og 11), hvilket antagelig hænger sammen med datidens svagere hugst i unge og mellemaldrende bevoksninger. Det indebærer en advarsel mod ukritisk anvendelse af funktionen.

Sammenligninger med *Sabroe*'s tabel fra 1939 (figur 12) viser overensstemmelse ved højere aldre. Ved lavere aldre er der en stærk bonitetsdifferentiering. Unge bevoksninger på dårlig bonitet har været op mod 10 % undervurderet med den gamle tabel.

Vore nabolandes tabeller ligger (figur 13) nogenlunde ens, 8—10 % lavere end funktionen (12) ved 45 år. Ved 20 års alderen er der stort set overensstemmelse. Forskellen udvikler sig i takt med forløbet på figur 6. Det er usikkert om forskellen er delvis reel eller alene betinget af forskellige kuberingsmetoder.

## SUMMARY

On the basis of 4268 sample trees, measured and cubed in 4 sections below and 10 sections above breast height, an expression (12) has been calculated, showing stem volume over bark of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) as a function of height, breast-height diameter and age of the tree. We are dealing here with total stem volume without deductions of any kind.

In calculating the regression, a logarithmic model has been used. The material, deriving mainly from permanent sample plots, thinnings as well as final cutting, is distributed (unevenly) over 378 groups, each consisting of even-aged trees (reckoning from seed) from one and the same stand. The dimension in-

fluence has been calculated common for all groups — independent of age — on the basis of the deviations of the individual trees from their respective group average. The calculation model (4) allows for measuring-height influence. The standard deviation within the groups from the resulting function ($s_i = 0.0259$) corresponds to 6.1 % of the volume. The levels of the individual groups, determined by (6), vary with the age, and the age dependence is calculated by model (7). The residual deviation calculated ($s_m$) includes variation within the groups. After correction in this respect, an estimate is obtained of the standard deviation of the group levels from the age function ($w = 0.0133$), corresponding to 3.1 % of the volume.

By function (12) a volume table (Table 3) has been drawn up, valid for age 45 years. The table can be used for other ages after multiplication by an age correction factor, represented graphically in Fig. 6.

From volume function (12) a stem form-factor function (15) with the same independent variables has been derived, from which a form-factor table (Table 4) has been made up, valid for age 45 years like the volume table and likewise generally applicable after multiplication by the age correction factor in Fig. 6.

Volume function (12) and thereby form-factor function and tables are elucidated by a number of comparisons represented graphically, from which also their practical applicability appears.

The basic material comprised differently treated stands. But comparisons with the — quite predominant — part of the material that represents normal (medium heavy) thinning (Fig. 7 and Fig. 8) show satisfactory conformity with the function. Thus, its applicability under ordinary conditions in practical forestry has been proved.

The material from the Hastrup experiment has shown that the thinning grade influences the form-factor level, which becomes higher at heavy thinning and lower at light thinning (Fig. 15).

Concordantly the material from a spacing experiment shows tendency towards a rising form-factor level with increasing growing space (Fig. 14).

A material from 1888 proves to have a divergent level development with the age (Figs. 9, 10 and 11), which presumably is due to the lighter thinning in young and middle-aged stands practiced at that time. This implies a warning against uncritical application of the function.

Comparisons with *Sabroe*'s table from 1939 (Fig. 12) show conformity at higher ages. At lower ages there is a heavy site-class differentiation. Young stands on poor sites have been nearly 10 % underrated when the old table was used.

The tables of our neighbouring countries are (Fig. 13) more or less identical, 8—10 % lower than function (12) at 45 years. At age 20 years there is, of the whole, conformity. The difference develops analogously with the curve in Fig. 6. It is uncertain whether the difference is to some degree real or alone caused by different cubing methods.

## LITTERATUR

*Altherr, E.*, 1960: Die Genauigkeit verschiedener Verfahren der Sektionierung in absoluten und relativen Schaftlängen. Allg. Forst- u. Jagdztg. 131.

*Bergel, D.*, 1973: Formzahluntersuchungen an Buche, Fichte, europäischer Lärche und japanischer Lärche zur Aufstellung neuer Massentafeln. Allg. Forst- u. Jagdztg. 144.

*Bornebusch, C. H.*, 1933: Et Udhugningsforsøg i Rødgran. Forstl. Forsøgsv. Danm. 13.

— , 1937: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage den 8de Februar 1934. Forstl. Forsøgsv. Danm. 14.

*Brantseg, A.*, 1951: Kubikk- og produksjonsundersøkelser i vestnorske granplantninger. Medd. Vestland. forstl. ForsStn. 9, medd. 28.

*Bryndum, H.*, 1964: Forsøgsvæsenets afsluttede rødgranprøveflader. Forstl. Forsøgsv. Danm. 28.

— , 1974: Rødgranhugstforsøget på Ravnholt. Forstl. Forsøgsv. Danm. 34.

*Braastad, H.*, 1966: Volumtabeller for bjørk. Medd. norske Skogforsøksv. 21.

*Cunia, T.*, 1964: Weighted Least Squares Method and Construction of Volume Tables. For. Sci. 10.

*Dittmar, O.*, 1958: Formzahluntersuchungen mit dem Ziel der Verbesserung von Holzmassen- und Zuwachsermittlung langfristiger forstlicher Versuchsflächen. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Wissenschaftliche Abhandlungen, 36.

*Engstler, F.*, 1955: Abweichung und Berichtigung der Einzelstamm- und Bestandesmessung nach dem Verfahren „Hohenadl" gegenüber der Massenermittlung nach 2-m-Sektionen. Mitt. Württemberg. Forstl. Versuchsanst. 12.

*Fabricius, O.*, 1919: Rødgran paa Fyn, Bidrag til Belysning af Vækst og Udbytte. Dansk Skovforen. Tidsskr. 4.

*Fog, D. og A. Jensen*, 1953: General Volume Table for Beech in Denmark. Forstl. Forsøgsv. Danm. 21.

*Hald, A.*, 1957: Statistical Theory with Engineering Applications. New York.

*Henriksen, H. A.*, 1953: Die Holzmasse der Buche. Forstl. Forsøgsv. Danm. 21.

— , 1958: Sitkagranens vækst og sundhedstilstand i Danmark. Forstl. Forsøgsv. Danm. 24.

— , 1960: Metodik ved anlæg og undersøgelse af træmålingsafdelingens faste prøveflader. Statens forstl. Forsøgsv. Stencil.

— , 1961: A Thinning Experiment with Sitka Spruce in Nystrup Dune Forest. Forstl. Forsøgsv. Danm. 27.

*Ilvessalo, Y.*, 1947: Pystypuiden kuutioimistaulokot. (Summary: Volume Tables for Standing Trees). Comm. Inst. Forest. Fenn. 34.

*Jonson, T.*, 1927: Stamformsproblemet. Medd. Statens Skogsförsöksanst. 23.

*Kennel, R.*, 1966: Die Herleitung verbesserter Formzahltafeln am Beispiel der Fichte. In: Aufnahme und Auswertung forstlicher Versuchsflächen. Deutscher Verband Forstl. Forschungsanst. Bad Godesberg.

— , 1969: Formzahl- und Volumentafeln für Buche und Fichte. Institut für Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München.

*Kjersgård, O.*, 1964: Et planteafstandsforsøg i rødgran. Forstl. Forsøgsv. Danm. 29.

*Ko, Yung Zu*, 1968: Beziehungen zwischen Formquotienten und Formzahl. Diss. Freiburg.

*Løvengreen, J. A.*, 1935: Undersøgelse over den tidlige og hyppige Udhugnings Virkninger paa Rødgranens Vækst. Dansk Skovforen. Tidsskr. 20.

*Møller, C. M.*, 1933: Boniteringstabeller og bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. Dansk Skovforen. Tidsskr. 18.

*Nagel, D.*, 1969: Untersuchungen über die Formentwicklung des Fichtenschaftes. Allg. Forst- u. Jagdztg. 140.

*Näslund, M.*, 1936: Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Medd. Statens Skogsförsöksanst. 29.

*Näslund, M.*, 1940: Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i norra Sverige. Medd. Statens Skogsförsöksanst. 32.

— , 1947: Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i södra Sverige samt i hela landet. Medd. Statens Skogsforskn. Inst., 36.

*Oppermann, A.*, 1887: Forelæsninger over Taksations- og Tilvækstlære. København.

— *og C. V. Prytz*, 1892: Undersøgelser over Rødgranens Vækst i Danmark. København.

*Petrini, S.*, 1928: En närmeformel för kubering av träd. Medd. Statens Skogsförsöksanst. 24.

*Pollanschütz, J.*, 1965: Eine neue Methode der Formzahl- und Massenbestimmung stehender Stämme. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. Mariabrunn 68.

*Sabroe, A. S.*, 1939: Rødgranens Form og Formtal. Forstl. Forsøgsv. Danm. 14.

*Šmelko, Š.*, 1971: Tvar kmeňa smreka, jeho vývoj, premenlivost a závislost od hlavných taxačných znakov stromu. (Tysk resumé: Die Schaftform der Fichte, ihre Entwicklung, Veränderlichkeit und Abhängigkeit von den hauptsächlichen Taxationsmerkmalen des Baumes.). Acta Facultatis forestalis Zvolen, Czechoslovakia. 13.

*Vestjordet, E.*, 1967: Funksjoner og tabeller for kubering av stående gran. Medd. Norske Skogforsøksv. 22.

# VEDMASSETABEL

## *VOLUME TABLE*

Tabel 3.

