Forstandskontoret
165.

Beretning nr. 165

J. A. LØVENGREEN:

ANALYSE AF EN AFSLUTTET PRØVEFLADE I RØDGRAN

(ANALYSIS OF A COMPLETED SAMPLE PLOT IN NORWAY SPRUCE)

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, XX, 1951) Hefte 4

Statens forstlige Forsøgsvæsen
8-1-1952
Hørsholm - Springforbi

INDHOLD AF BD. XIV o. flg.

Bd. XIV, H. 1: Nr. 115. E. C. L. LØFTING: Bevaring af stormfældet Gran (Aufbewahrung von sturmgeschlagenem Fichtenholz), S. 1. — Nr. 116. POUL LARSEN: Regenererende Kulsyreassimilation hos Askegrene (Regenerierende Kohlensäureassimilation bei Eschenästen), S. 13. — Nr. 117. C. H. BORNEBUSCH: Thuja som dansk Skovtræ (Thuja plicata as a Danish Forest Tree), S. 53. **H. 2:** Nr. 118. C. H. BORNEBUSCH: Sommerplantning af Naaletræer (Sommerpflanzung von Nadelhölzern), S. 97. — Nr. 119. E. C. L. LØFTING: Rodfordærverangrebenes Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder, Hedeskovenes Foryngelse V (The significance of the attacks of Polyporus annosus to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heaths), S. 133. — Nr. 120. C. H. BORNEBUSCH: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch), S. 161. — Nr. 121. C. H. BORNEBUSCH: Iagttagelser over Rødgranens Naalefald (Chute d'aiguilles naturelle d'epicea), S. 173. — Nr. 122. W. O. HISEY: Cellulose af europæisk Bøg (Pulping Characteristics of European Beech), S. 177. — Nr. 123. FOLKE HOLM: Bøgeracer (Races de hêtre), S. 193. **H. 3:** Nr. 124. P. L. KRAMP: Forsøg over forskellige Træsorters Modstandsdygtighed overfor Angreb af Pæleorm og Pælekrebs (Experiment on the power of resistance of various kinds of wood against attack of Ship-Worm and Gribble), S. 265. **H. 4:** Nr. 129. AXEL S. SABROE: Rødgranens Form og Formtal (Form und Formzahl bei Fichte), S. 281.

Bd. XV, H. 1: Nr. 125. FOLKE HOLM: Bøgebrænde (Buchenbrennholz), S. 1. — Nr. 126. CECIL TRESCHOW: Undersøgelser over Brintjonkoncentrationens Indflydelse paa Væksten af Svampen Polyporus annosus (Untersuchungen über den Einfluss des Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum von Polyporus annosus.), S. 17. — Nr. 127. C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Hede, Anden Beretning (La Lande de Nørholm, Deuxiéme Rapport), S. 33. — Nr. 128. KJELD LADEFOGED: Floraundersøgelser i Mølleskoven, Anden Beretning (Florauntersuchungen im »Mølleskoven«, Zweiter Bericht), S. 81. **H. 2:** Nr. 130. KJELD LADEFOGED: Frostringsdannelser i Vaarveddet hos unge Douglasgraner, Sitkagraner og Lærketræer (Formations of Frost Rings in the spring-wood of young Douglas Fir, Sitka Spruce and Larch), S. 97. — Nr. 131. CARL MAR: MØLLER og D. MÜLLER: Aanding i ældre Stammer (Die Atmung in alten Stammteilen), S. 113. — Nr. 132. C. H. BORNEBUSCH: Egekulturforsøg paa Vallø Stifts Skovdistrikt (Eichenkultur-Versuche) S. 139. **H. 3:** Nr. 134. E. C. L. LØFTING: Jordbundsbehandlingens Indflydelse paa Rødgranens Vækst og Sundhed i Hedeplantager, Hedeskovenes Foryngelse VI (The Influence of the treatment of the soil on the growth and health of Norway spruce in heathland plantations), S. 165. — Nr. 135. C. H. BORNEBUSCH: Afsvampning af Bøgeolden (Désinfection des faînes), S. 190. — Nr. 136. MATHIAS THOMSEN: Angreb af Tomicus chalcographus paa unge Sitkagraner, Rødgraner og Douglasgraner (Attack of Tomicus chalcographus on young Sitka spruce, Norway spruce and Douglas fir), S. 199. **H. 4:** Nr. 137. C. H. BORNEBUSCH og KJELD LADEFOGED: Hvidgranens og Sitkagranens Dødelighed i Hede- og Klitplantager i 1938 og 1939 (Frostschäden an Weissfichte und Sitkafichte auf der Heide und in Dünenbepflanzungen),