**Tabel 3.** Total stammemasse med bark for rødgran i Danmark. De indtegnede linier angiver grundmaterialets grænser.

*Table 3. Total stem volume over bark for Norway spruce in Denmark. The lines in the table indicate the limits of the basic material.*

rødgran = *Norway spruce*
år = *year*
total stammemasse = *total stem volume*
højde = *height*

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE, KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.007 | 0.009 | 0.011 | 0.013 | 2 |
| 3 | | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.005 | 0.006 | 0.008 | 0.011 | 0.013 | 0.016 | 3 |
| 4 | | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.006 | 0.008 | 0.010 | 0.013 | 0.016 | 0.020 | 4 |
| 5 | | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.005 | 0.007 | 0.010 | 0.013 | 0.016 | 0.020 | 0.024 | 5 |
| 6 | | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.006 | 0.008 | 0.012 | 0.015 | 0.019 | 0.024 | 0.028 | 6 |
| 7 | | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.007 | 0.010 | 0.013 | 0.018 | 0.022 | 0.027 | 0.033 | 7 |
| 8 | | 0.001 | 0.002 | 0.005 | 0.008 | 0.011 | 0.015 | 0.020 | 0.026 | 0.031 | 0.038 | 8 |
| 9 | | 0.001 | 0.003 | 0.005 | 0.009 | 0.013 | 0.017 | 0.023 | 0.029 | 0.035 | 0.043 | 9 |
| 10 | | 0.001 | 0.003 | 0.006 | 0.010 | 0.014 | 0.019 | 0.025 | 0.032 | 0.040 | 0.048 | 10 |
| 11 | | 0.001 | 0.003 | 0.006 | 0.011 | 0.016 | 0.021 | 0.028 | 0.036 | 0.044 | 0.053 | 11 |
| 12 | | 0.001 | 0.003 | 0.007 | 0.012 | 0.017 | 0.024 | 0.031 | 0.039 | 0.048 | 0.058 | 12 |
| 13 | | 0.001 | 0.004 | 0.008 | 0.013 | 0.019 | 0.026 | 0.034 | 0.043 | 0.052 | 0.063 | 13 |
| 14 | | 0.001 | 0.004 | 0.008 | 0.014 | 0.020 | 0.028 | 0.037 | 0.046 | 0.057 | 0.068 | 14 |
| 15 | | 0.001 | 0.004 | 0.009 | 0.015 | 0.022 | 0.030 | 0.039 | 0.050 | 0.061 | 0.074 | 15 |
| 16 | | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.016 | 0.023 | 0.032 | 0.042 | 0.053 | 0.066 | 0.079 | 16 |
| 17 | | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.017 | 0.025 | 0.034 | 0.045 | 0.057 | 0.070 | 0.085 | 17 |
| 18 | | 0.002 | 0.005 | 0.011 | 0.018 | 0.027 | 0.037 | 0.048 | 0.061 | 0.075 | 0.090 | 18 |
| 19 | | 0.002 | 0.006 | 0.012 | 0.019 | 0.028 | 0.039 | 0.051 | 0.065 | 0.079 | 0.096 | 19 |
| 20 | | 0.002 | 0.006 | 0.012 | 0.020 | 0.030 | 0.041 | 0.054 | 0.068 | 0.084 | 0.101 | 20 |

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE, KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0.016 | 0.019 | 0.022 | 0.025 | 0.028 | 0.032 | 0.036 | 0.040 | 0.044 | 0.048 | 0.053 | 3 |
| 4 | 0.020 | 0.023 | 0.027 | 0.031 | 0.035 | 0.040 | 0.045 | 0.050 | 0.055 | 0.060 | 0.066 | 4 |
| 5 | 0.024 | 0.028 | 0.033 | 0.038 | 0.043 | 0.049 | 0.054 | 0.061 | 0.067 | 0.074 | 0.081 | 5 |
| 6 | 0.028 | 0.033 | 0.039 | 0.045 | 0.051 | 0.058 | 0.065 | 0.072 | 0.080 | 0.088 | 0.096 | 6 |
| 7 | 0.033 | 0.039 | 0.045 | 0.052 | 0.060 | 0.067 | 0.075 | 0.084 | 0.093 | 0.102 | 0.112 | 7 |
| 8 | 0.038 | 0.045 | 0.052 | 0.060 | 0.068 | 0.077 | 0.086 | 0.096 | 0.106 | 0.117 | 0.128 | 8 |
| 9 | 0.043 | 0.050 | 0.059 | 0.068 | 0.077 | 0.087 | 0.098 | 0.109 | 0.120 | 0.132 | 0.144 | 9 |
| 10 | 0.048 | 0.056 | 0.066 | 0.076 | 0.086 | 0.097 | 0.109 | 0.121 | 0.134 | 0.147 | 0.161 | 10 |
| 11 | 0.053 | 0.062 | 0.073 | 0.084 | 0.095 | 0.108 | 0.121 | 0.134 | 0.148 | 0.163 | 0.179 | 11 |
| 12 | 0.058 | 0.068 | 0.080 | 0.092 | 0.105 | 0.118 | 0.132 | 0.147 | 0.163 | 0.179 | 0.196 | 12 |
| 13 | 0.063 | 0.075 | 0.087 | 0.100 | 0.114 | 0.129 | 0.144 | 0.161 | 0.177 | 0.195 | 0.214 | 13 |
| 14 | 0.068 | 0.081 | 0.094 | 0.109 | 0.124 | 0.140 | 0.156 | 0.174 | 0.192 | 0.211 | 0.231 | 14 |
| 15 | 0.074 | 0.087 | 0.102 | 0.117 | 0.133 | 0.150 | 0.169 | 0.187 | 0.207 | 0.228 | 0.250 | 15 |
| 16 | 0.079 | 0.094 | 0.109 | 0.126 | 0.143 | 0.161 | 0.181 | 0.201 | 0.222 | 0.245 | 0.268 | 16 |
| 17 | 0.085 | 0.100 | 0.117 | 0.134 | 0.153 | 0.173 | 0.193 | 0.215 | 0.238 | 0.261 | 0.286 | 17 |
| 18 | 0.090 | 0.107 | 0.124 | 0.143 | 0.163 | 0.184 | 0.206 | 0.229 | 0.253 | 0.278 | 0.305 | 18 |
| 19 | 0.096 | 0.113 | 0.132 | 0.152 | 0.173 | 0.195 | 0.219 | 0.243 | 0.269 | 0.296 | 0.323 | 19 |
| 20 | 0.101 | 0.120 | 0.139 | 0.161 | 0.183 | 0.206 | 0.231 | 0.257 | 0.284 | 0.313 | 0.342 | 20 |
| 21 | 0.107 | 0.126 | 0.147 | 0.169 | 0.193 | 0.218 | 0.244 | 0.272 | 0.300 | 0.330 | 0.361 | 21 |
| 22 | 0.112 | 0.133 | 0.155 | 0.178 | 0.203 | 0.229 | 0.257 | 0.286 | 0.316 | 0.348 | 0.381 | 22 |
| 23 | 0.118 | 0.140 | 0.163 | 0.187 | 0.214 | 0.241 | 0.270 | 0.300 | 0.332 | 0.365 | 0.400 | 23 |
| 24 | 0.124 | 0.147 | 0.171 | 0.197 | 0.224 | 0.253 | 0.283 | 0.315 | 0.348 | 0.383 | 0.419 | 24 |
| 25 | 0.130 | 0.153 | 0.179 | 0.206 | 0.234 | 0.265 | 0.296 | 0.330 | 0.365 | 0.401 | 0.439 | 25 |
| 26 | 0.136 | 0.160 | 0.187 | 0.215 | 0.245 | 0.276 | 0.310 | 0.345 | 0.381 | 0.419 | 0.458 | 26 |
| 27 | 0.141 | 0.167 | 0.195 | 0.224 | 0.255 | 0.288 | 0.323 | 0.359 | 0.397 | 0.437 | 0.478 | 27 |
| 28 | 0.147 | 0.174 | 0.203 | 0.234 | 0.266 | 0.300 | 0.336 | 0.374 | 0.414 | 0.455 | 0.498 | 28 |
| 29 | 0.153 | 0.181 | 0.211 | 0.243 | 0.277 | 0.312 | 0.350 | 0.389 | 0.431 | 0.473 | 0.518 | 29 |
| 30 | 0.159 | 0.188 | 0.219 | 0.252 | 0.287 | 0.325 | 0.364 | 0.404 | 0.447 | 0.492 | 0.538 | 30 |

# Tabel 3 (fortsat).
## *Table 3 (continued).*

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE, KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0.128 | 0.139 | 0.151 | 0.163 | 0.176 | 0.189 | 0.203 | 0.217 | 0.231 | 0.246 | 0.261 | 8 |
| 9 | 0.144 | 0.157 | 0.171 | 0.185 | 0.199 | 0.214 | 0.229 | 0.245 | 0.261 | 0.278 | 0.295 | 9 |
| 10 | 0.161 | 0.176 | 0.191 | 0.206 | 0.222 | 0.239 | 0.256 | 0.273 | 0.292 | 0.310 | 0.329 | 10 |
| 11 | 0.179 | 0.195 | 0.211 | 0.228 | 0.246 | 0.264 | 0.283 | 0.303 | 0.323 | 0.343 | 0.364 | 11 |
| 12 | 0.196 | 0.214 | 0.232 | 0.251 | 0.270 | 0.290 | 0.311 | 0.332 | 0.354 | 0.377 | 0.400 | 12 |
| 13 | 0.214 | 0.233 | 0.253 | 0.273 | 0.294 | 0.316 | 0.339 | 0.362 | 0.386 | 0.411 | 0.436 | 13 |
| 14 | 0.231 | 0.252 | 0.274 | 0.296 | 0.319 | 0.343 | 0.367 | 0.392 | 0.418 | 0.445 | 0.472 | 14 |
| 15 | 0.250 | 0.272 | 0.295 | 0.319 | 0.344 | 0.369 | 0.396 | 0.423 | 0.451 | 0.480 | 0.509 | 15 |
| 16 | 0.268 | 0.292 | 0.317 | 0.342 | 0.369 | 0.396 | 0.425 | 0.454 | 0.484 | 0.515 | 0.546 | 16 |
| 17 | 0.286 | 0.312 | 0.338 | 0.366 | 0.394 | 0.424 | 0.454 | 0.485 | 0.517 | 0.550 | 0.584 | 17 |
| 18 | 0.305 | 0.332 | 0.360 | 0.390 | 0.420 | 0.451 | 0.483 | 0.517 | 0.551 | 0.586 | 0.622 | 18 |
| 19 | 0.323 | 0.352 | 0.383 | 0.414 | 0.446 | 0.479 | 0.513 | 0.548 | 0.585 | 0.622 | 0.660 | 19 |
| 20 | 0.342 | 0.373 | 0.405 | 0.438 | 0.472 | 0.507 | 0.543 | 0.580 | 0.619 | 0.658 | 0.698 | 20 |
| 21 | 0.361 | 0.394 | 0.427 | 0.462 | 0.498 | 0.535 | 0.573 | 0.613 | 0.653 | 0.695 | 0.737 | 21 |
| 22 | 0.381 | 0.415 | 0.450 | 0.487 | 0.524 | 0.563 | 0.604 | 0.645 | 0.688 | 0.731 | 0.776 | 22 |
| 23 | 0.400 | 0.436 | 0.473 | 0.511 | 0.551 | 0.592 | 0.634 | 0.678 | 0.723 | 0.769 | 0.816 | 23 |
| 24 | 0.419 | 0.457 | 0.496 | 0.536 | 0.578 | 0.621 | 0.665 | 0.711 | 0.758 | 0.806 | 0.855 | 24 |
| 25 | 0.439 | 0.478 | 0.519 | 0.561 | 0.605 | 0.650 | 0.696 | 0.744 | 0.793 | 0.843 | 0.895 | 25 |
| 26 | 0.458 | 0.500 | 0.542 | 0.586 | 0.632 | 0.679 | 0.727 | 0.777 | 0.828 | 0.881 | 0.935 | 26 |
| 27 | 0.478 | 0.521 | 0.566 | 0.611 | 0.659 | 0.708 | 0.759 | 0.811 | 0.864 | 0.919 | 0.976 | 27 |
| 28 | 0.498 | 0.543 | 0.589 | 0.637 | 0.686 | 0.737 | 0.790 | 0.844 | 0.900 | 0.957 | 1.016 | 28 |
| 29 | 0.518 | 0.565 | 0.613 | 0.662 | 0.714 | 0.767 | 0.822 | 0.878 | 0.936 | 0.996 | 1.057 | 29 |
| 30 | 0.538 | 0.586 | 0.636 | 0.688 | 0.742 | 0.797 | 0.854 | 0.912 | 0.973 | 1.034 | 1.098 | 30 |
| 31 | 0.558 | 0.608 | 0.660 | 0.714 | 0.769 | 0.827 | 0.886 | 0.947 | 1.009 | 1.073 | 1.139 | 31 |
| 32 | 0.579 | 0.631 | 0.684 | 0.740 | 0.797 | 0.857 | 0.918 | 0.981 | 1.046 | 1.112 | 1.181 | 32 |
| 33 | 0.599 | 0.653 | 0.708 | 0.766 | 0.826 | 0.887 | 0.950 | 1.016 | 1.083 | 1.151 | 1.222 | 33 |
| 34 | 0.620 | 0.675 | 0.733 | 0.792 | 0.854 | 0.917 | 0.983 | 1.050 | 1.120 | 1.191 | 1.264 | 34 |
| 35 | 0.640 | 0.698 | 0.757 | 0.819 | 0.882 | 0.948 | 1.015 | 1.085 | 1.157 | 1.230 | 1.306 | 35 |
| 36 | 0.661 | 0.720 | 0.781 | 0.845 | 0.911 | 0.978 | 1.048 | 1.120 | 1.194 | 1.270 | 1.348 | 36 |
| 37 | 0.682 | 0.743 | 0.806 | 0.871 | 0.939 | 1.009 | 1.081 | 1.155 | 1.232 | 1.310 | 1.390 | 37 |

ALDERSKORREKTION

| ÅR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ÅR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.759 | 0.781 | 0.800 | 0.817 | 0.832 | 0.846 | 0.859 | 0.870 | 0.881 | 0.891 | 10 |
| 20 | 0.900 | 0.908 | 0.916 | 0.923 | 0.929 | 0.935 | 0.941 | 0.946 | 0.951 | 0.956 | 20 |
| 30 | 0.960 | 0.964 | 0.968 | 0.972 | 0.975 | 0.978 | 0.981 | 0.984 | 0.986 | 0.989 | 30 |
| 40 | 0.991 | 0.993 | 0.995 | 0.997 | 0.998 | 1.000 | 1.001 | 1.003 | 1.004 | 1.005 | 40 |
| 50 | 1.006 | 1.007 | 1.008 | 1.009 | 1.010 | 1.011 | 1.012 | 1.012 | 1.013 | 1.013 | 50 |
| 60 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 60 |
| 70 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 70 |
| 80 | 1.015 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.013 | 1.013 | 1.013 | 1.012 | 1.012 | 80 |
| 90 | 1.012 | 1.011 | 1.011 | 1.010 | 1.010 | 1.009 | 1.009 | 1.008 | 1.008 | 1.007 | 90 |

EKSEMPEL: TRÆHØJDE 16.0 M, DIAMETER 24.0 CM,
ALDER 32 ÅR
STAMMEMASSE: 0.369 X 0.968 = 0.357 KUBIKMETER

## Tabel 3 (fortsat).
## *Table 3 (continued).*

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE, KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | HØJDE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | M |
| 10 | 0.329 | 0.349 | 0.369 | 0.389 | 0.410 | 0.432 | 0.454 | 0.476 | 0.499 | 0.522 | 0.546 | 10 |
| 11 | 0.364 | 0.386 | 0.408 | 0.431 | 0.454 | 0.478 | 0.502 | 0.527 | 0.552 | 0.578 | 0.604 | 11 |
| 12 | 0.400 | 0.423 | 0.448 | 0.473 | 0.498 | 0.524 | 0.551 | 0.578 | 0.606 | 0.634 | 0.663 | 12 |
| 13 | 0.436 | 0.462 | 0.488 | 0.515 | 0.543 | 0.571 | 0.600 | 0.630 | 0.660 | 0.691 | 0.723 | 13 |
| 14 | 0.472 | 0.500 | 0.529 | 0.558 | 0.588 | 0.619 | 0.651 | 0.683 | 0.716 | 0.749 | 0.783 | 14 |
| 15 | 0.509 | 0.539 | 0.570 | 0.602 | 0.634 | 0.668 | 0.701 | 0.736 | 0.771 | 0.807 | 0.844 | 15 |
| 16 | 0.546 | 0.579 | 0.612 | 0.646 | 0.681 | 0.716 | 0.753 | 0.790 | 0.828 | 0.866 | 0.906 | 16 |
| 17 | 0.584 | 0.618 | 0.654 | 0.690 | 0.728 | 0.766 | 0.804 | 0.844 | 0.885 | 0.926 | 0.968 | 17 |
| 18 | 0.622 | 0.659 | 0.696 | 0.735 | 0.775 | 0.815 | 0.857 | 0.899 | 0.942 | 0.986 | 1.031 | 18 |
| 19 | 0.660 | 0.699 | 0.739 | 0.780 | 0.822 | 0.865 | 0.909 | 0.954 | 1.000 | 1.047 | 1.094 | 19 |
| 20 | 0.698 | 0.740 | 0.782 | 0.826 | 0.870 | 0.916 | 0.962 | 1.010 | 1.058 | 1.108 | 1.158 | 20 |
| 21 | 0.737 | 0.781 | 0.826 | 0.872 | 0.919 | 0.967 | 1.016 | 1.066 | 1.117 | 1.169 | 1.223 | 21 |
| 22 | 0.776 | 0.822 | 0.870 | 0.918 | 0.967 | 1.018 | 1.070 | 1.123 | 1.176 | 1.231 | 1.288 | 22 |
| 23 | 0.816 | 0.864 | 0.914 | 0.965 | 1.017 | 1.070 | 1.124 | 1.180 | 1.236 | 1.294 | 1.353 | 23 |
| 24 | 0.855 | 0.906 | 0.958 | 1.011 | 1.066 | 1.122 | 1.179 | 1.237 | 1.296 | 1.357 | 1.419 | 24 |
| 25 | 0.895 | 0.948 | 1.003 | 1.059 | 1.116 | 1.174 | 1.234 | 1.294 | 1.357 | 1.420 | 1.485 | 25 |
| 26 | 0.935 | 0.991 | 1.048 | 1.106 | 1.166 | 1.227 | 1.289 | 1.352 | 1.417 | 1.484 | 1.551 | 26 |
| 27 | 0.976 | 1.034 | 1.093 | 1.154 | 1.216 | 1.279 | 1.344 | 1.411 | 1.478 | 1.548 | 1.618 | 27 |
| 28 | 1.016 | 1.077 | 1.138 | 1.202 | 1.266 | 1.333 | 1.400 | 1.469 | 1.540 | 1.612 | 1.685 | 28 |
| 29 | 1.057 | 1.120 | 1.184 | 1.250 | 1.317 | 1.386 | 1.457 | 1.528 | 1.602 | 1.677 | 1.753 | 29 |
| 30 | 1.098 | 1.163 | 1.230 | 1.298 | 1.368 | 1.440 | 1.513 | 1.588 | 1.664 | 1.742 | 1.821 | 30 |
| 31 | 1.139 | 1.207 | 1.276 | 1.347 | 1.420 | 1.494 | 1.570 | 1.647 | 1.726 | 1.807 | 1.889 | 31 |
| 32 | 1.181 | 1.251 | 1.322 | 1.396 | 1.471 | 1.548 | 1.627 | 1.707 | 1.789 | 1.873 | 1.958 | 32 |
| 33 | 1.222 | 1.295 | 1.369 | 1.445 | 1.523 | 1.603 | 1.684 | 1.767 | 1.852 | 1.939 | 2.027 | 33 |
| 34 | 1.264 | 1.339 | 1.416 | 1.495 | 1.575 | 1.658 | 1.742 | 1.828 | 1.915 | 2.005 | 2.096 | 34 |
| 35 | 1.306 | 1.383 | 1.463 | 1.544 | 1.627 | 1.713 | 1.800 | 1.888 | 1.979 | 2.072 | 2.166 | 35 |
| 36 | 1.348 | 1.428 | 1.510 | 1.594 | 1.680 | 1.768 | 1.858 | 1.949 | 2.043 | 2.138 | 2.236 | 36 |
| 37 | 1.390 | 1.473 | 1.558 | 1.644 | 1.733 | 1.823 | 1.916 | 2.010 | 2.107 | 2.205 | 2.306 | 37 |
| 38 | 1.433 | 1.518 | 1.605 | 1.694 | 1.786 | 1.879 | 1.974 | 2.072 | 2.171 | 2.273 | 2.376 | 38 |
| 39 | 1.476 | 1.563 | 1.653 | 1.745 | 1.839 | 1.935 | 2.033 | 2.134 | 2.236 | 2.341 | 2.447 | 39 |
| 40 | 1.518 | 1.609 | 1.701 | 1.795 | 1.892 | 1.991 | 2.092 | 2.196 | 2.301 | 2.409 | 2.518 | 40 |

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | HØJDE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | M |
| 10 | 0.546 | 0.570 | 0.595 | 0.620 | 0.645 | 0.672 | 0.698 | 0.725 | 0.752 | 0.780 | 0.808 | 10 |
| 11 | 0.604 | 0.631 | 0.658 | 0.686 | 0.714 | 0.743 | 0.772 | 0.802 | 0.832 | 0.863 | 0.894 | 11 |
| 12 | 0.663 | 0.692 | 0.722 | 0.753 | 0.784 | 0.815 | 0.848 | 0.880 | 0.913 | 0.947 | 0.981 | 12 |
| 13 | 0.723 | 0.755 | 0.787 | 0.821 | 0.855 | 0.889 | 0.924 | 0.960 | 0.996 | 1.033 | 1.070 | 13 |
| 14 | 0.783 | 0.818 | 0.853 | 0.889 | 0.926 | 0.963 | 1.001 | 1.040 | 1.079 | 1.119 | 1.159 | 14 |
| 15 | 0.844 | 0.882 | 0.920 | 0.959 | 0.998 | 1.038 | 1.079 | 1.121 | 1.163 | 1.206 | 1.250 | 15 |
| 16 | 0.906 | 0.946 | 0.987 | 1.029 | 1.071 | 1.114 | 1.158 | 1.203 | 1.248 | 1.294 | 1.341 | 16 |
| 17 | 0.968 | 1.011 | 1.055 | 1.099 | 1.145 | 1.191 | 1.238 | 1.286 | 1.334 | 1.383 | 1.433 | 17 |
| 18 | 1.031 | 1.077 | 1.123 | 1.171 | 1.219 | 1.268 | 1.318 | 1.369 | 1.421 | 1.473 | 1.526 | 18 |
| 19 | 1.094 | 1.143 | 1.192 | 1.243 | 1.294 | 1.346 | 1.399 | 1.453 | 1.508 | 1.564 | 1.620 | 19 |
| 20 | 1.158 | 1.210 | 1.262 | 1.315 | 1.370 | 1.425 | 1.481 | 1.538 | 1.596 | 1.655 | 1.715 | 20 |
| 21 | 1.223 | 1.277 | 1.332 | 1.388 | 1.446 | 1.504 | 1.563 | 1.624 | 1.685 | 1.747 | 1.810 | 21 |
| 22 | 1.288 | 1.345 | 1.403 | 1.462 | 1.522 | 1.584 | 1.646 | 1.710 | 1.774 | 1.840 | 1.906 | 22 |
| 23 | 1.353 | 1.413 | 1.474 | 1.536 | 1.600 | 1.664 | 1.730 | 1.796 | 1.864 | 1.933 | 2.003 | 23 |
| 24 | 1.419 | 1.481 | 1.546 | 1.611 | 1.677 | 1.745 | 1.814 | 1.884 | 1.955 | 2.027 | 2.100 | 24 |
| 25 | 1.485 | 1.551 | 1.618 | 1.686 | 1.756 | 1.826 | 1.898 | 1.971 | 2.046 | 2.121 | 2.198 | 25 |
| 26 | 1.551 | 1.620 | 1.690 | 1.761 | 1.834 | 1.908 | 1.983 | 2.060 | 2.137 | 2.216 | 2.296 | 26 |
| 27 | 1.618 | 1.690 | 1.763 | 1.837 | 1.913 | 1.990 | 2.069 | 2.149 | 2.230 | 2.312 | 2.396 | 27 |
| 28 | 1.685 | 1.760 | 1.836 | 1.914 | 1.993 | 2.073 | 2.155 | 2.238 | 2.322 | 2.408 | 2.495 | 28 |
| 29 | 1.753 | 1.831 | 1.910 | 1.991 | 2.073 | 2.156 | 2.241 | 2.328 | 2.415 | 2.505 | 2.595 | 29 |
| 30 | 1.821 | 1.902 | 1.984 | 2.068 | 2.153 | 2.240 | 2.328 | 2.418 | 2.509 | 2.602 | 2.696 | 30 |
| 31 | 1.889 | 1.973 | 2.059 | 2.145 | 2.234 | 2.324 | 2.416 | 2.509 | 2.603 | 2.699 | 2.797 | 31 |
| 32 | 1.958 | 2.045 | 2.133 | 2.223 | 2.315 | 2.408 | 2.503 | 2.600 | 2.698 | 2.798 | 2.899 | 32 |
| 33 | 2.027 | 2.117 | 2.208 | 2.302 | 2.397 | 2.493 | 2.592 | 2.691 | 2.793 | 2.896 | 3.001 | 33 |
| 34 | 2.096 | 2.189 | 2.284 | 2.380 | 2.479 | 2.579 | 2.680 | 2.783 | 2.888 | 2.995 | 3.103 | 34 |
| 35 | 2.166 | 2.262 | 2.360 | 2.460 | 2.561 | 2.664 | 2.769 | 2.876 | 2.984 | 3.095 | 3.206 | 35 |
| 36 | 2.236 | 2.335 | 2.436 | 2.539 | 2.644 | 2.750 | 2.859 | 2.969 | 3.081 | 3.194 | 3.310 | 36 |
| 37 | 2.306 | 2.408 | 2.512 | 2.619 | 2.727 | 2.837 | 2.948 | 3.062 | 3.177 | 3.295 | 3.414 | 37 |
| 38 | 2.376 | 2.482 | 2.589 | 2.699 | 2.810 | 2.923 | 3.038 | 3.155 | 3.274 | 3.395 | 3.518 | 38 |
| 39 | 2.447 | 2.556 | 2.666 | 2.779 | 2.894 | 3.010 | 3.129 | 3.249 | 3.372 | 3.496 | 3.623 | 39 |
| 40 | 2.518 | 2.630 | 2.744 | 2.860 | 2.978 | 3.098 | 3.220 | 3.344 | 3.470 | 3.598 | 3.728 | 40 |

## Tabel 3 (fortsat).
## *Table 3 (continued).*

RØDGRAN, 45 ÅR — TOTAL STAMMEMASSE, KUBIKMETER — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | HØJDE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | M |
| 10 | 0.808 | 0.837 | 0.866 | 0.895 | 0.925 | 0.956 | 0.986 | 1.018 | 1.049 | 1.081 | 1.114 | 10 |
| 11 | 0.894 | 0.926 | 0.958 | 0.991 | 1.024 | 1.057 | 1.091 | 1.126 | 1.161 | 1.196 | 1.232 | 11 |
| 12 | 0.981 | 1.016 | 1.052 | 1.087 | 1.124 | 1.161 | 1.198 | 1.236 | 1.274 | 1.313 | 1.352 | 12 |
| 13 | 1.070 | 1.108 | 1.146 | 1.185 | 1.225 | 1.265 | 1.306 | 1.347 | 1.389 | 1.431 | 1.474 | 13 |
| 14 | 1.159 | 1.200 | 1.242 | 1.284 | 1.327 | 1.371 | 1.415 | 1.460 | 1.505 | 1.551 | 1.598 | 14 |
| 15 | 1.250 | 1.294 | 1.339 | 1.385 | 1.431 | 1.478 | 1.525 | 1.574 | 1.622 | 1.672 | 1.722 | 15 |
| 16 | 1.341 | 1.389 | 1.437 | 1.486 | 1.535 | 1.586 | 1.637 | 1.689 | 1.741 | 1.794 | 1.848 | 16 |
| 17 | 1.433 | 1.484 | 1.536 | 1.588 | 1.641 | 1.695 | 1.749 | 1.805 | 1.861 | 1.918 | 1.975 | 17 |
| 18 | 1.526 | 1.581 | 1.635 | 1.691 | 1.748 | 1.805 | 1.863 | 1.922 | 1.982 | 2.042 | 2.103 | 18 |
| 19 | 1.620 | 1.678 | 1.736 | 1.795 | 1.855 | 1.916 | 1.978 | 2.040 | 2.103 | 2.168 | 2.233 | 19 |
| 20 | 1.715 | 1.776 | 1.837 | 1.900 | 1.963 | 2.028 | 2.093 | 2.159 | 2.226 | 2.294 | 2.363 | 20 |
| 21 | 1.810 | 1.874 | 1.939 | 2.005 | 2.072 | 2.140 | 2.209 | 2.279 | 2.350 | 2.422 | 2.494 | 21 |
| 22 | 1.906 | 1.974 | 2.042 | 2.112 | 2.182 | 2.254 | 2.327 | 2.400 | 2.475 | 2.550 | 2.627 | 22 |
| 23 | 2.003 | 2.074 | 2.146 | 2.219 | 2.293 | 2.368 | 2.444 | 2.522 | 2.600 | 2.679 | 2.760 | 23 |
| 24 | 2.100 | 2.175 | 2.250 | 2.327 | 2.404 | 2.483 | 2.563 | 2.644 | 2.726 | 2.810 | 2.894 | 24 |
| 25 | 2.198 | 2.276 | 2.355 | 2.435 | 2.516 | 2.599 | 2.683 | 2.767 | 2.853 | 2.941 | 3.029 | 25 |
| 26 | 2.296 | 2.378 | 2.460 | 2.544 | 2.629 | 2.715 | 2.803 | 2.891 | 2.981 | 3.072 | 3.164 | 26 |
| 27 | 2.396 | 2.480 | 2.567 | 2.654 | 2.743 | 2.833 | 2.924 | 3.016 | 3.110 | 3.205 | 3.301 | 27 |
| 28 | 2.495 | 2.584 | 2.673 | 2.764 | 2.857 | 2.950 | 3.045 | 3.142 | 3.239 | 3.338 | 3.438 | 28 |
| 29 | 2.595 | 2.687 | 2.781 | 2.875 | 2.971 | 3.069 | 3.168 | 3.268 | 3.369 | 3.472 | 3.576 | 29 |
| 30 | 2.696 | 2.791 | 2.888 | 2.987 | 3.087 | 3.188 | 3.290 | 3.394 | 3.500 | 3.607 | 3.715 | 30 |
| 31 | 2.797 | 2.896 | 2.997 | 3.099 | 3.202 | 3.307 | 3.414 | 3.522 | 3.631 | 3.742 | 3.854 | 31 |
| 32 | 2.899 | 3.001 | 3.106 | 3.211 | 3.319 | 3.428 | 3.538 | 3.650 | 3.763 | 3.878 | 3.994 | 32 |
| 33 | 3.001 | 3.107 | 3.215 | 3.325 | 3.436 | 3.548 | 3.663 | 3.778 | 3.896 | 4.015 | 4.135 | 33 |
| 34 | 3.103 | 3.213 | 3.325 | 3.438 | 3.553 | 3.670 | 3.788 | 3.908 | 4.029 | 4.152 | 4.276 | 34 |
| 35 | 3.206 | 3.320 | 3.435 | 3.552 | 3.671 | 3.791 | 3.914 | 4.037 | 4.163 | 4.290 | 4.418 | 35 |
| 36 | 3.310 | 3.427 | 3.546 | 3.667 | 3.790 | 3.914 | 4.040 | 4.168 | 4.297 | 4.428 | 4.561 | 36 |
| 37 | 3.414 | 3.535 | 3.658 | 3.782 | 3.909 | 4.037 | 4.167 | 4.298 | 4.432 | 4.567 | 4.704 | 37 |
| 38 | 3.518 | 3.643 | 3.769 | 3.898 | 4.028 | 4.160 | 4.294 | 4.430 | 4.567 | 4.707 | 4.848 | 38 |
| 39 | 3.623 | 3.751 | 3.882 | 4.014 | 4.148 | 4.284 | 4.422 | 4.562 | 4.703 | 4.847 | 4.992 | 39 |
| 40 | 3.728 | 3.860 | 3.994 | 4.130 | 4.268 | 4.408 | 4.550 | 4.694 | 4.840 | 4.988 | 5.137 | 40 |

ALDERSKORREKTION

| ÅR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ÅR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.759 | 0.781 | 0.800 | 0.817 | 0.832 | 0.846 | 0.859 | 0.870 | 0.881 | 0.891 | 10 |
| 20 | 0.900 | 0.908 | 0.916 | 0.923 | 0.929 | 0.935 | 0.941 | 0.946 | 0.951 | 0.956 | 20 |
| 30 | 0.960 | 0.964 | 0.968 | 0.972 | 0.975 | 0.978 | 0.981 | 0.984 | 0.986 | 0.989 | 30 |
| 40 | 0.991 | 0.993 | 0.995 | 0.997 | 0.998 | 1.000 | 1.001 | 1.003 | 1.004 | 1.005 | 40 |
| 50 | 1.006 | 1.007 | 1.008 | 1.009 | 1.010 | 1.011 | 1.012 | 1.012 | 1.013 | 1.013 | 50 |
| 60 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 60 |
| 70 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 70 |
| 80 | 1.015 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.013 | 1.013 | 1.013 | 1.012 | 1.012 | 80 |
| 90 | 1.012 | 1.011 | 1.011 | 1.010 | 1.010 | 1.009 | 1.009 | 1.008 | 1.008 | 1.007 | 90 |

EKSEMPEL: TRÆHØJDE 28.0 M, DIAMETER 42.0 CM,
ALDER 82 ÅR
STAMMEMASSE: 1.836 X 1.014 = 1.862 KUBIKMETER

# DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS — RAPPORTS — BERICHTE

FIREOGTREDIVTE BIND

XXXIV

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1974—1976

REDIGERET AF ERIK HOLMSGAARD

# INDHOLD


Nr. 273. H. BRYNDUM: Rødgranhugstforsøget på Ravnholt. (A Thinning Experiment in Norway Spruce at Ravnholt Forest Estate) ..... 1—160

Nr. 274. SØREN FL. MADSEN: Et forsøg med nåletræer på Giesegaard skovdistrikt. (A Trial of Conifer Species at the Giesegaard Estate) ..... 161—262

Nr. 275. H. HOLSTENER-JØRGENSEN and E. HOLMSGAARD: Fertilization and Irrigation of Young Norway Spruce on Sandy Soil. (Gødskning og vanding af ung rødgran på sandjord) ..... 263—270

Nr. 276. H. HOLSTENER-JØRGENSEN og H. BRYNDUM: Preliminære resultater af gødningsforsøg i ældre rødgran på morænelokaliteter. (Preliminary Results of Fertilizing Experiments in Old Norway Spruce Stands on Morainic Soils) ..... 271—278

Nr. 277. H. HOLSTENER-JØRGENSEN og H. KROMANN: Nabovirkningen i gødningsforsøg i 77-årig rødgran i Gludsted plantage og i 83-årig rødgran i Borbjerg plantage. (The Neighbour Effect in Fertilizing Experiments with 77-Year-Old Norway Spruce in Gludsted Plantation and with 83-Year-Old Norway Spruce in Borbjerg Plantation) ..... 279—292

Nr. 278. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Gødningsforsøg i 7 kulturer af Abies Nobilis. Udslag på højdevæksten. (Fertilizing Experiments in 7 Plantations of Abies Nobilis. Effects on the Height Growth) ..... 293—306

Nr. 279. H. HOLSTENER-JØRGENSEN og V. JOHANSEN: Vanding af Nobilis-klippebevoksninger. (Irrigation of Decoration-Greenery Stands of Abies Nobilis) ..... 307—316

Nr. 280. BENT JAKOBSEN: Hybridasp (*Populus tremula L. x Populus tremuloides Michx.*). (Hybrid Aspen (*Populus tremula L. x Populus tremuloides Michx.*)).. 317—338

Nr. 281. P. O. OLESEN: The Interrelation Between Basic Density and Ring Width of Norway Spruce. (Sammenhængen mellem rumtæthed og årringsbredde hos gran) ..... 339—360

Nr. 282. H. C. OLSEN: Vedmassetabel for rødgran i Danmark. (Volume Table for Norway Spruce in Denmark) ..... 361—409

Rettelse til nr. 237 ..... 411

# FORMTALSTABEL

## *FORM FACTOR TABLE*

Tabel 4.

**Tabel 4.** Stammeformtal (hele stammen uden fradrag) for rødgran i Danmark. De indtegnede linier angiver grundmaterialets grænser.

***Table 4.*** *Stem form-factor (total stem) for Norway spruce in Denmark. The lines in the table indicate the limits of the basic material.*

rødgran = *Norway spruce*
år = *year*
stammeformtal = *stem form-factor*
højde = *height*

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | | 1.485 | 1.256 | 1.139 | 1.063 | 1.007 | 0.964 | 0.928 | 0.899 | 0.874 | 0.852 | 2 |
| 3 | | 1.161 | 0.982 | 0.890 | 0.830 | 0.787 | 0.753 | 0.725 | 0.702 | 0.683 | 0.665 | 3 |
| 4 | | 1.084 | 0.917 | 0.831 | 0.776 | 0.735 | 0.703 | 0.677 | 0.656 | 0.638 | 0.622 | 4 |
| 5 | | 1.057 | 0.894 | 0.811 | 0.756 | 0.717 | 0.686 | 0.661 | 0.640 | 0.622 | 0.606 | 5 |
| 6 | | 1.048 | 0.887 | 0.804 | 0.750 | 0.710 | 0.680 | 0.655 | 0.634 | 0.616 | 0.601 | 6 |
| 7 | | 1.047 | 0.885 | 0.803 | 0.749 | 0.710 | 0.679 | 0.654 | 0.633 | 0.616 | 0.600 | 7 |
| 8 | | 1.049 | 0.887 | 0.805 | 0.751 | 0.711 | 0.680 | 0.656 | 0.635 | 0.617 | 0.601 | 8 |
| 9 | | 1.054 | 0.891 | 0.808 | 0.754 | 0.714 | 0.683 | 0.658 | 0.637 | 0.620 | 0.604 | 9 |
| 10 | | 1.059 | 0.896 | 0.812 | 0.758 | 0.718 | 0.687 | 0.662 | 0.641 | 0.623 | 0.607 | 10 |
| 11 | | 1.065 | 0.901 | 0.817 | 0.762 | 0.722 | 0.691 | 0.666 | 0.645 | 0.627 | 0.611 | 11 |
| 12 | | 1.072 | 0.907 | 0.822 | 0.767 | 0.727 | 0.695 | 0.670 | 0.649 | 0.630 | 0.615 | 12 |
| 13 | | 1.079 | 0.912 | 0.827 | 0.772 | 0.731 | 0.700 | 0.674 | 0.653 | 0.634 | 0.618 | 13 |
| 14 | | 1.085 | 0.918 | 0.832 | 0.776 | 0.736 | 0.704 | 0.678 | 0.657 | 0.638 | 0.622 | 14 |
| 15 | | 1.092 | 0.924 | 0.837 | 0.781 | 0.740 | 0.708 | 0.682 | 0.661 | 0.642 | 0.626 | 15 |
| 16 | | 1.099 | 0.929 | 0.842 | 0.786 | 0.745 | 0.713 | 0.686 | 0.665 | 0.646 | 0.630 | 16 |
| 17 | | 1.105 | 0.935 | 0.847 | 0.791 | 0.749 | 0.717 | 0.691 | 0.669 | 0.650 | 0.634 | 17 |
| 18 | | 1.111 | 0.940 | 0.852 | 0.795 | 0.753 | 0.721 | 0.695 | 0.672 | 0.654 | 0.637 | 18 |
| 19 | | 1.118 | 0.945 | 0.857 | 0.800 | 0.758 | 0.725 | 0.698 | 0.676 | 0.657 | 0.641 | 19 |
| 20 | | 1.124 | 0.950 | 0.862 | 0.804 | 0.762 | 0.729 | 0.702 | 0.680 | 0.661 | 0.644 | 20 |

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 0.665 | 0.650 | 0.637 | 0.625 | 0.613 | 0.603 | 0.594 | 0.585 | 0.577 | 0.570 | 0.563 | 3 |
| 4 | 0.622 | 0.607 | 0.595 | 0.583 | 0.573 | 0.564 | 0.555 | 0.547 | 0.539 | 0.532 | 0.526 | 4 |
| 5 | 0.606 | 0.592 | 0.580 | 0.569 | 0.559 | 0.550 | 0.541 | 0.533 | 0.526 | 0.519 | 0.513 | 5 |
| 6 | 0.601 | 0.587 | 0.575 | 0.564 | 0.554 | 0.545 | 0.536 | 0.529 | 0.521 | 0.515 | 0.508 | 6 |
| 7 | 0.600 | 0.586 | 0.574 | 0.563 | 0.553 | 0.544 | 0.536 | 0.528 | 0.521 | 0.514 | 0.508 | 7 |
| 8 | 0.601 | 0.588 | 0.576 | 0.565 | 0.555 | 0.545 | 0.537 | 0.529 | 0.522 | 0.515 | 0.509 | 8 |
| 9 | 0.604 | 0.590 | 0.578 | 0.567 | 0.557 | 0.548 | 0.539 | 0.531 | 0.524 | 0.517 | 0.511 | 9 |
| 10 | 0.607 | 0.593 | 0.581 | 0.570 | 0.560 | 0.551 | 0.542 | 0.534 | 0.527 | 0.520 | 0.514 | 10 |
| 11 | 0.611 | 0.597 | 0.584 | 0.573 | 0.563 | 0.554 | 0.545 | 0.537 | 0.530 | 0.523 | 0.517 | 11 |
| 12 | 0.615 | 0.601 | 0.588 | 0.577 | 0.567 | 0.557 | 0.549 | 0.541 | 0.533 | 0.526 | 0.520 | 12 |
| 13 | 0.618 | 0.604 | 0.592 | 0.580 | 0.570 | 0.561 | 0.552 | 0.544 | 0.536 | 0.530 | 0.523 | 13 |
| 14 | 0.622 | 0.608 | 0.595 | 0.584 | 0.574 | 0.564 | 0.555 | 0.547 | 0.540 | 0.533 | 0.526 | 14 |
| 15 | 0.626 | 0.612 | 0.599 | 0.588 | 0.577 | 0.568 | 0.559 | 0.551 | 0.543 | 0.536 | 0.529 | 15 |
| 16 | 0.630 | 0.615 | 0.603 | 0.591 | 0.581 | 0.571 | 0.562 | 0.554 | 0.546 | 0.539 | 0.533 | 16 |
| 17 | 0.634 | 0.619 | 0.606 | 0.595 | 0.584 | 0.574 | 0.566 | 0.557 | 0.550 | 0.543 | 0.536 | 17 |
| 18 | 0.637 | 0.623 | 0.610 | 0.598 | 0.587 | 0.578 | 0.569 | 0.561 | 0.553 | 0.546 | 0.539 | 18 |
| 19 | 0.641 | 0.626 | 0.613 | 0.601 | 0.591 | 0.581 | 0.572 | 0.564 | 0.556 | 0.549 | 0.542 | 19 |
| 20 | 0.644 | 0.630 | 0.616 | 0.605 | 0.594 | 0.584 | 0.575 | 0.567 | 0.559 | 0.552 | 0.545 | 20 |
| 21 | 0.648 | 0.633 | 0.620 | 0.608 | 0.597 | 0.587 | 0.578 | 0.570 | 0.562 | 0.555 | 0.548 | 21 |
| 22 | 0.651 | 0.636 | 0.623 | 0.611 | 0.600 | 0.590 | 0.581 | 0.573 | 0.565 | 0.557 | 0.551 | 22 |
| 23 | 0.654 | 0.639 | 0.626 | 0.614 | 0.603 | 0.593 | 0.584 | 0.576 | 0.568 | 0.560 | 0.553 | 23 |
| 24 | 0.657 | 0.643 | 0.629 | 0.617 | 0.606 | 0.596 | 0.587 | 0.578 | 0.570 | 0.563 | 0.556 | 24 |
| 25 | 0.661 | 0.646 | 0.632 | 0.620 | 0.609 | 0.599 | 0.590 | 0.581 | 0.573 | 0.566 | 0.559 | 25 |
| 26 | 0.664 | 0.649 | 0.635 | 0.623 | 0.612 | 0.602 | 0.592 | 0.584 | 0.576 | 0.568 | 0.561 | 26 |
| 27 | 0.667 | 0.651 | 0.638 | 0.626 | 0.615 | 0.604 | 0.595 | 0.586 | 0.578 | 0.571 | 0.564 | 27 |
| 28 | 0.670 | 0.654 | 0.641 | 0.628 | 0.617 | 0.607 | 0.598 | 0.589 | 0.581 | 0.573 | 0.566 | 28 |
| 29 | 0.672 | 0.657 | 0.643 | 0.631 | 0.620 | 0.610 | 0.600 | 0.591 | 0.583 | 0.576 | 0.569 | 29 |
| 30 | 0.675 | 0.660 | 0.646 | 0.634 | 0.622 | 0.612 | 0.603 | 0.594 | 0.586 | 0.578 | 0.571 | 30 |

**Tabel 4 (fortsat).**
***Table 4 (continued).***

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | DIAMETER, CM 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 0.509 | 0.503 | 0.497 | 0.492 | 0.487 | 0.482 | 0.477 | 0.473 | 0.469 | 0.465 | 0.461 | 8 |
| 9 | 0.511 | 0.505 | 0.499 | 0.494 | 0.489 | 0.484 | 0.480 | 0.475 | 0.471 | 0.467 | 0.463 | 9 |
| 10 | 0.514 | 0.508 | 0.502 | 0.497 | 0.491 | 0.487 | 0.482 | 0.478 | 0.474 | 0.470 | 0.466 | 10 |
| 11 | 0.517 | 0.511 | 0.505 | 0.499 | 0.494 | 0.489 | 0.485 | 0.480 | 0.476 | 0.472 | 0.468 | 11 |
| 12 | 0.520 | 0.514 | 0.508 | 0.503 | 0.497 | 0.492 | 0.488 | 0.483 | 0.479 | 0.475 | 0.471 | 12 |
| 13 | 0.523 | 0.517 | 0.511 | 0.506 | 0.500 | 0.496 | 0.491 | 0.486 | 0.482 | 0.478 | 0.474 | 13 |
| 14 | 0.526 | 0.520 | 0.514 | 0.509 | 0.504 | 0.499 | 0.494 | 0.489 | 0.485 | 0.481 | 0.477 | 14 |
| 15 | 0.529 | 0.523 | 0.517 | 0.512 | 0.507 | 0.502 | 0.497 | 0.492 | 0.488 | 0.484 | 0.480 | 15 |
| 16 | 0.533 | 0.526 | 0.521 | 0.515 | 0.510 | 0.505 | 0.500 | 0.495 | 0.491 | 0.487 | 0.483 | 16 |
| 17 | 0.536 | 0.530 | 0.524 | 0.518 | 0.513 | 0.508 | 0.503 | 0.498 | 0.494 | 0.490 | 0.486 | 17 |
| 18 | 0.539 | 0.533 | 0.527 | 0.521 | 0.516 | 0.511 | 0.506 | 0.501 | 0.497 | 0.493 | 0.489 | 18 |
| 19 | 0.542 | 0.536 | 0.530 | 0.524 | 0.519 | 0.514 | 0.509 | 0.504 | 0.500 | 0.495 | 0.491 | 19 |
| 20 | 0.545 | 0.539 | 0.533 | 0.527 | 0.521 | 0.516 | 0.511 | 0.507 | 0.502 | 0.498 | 0.494 | 20 |
| 21 | 0.548 | 0.541 | 0.535 | 0.530 | 0.524 | 0.519 | 0.514 | 0.509 | 0.505 | 0.501 | 0.497 | 21 |
| 22 | 0.551 | 0.544 | 0.538 | 0.532 | 0.527 | 0.522 | 0.517 | 0.512 | 0.508 | 0.503 | 0.499 | 22 |
| 23 | 0.553 | 0.547 | 0.541 | 0.535 | 0.530 | 0.524 | 0.519 | 0.515 | 0.510 | 0.506 | 0.502 | 23 |
| 24 | 0.556 | 0.550 | 0.543 | 0.538 | 0.532 | 0.527 | 0.522 | 0.517 | 0.513 | 0.508 | 0.504 | 24 |
| 25 | 0.559 | 0.552 | 0.546 | 0.540 | 0.535 | 0.529 | 0.524 | 0.520 | 0.515 | 0.511 | 0.507 | 25 |
| 26 | 0.561 | 0.555 | 0.549 | 0.543 | 0.537 | 0.532 | 0.527 | 0.522 | 0.517 | 0.513 | 0.509 | 26 |
| 27 | 0.564 | 0.557 | 0.551 | 0.545 | 0.540 | 0.534 | 0.529 | 0.524 | 0.520 | 0.515 | 0.511 | 27 |
| 28 | 0.566 | 0.560 | 0.553 | 0.547 | 0.542 | 0.537 | 0.532 | 0.527 | 0.522 | 0.518 | 0.513 | 28 |
| 29 | 0.569 | 0.562 | 0.556 | 0.550 | 0.544 | 0.539 | 0.534 | 0.529 | 0.524 | 0.520 | 0.516 | 29 |
| 30 | 0.571 | 0.564 | 0.558 | 0.552 | 0.546 | 0.541 | 0.536 | 0.531 | 0.526 | 0.522 | 0.518 | 30 |
| 31 | 0.573 | 0.567 | 0.560 | 0.554 | 0.549 | 0.543 | 0.538 | 0.533 | 0.529 | 0.524 | 0.520 | 31 |
| 32 | 0.576 | 0.569 | 0.563 | 0.557 | 0.551 | 0.545 | 0.540 | 0.535 | 0.531 | 0.526 | 0.522 | 32 |
| 33 | 0.578 | 0.571 | 0.565 | 0.559 | 0.553 | 0.548 | 0.542 | 0.537 | 0.533 | 0.528 | 0.524 | 33 |
| 34 | 0.580 | 0.573 | 0.567 | 0.561 | 0.555 | 0.550 | 0.544 | 0.539 | 0.535 | 0.530 | 0.526 | 34 |
| 35 | 0.582 | 0.575 | 0.569 | 0.563 | 0.557 | 0.552 | 0.546 | 0.541 | 0.537 | 0.532 | 0.528 | 35 |
| 36 | 0.584 | 0.577 | 0.571 | 0.565 | 0.559 | 0.554 | 0.548 | 0.543 | 0.539 | 0.534 | 0.530 | 36 |
| 37 | 0.586 | 0.579 | 0.573 | 0.567 | 0.561 | 0.556 | 0.550 | 0.545 | 0.541 | 0.536 | 0.532 | 37 |

ALDERSKORREKTION

| ÅR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ÅR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.759 | 0.781 | 0.800 | 0.817 | 0.832 | 0.846 | 0.859 | 0.870 | 0.881 | 0.891 | 10 |
| 20 | 0.900 | 0.908 | 0.916 | 0.923 | 0.929 | 0.935 | 0.941 | 0.946 | 0.951 | 0.956 | 20 |
| 30 | 0.960 | 0.964 | 0.968 | 0.972 | 0.975 | 0.978 | 0.981 | 0.984 | 0.986 | 0.989 | 30 |
| 40 | 0.991 | 0.993 | 0.995 | 0.997 | 0.998 | 1.000 | 1.001 | 1.003 | 1.004 | 1.005 | 40 |
| 50 | 1.006 | 1.007 | 1.008 | 1.009 | 1.010 | 1.011 | 1.012 | 1.012 | 1.013 | 1.013 | 50 |
| 60 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 60 |
| 70 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 70 |
| 80 | 1.015 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.013 | 1.013 | 1.013 | 1.012 | 1.012 | 80 |
| 90 | 1.012 | 1.011 | 1.011 | 1.010 | 1.010 | 1.009 | 1.009 | 1.008 | 1.008 | 1.007 | 90 |

EKSEMPEL: TRÆHØJDE 5.0 M, DIAMETER 6.0 CM,
ALDER 20 ÅR
FORMTAL: 0.686 X 0.900 = 0.617

Tabel 4 (fortsat).
*Table 4 (continued).*

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.466 | 0.462 | 0.458 | 0.455 | 0.452 | 0.449 | 0.446 | 0.443 | 0.440 | 0.437 | 0.434 | 10 |
| 11 | 0.468 | 0.465 | 0.461 | 0.458 | 0.454 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 0.442 | 0.440 | 0.437 | 11 |
| 12 | 0.471 | 0.468 | 0.464 | 0.461 | 0.457 | 0.454 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 0.442 | 0.440 | 12 |
| 13 | 0.474 | 0.470 | 0.467 | 0.463 | 0.460 | 0.457 | 0.454 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 0.442 | 13 |
| 14 | 0.477 | 0.473 | 0.470 | 0.466 | 0.463 | 0.460 | 0.457 | 0.454 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 14 |
| 15 | 0.480 | 0.476 | 0.473 | 0.469 | 0.466 | 0.463 | 0.459 | 0.456 | 0.453 | 0.451 | 0.448 | 15 |
| 16 | 0.483 | 0.479 | 0.476 | 0.472 | 0.469 | 0.465 | 0.462 | 0.459 | 0.456 | 0.453 | 0.451 | 16 |
| 17 | 0.486 | 0.482 | 0.478 | 0.475 | 0.471 | 0.468 | 0.465 | 0.462 | 0.459 | 0.456 | 0.453 | 17 |
| 18 | 0.489 | 0.485 | 0.481 | 0.478 | 0.474 | 0.471 | 0.468 | 0.464 | 0.462 | 0.459 | 0.456 | 18 |
| 19 | 0.491 | 0.487 | 0.484 | 0.480 | 0.477 | 0.473 | 0.470 | 0.467 | 0.464 | 0.461 | 0.458 | 19 |
| 20 | 0.494 | 0.490 | 0.486 | 0.483 | 0.479 | 0.476 | 0.473 | 0.470 | 0.467 | 0.464 | 0.461 | 20 |
| 21 | 0.497 | 0.493 | 0.489 | 0.485 | 0.482 | 0.479 | 0.475 | 0.472 | 0.469 | 0.466 | 0.463 | 21 |
| 22 | 0.499 | 0.495 | 0.492 | 0.488 | 0.484 | 0.481 | 0.478 | 0.475 | 0.472 | 0.469 | 0.466 | 22 |
| 23 | 0.502 | 0.498 | 0.494 | 0.490 | 0.487 | 0.483 | 0.480 | 0.477 | 0.474 | 0.471 | 0.468 | 23 |
| 24 | 0.504 | 0.500 | 0.496 | 0.493 | 0.489 | 0.486 | 0.482 | 0.479 | 0.476 | 0.473 | 0.470 | 24 |
| 25 | 0.507 | 0.503 | 0.499 | 0.495 | 0.492 | 0.488 | 0.485 | 0.482 | 0.478 | 0.475 | 0.473 | 25 |
| 26 | 0.509 | 0.505 | 0.501 | 0.497 | 0.494 | 0.490 | 0.487 | 0.484 | 0.481 | 0.478 | 0.475 | 26 |
| 27 | 0.511 | 0.507 | 0.503 | 0.500 | 0.496 | 0.493 | 0.489 | 0.486 | 0.483 | 0.480 | 0.477 | 27 |
| 28 | 0.513 | 0.509 | 0.506 | 0.502 | 0.498 | 0.495 | 0.491 | 0.488 | 0.485 | 0.482 | 0.479 | 28 |
| 29 | 0.516 | 0.512 | 0.508 | 0.504 | 0.500 | 0.497 | 0.493 | 0.490 | 0.487 | 0.484 | 0.481 | 29 |
| 30 | 0.518 | 0.514 | 0.510 | 0.506 | 0.502 | 0.499 | 0.495 | 0.492 | 0.489 | 0.486 | 0.483 | 30 |
| 31 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.508 | 0.504 | 0.501 | 0.497 | 0.494 | 0.491 | 0.488 | 0.485 | 31 |
| 32 | 0.522 | 0.518 | 0.514 | 0.510 | 0.506 | 0.503 | 0.499 | 0.496 | 0.493 | 0.490 | 0.487 | 32 |
| 33 | 0.524 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.508 | 0.505 | 0.501 | 0.498 | 0.495 | 0.492 | 0.489 | 33 |
| 34 | 0.526 | 0.522 | 0.518 | 0.514 | 0.510 | 0.507 | 0.503 | 0.500 | 0.497 | 0.494 | 0.491 | 34 |
| 35 | 0.528 | 0.524 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.509 | 0.505 | 0.502 | 0.499 | 0.495 | 0.492 | 35 |
| 36 | 0.530 | 0.526 | 0.522 | 0.518 | 0.514 | 0.510 | 0.507 | 0.504 | 0.500 | 0.497 | 0.494 | 36 |
| 37 | 0.532 | 0.527 | 0.523 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.509 | 0.505 | 0.502 | 0.499 | 0.496 | 37 |
| 38 | 0.533 | 0.529 | 0.525 | 0.521 | 0.518 | 0.514 | 0.510 | 0.507 | 0.504 | 0.501 | 0.498 | 38 |
| 39 | 0.535 | 0.531 | 0.527 | 0.523 | 0.519 | 0.516 | 0.512 | 0.509 | 0.506 | 0.502 | 0.499 | 39 |
| 40 | 0.537 | 0.533 | 0.529 | 0.525 | 0.521 | 0.517 | 0.514 | 0.510 | 0.507 | 0.504 | 0.501 | 40 |

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.434 | 0.432 | 0.429 | 0.427 | 0.425 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.416 | 0.414 | 0.412 | 10 |
| 11 | 0.437 | 0.434 | 0.432 | 0.429 | 0.427 | 0.425 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.416 | 0.414 | 11 |
| 12 | 0.440 | 0.437 | 0.434 | 0.432 | 0.430 | 0.427 | 0.425 | 0.423 | 0.421 | 0.419 | 0.417 | 12 |
| 13 | 0.442 | 0.440 | 0.437 | 0.435 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 0.425 | 0.423 | 0.421 | 0.419 | 13 |
| 14 | 0.445 | 0.442 | 0.440 | 0.437 | 0.435 | 0.433 | 0.430 | 0.428 | 0.426 | 0.424 | 0.422 | 14 |
| 15 | 0.448 | 0.445 | 0.443 | 0.440 | 0.438 | 0.435 | 0.433 | 0.431 | 0.429 | 0.426 | 0.424 | 15 |
| 16 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 0.443 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.433 | 0.431 | 0.429 | 0.427 | 16 |
| 17 | 0.453 | 0.451 | 0.448 | 0.445 | 0.443 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 0.429 | 17 |
| 18 | 0.456 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.445 | 0.443 | 0.441 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 18 |
| 19 | 0.458 | 0.456 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.443 | 0.441 | 0.439 | 0.436 | 0.434 | 19 |
| 20 | 0.461 | 0.458 | 0.455 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.443 | 0.441 | 0.439 | 0.437 | 20 |
| 21 | 0.463 | 0.461 | 0.458 | 0.455 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.443 | 0.441 | 0.439 | 21 |
| 22 | 0.466 | 0.463 | 0.460 | 0.458 | 0.455 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.443 | 0.441 | 22 |
| 23 | 0.468 | 0.465 | 0.463 | 0.460 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.443 | 23 |
| 24 | 0.470 | 0.468 | 0.465 | 0.462 | 0.460 | 0.457 | 0.455 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 24 |
| 25 | 0.473 | 0.470 | 0.467 | 0.464 | 0.462 | 0.459 | 0.457 | 0.455 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 25 |
| 26 | 0.475 | 0.472 | 0.469 | 0.467 | 0.464 | 0.461 | 0.459 | 0.457 | 0.454 | 0.452 | 0.450 | 26 |
| 27 | 0.477 | 0.474 | 0.471 | 0.469 | 0.466 | 0.464 | 0.461 | 0.459 | 0.456 | 0.454 | 0.452 | 27 |
| 28 | 0.479 | 0.476 | 0.473 | 0.471 | 0.468 | 0.466 | 0.463 | 0.461 | 0.458 | 0.456 | 0.454 | 28 |
| 29 | 0.481 | 0.478 | 0.475 | 0.473 | 0.470 | 0.468 | 0.465 | 0.463 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 29 |
| 30 | 0.483 | 0.480 | 0.477 | 0.475 | 0.472 | 0.469 | 0.467 | 0.465 | 0.462 | 0.460 | 0.458 | 30 |
| 31 | 0.485 | 0.482 | 0.479 | 0.477 | 0.474 | 0.471 | 0.469 | 0.466 | 0.464 | 0.462 | 0.460 | 31 |
| 32 | 0.487 | 0.484 | 0.481 | 0.478 | 0.476 | 0.473 | 0.471 | 0.468 | 0.466 | 0.464 | 0.461 | 32 |
| 33 | 0.489 | 0.486 | 0.483 | 0.480 | 0.478 | 0.475 | 0.473 | 0.470 | 0.468 | 0.465 | 0.463 | 33 |
| 34 | 0.491 | 0.488 | 0.485 | 0.482 | 0.479 | 0.477 | 0.474 | 0.472 | 0.469 | 0.467 | 0.465 | 34 |
| 35 | 0.492 | 0.490 | 0.487 | 0.484 | 0.481 | 0.479 | 0.476 | 0.474 | 0.471 | 0.469 | 0.467 | 35 |
| 36 | 0.494 | 0.491 | 0.488 | 0.486 | 0.483 | 0.480 | 0.478 | 0.475 | 0.473 | 0.471 | 0.468 | 36 |
| 37 | 0.496 | 0.493 | 0.490 | 0.487 | 0.485 | 0.482 | 0.479 | 0.477 | 0.475 | 0.472 | 0.470 | 37 |
| 38 | 0.498 | 0.495 | 0.492 | 0.489 | 0.486 | 0.484 | 0.481 | 0.479 | 0.476 | 0.474 | 0.472 | 38 |
| 39 | 0.499 | 0.496 | 0.493 | 0.491 | 0.488 | 0.485 | 0.483 | 0.480 | 0.478 | 0.475 | 0.473 | 39 |
| 40 | 0.501 | 0.498 | 0.495 | 0.492 | 0.490 | 0.487 | 0.484 | 0.482 | 0.479 | 0.477 | 0.475 | 40 |

# Tabel 4 (fortsat).
## *Table 4 (continued).*

RØDGRAN, 45 ÅR — STAMMEFORMTAL — RØDGRAN, 45 ÅR

| HØJDE M | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | HØJDE M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIAMETER, CM | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.412 | 0.410 | 0.408 | 0.406 | 0.404 | 0.402 | 0.400 | 0.399 | 0.397 | 0.395 | 0.394 | 10 |
| 11 | 0.414 | 0.412 | 0.410 | 0.408 | 0.406 | 0.405 | 0.403 | 0.401 | 0.399 | 0.398 | 0.396 | 11 |
| 12 | 0.417 | 0.415 | 0.413 | 0.411 | 0.409 | 0.407 | 0.405 | 0.404 | 0.402 | 0.400 | 0.399 | 12 |
| 13 | 0.419 | 0.417 | 0.415 | 0.413 | 0.411 | 0.410 | 0.408 | 0.406 | 0.404 | 0.403 | 0.401 | 13 |
| 14 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.416 | 0.414 | 0.412 | 0.410 | 0.409 | 0.407 | 0.405 | 0.404 | 14 |
| 15 | 0.424 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.417 | 0.415 | 0.413 | 0.411 | 0.409 | 0.408 | 0.406 | 15 |
| 16 | 0.427 | 0.425 | 0.423 | 0.421 | 0.419 | 0.417 | 0.415 | 0.414 | 0.412 | 0.410 | 0.409 | 16 |
| 17 | 0.429 | 0.427 | 0.425 | 0.423 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.416 | 0.414 | 0.413 | 0.411 | 17 |
| 18 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 0.426 | 0.424 | 0.422 | 0.420 | 0.418 | 0.417 | 0.415 | 0.413 | 18 |
| 19 | 0.434 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 0.426 | 0.424 | 0.423 | 0.421 | 0.419 | 0.417 | 0.416 | 19 |
| 20 | 0.437 | 0.435 | 0.433 | 0.431 | 0.429 | 0.427 | 0.425 | 0.423 | 0.421 | 0.420 | 0.418 | 20 |
| 21 | 0.439 | 0.437 | 0.435 | 0.433 | 0.431 | 0.429 | 0.427 | 0.425 | 0.424 | 0.422 | 0.420 | 21 |
| 22 | 0.441 | 0.439 | 0.437 | 0.435 | 0.433 | 0.431 | 0.429 | 0.428 | 0.426 | 0.424 | 0.422 | 22 |
| 23 | 0.443 | 0.441 | 0.439 | 0.437 | 0.435 | 0.433 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 0.426 | 0.424 | 23 |
| 24 | 0.446 | 0.444 | 0.441 | 0.439 | 0.437 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 0.426 | 24 |
| 25 | 0.448 | 0.446 | 0.444 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 0.430 | 0.428 | 25 |
| 26 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.444 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 0.430 | 26 |
| 27 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 0.444 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 0.432 | 27 |
| 28 | 0.454 | 0.452 | 0.450 | 0.447 | 0.445 | 0.444 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 0.434 | 28 |
| 29 | 0.456 | 0.454 | 0.451 | 0.449 | 0.447 | 0.445 | 0.443 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 0.436 | 29 |
| 30 | 0.458 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 0.449 | 0.447 | 0.445 | 0.443 | 0.442 | 0.440 | 0.438 | 30 |
| 31 | 0.460 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 0.449 | 0.447 | 0.445 | 0.443 | 0.442 | 0.440 | 31 |
| 32 | 0.461 | 0.459 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 0.449 | 0.447 | 0.445 | 0.443 | 0.441 | 32 |
| 33 | 0.463 | 0.461 | 0.459 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 0.449 | 0.447 | 0.445 | 0.443 | 33 |
| 34 | 0.465 | 0.463 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 0.454 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 0.447 | 0.445 | 34 |
| 35 | 0.467 | 0.464 | 0.462 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 0.454 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 0.446 | 35 |
| 36 | 0.468 | 0.466 | 0.464 | 0.462 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 0.454 | 0.452 | 0.450 | 0.448 | 36 |
| 37 | 0.470 | 0.468 | 0.465 | 0.463 | 0.461 | 0.459 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 0.450 | 37 |
| 38 | 0.472 | 0.469 | 0.467 | 0.465 | 0.463 | 0.461 | 0.459 | 0.457 | 0.455 | 0.453 | 0.451 | 38 |
| 39 | 0.473 | 0.471 | 0.469 | 0.467 | 0.464 | 0.462 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 0.455 | 0.453 | 39 |
| 40 | 0.475 | 0.472 | 0.470 | 0.468 | 0.466 | 0.464 | 0.462 | 0.460 | 0.458 | 0.456 | 0.454 | 40 |

ALDERSKORREKTION

| ÅR | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ÅR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0.759 | 0.781 | 0.800 | 0.817 | 0.832 | 0.846 | 0.859 | 0.870 | 0.881 | 0.891 | 10 |
| 20 | 0.900 | 0.908 | 0.916 | 0.923 | 0.929 | 0.935 | 0.941 | 0.946 | 0.951 | 0.956 | 20 |
| 30 | 0.960 | 0.964 | 0.968 | 0.972 | 0.975 | 0.978 | 0.981 | 0.984 | 0.986 | 0.989 | 30 |
| 40 | 0.991 | 0.993 | 0.995 | 0.997 | 0.998 | 1.000 | 1.001 | 1.003 | 1.004 | 1.005 | 40 |
| 50 | 1.006 | 1.007 | 1.008 | 1.009 | 1.010 | 1.011 | 1.012 | 1.012 | 1.013 | 1.013 | 50 |
| 60 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 60 |
| 70 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.016 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 1.015 | 70 |
| 80 | 1.015 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.013 | 1.013 | 1.013 | 1.012 | 1.012 | 80 |
| 90 | 1.012 | 1.011 | 1.011 | 1.010 | 1.010 | 1.009 | 1.009 | 1.008 | 1.008 | 1.007 | 90 |

EKSEMPEL: TRÆHØJDE 23.0 M, DIAMETER 35.0 CM,
ALDER 69 ÅR
FORMTAL: 0.483 X 1.016 = 0.491

*Rettelse* til nr. 237. H. Holstener-Jørgensen: Et gødningsforsøg i en rødgrankultur i Gjellerup plantage — Hedeselskabets 8. distrikt. Bind XXX.

En ombytning af to kvadratsummer nødvendiggør en rettelse af tre varianskvoter for 1963 i tabel 2, s. 178.

De rigtige værdier er:

| | |
|---|---|
| Blokke | 18.44*** |
| Gødning | 2.34° |
| NPK | 1.29 |

NPK-vekselvirkningen er herefter uden betydning, og konklusionen bliver, at der i 1963 er udslag for P-tilførsel (s. 177).

Lic. agro. Søren Fl. Madsen har gjort opmærksom på den beklagelige fejl. Tak.