ANALYSE AF EN AFSLUTTET PRØVEFLADE I RØDGRAN

AF

J. A. LØVENGREEN

I efteråret 1950 blev prøveflade BF i rødgran, Nødebo skovdistrikt, afd. 89, afdrevet, og Forsøgsvæsenet benyttede da lejligheden til at udtage nogle stammeanalyser ved boring til nærmere analyse af tilvækstgangen i den målte periode fra 1893 til 1950. I forbindelse hermed var det meningen at afprøve stammeanalysernes anvendelighed til bestemmelse af tilvæksten bagud, når 2 taksationer og mellemliggende hugst var kendt. I det efterfølgende vil der kort blive gjort rede for disse specialundersøgelser, der har særlig aktualitet i denne tid med forestående merhugster i gran. Samtidig udførte kronemålinger vil blive behandlet i anden forbindelse.

Prøveflade BF blev anlagt i efteråret 1893 af Skovreguleringens forsøgsafdeling, og af den samtidige beskrivelse fremgår det, at det uden tvivl er en rækkesåning, hvilket tilsyneladende, som det senere ses, har betydning for starten og dermed også for bonitetsansættelsen. Terrainet er kuppelformet, og dette kan have vanskeliggjort højdemålingen, der ved de første målinger var klassevis. Af beskrivelsen fra 1904 fremgår det, at der kun hist og her var lidt mos på bunden, der var udpræget morbund med 5 cm (gran-)mor, 10 cm blysand, hvorunder 30 cm skør stenet overgrund med rødjord foroven og gul forneden. Herunder 60—90 cm fast stenet leral på brunt sandet ler med småsten. Et lignende billede giver *C. H. Bornebusch* ved beskrivelsen af et jordbundshul gravet den 16-11-1928. Flora: Grenmosser og kostmos.

dybde
0—5 cm: Løst lag af grannåle og mor
5—13 „ : sort fast mor
13—20 „ : gråt blegsand
20—26 „ : gråbrunt humusfarvet, skørt men tæt jordlag, der muligvis er begyndende aldannelse.
26—30 „ : plettet antydet rødjord
30—36 „ : okkerfarvet sand (overgang mellem foregående og næste lag)
36—55 „ : grålig-hvidt, okkerplettet, svagt leret sand
55—100 „ : brun- og hvidbroget, skørt ler
150—200 „ : skarpt grusblandet sand, leret med lerpletter, fører lidt vand ved 150—160 cm dybde.

Enkelte småsten i leret og en del i det grusblandede sand. Rødder rigeligt i de øverste 30 cm, enkelte til 50 cm, derunder ingen. Kulsur kalk fandtes ikke. Grundvandet, som sivede langsomt til, ville antagelig stige til 150 cm fra jordoverfladen.

En jordbundsundersøgelse ved den afsluttende måling bekræfter det foregående med hensyn til undergrunden, der for kuplen beskrives som vekslende fra lerblandet sand til sandblandet ler, meget fast sammenlejret, gulflammet, ikke stenet; hvorimod et hul i det lavere parti mod syd viste mange sten og forskellige granitter. Humus og overgrund er samtidig beskrevet for 9 andre huller, der viser ret stor variation. Affalds- og fermentationslaget varierer fra ca. 2—5 cm med gennemsnit 3.5 cm. Herunder 2—16 cm (9 cm) fed mor, 6—8 cm blysand og 10—20 cm (17 cm) øverst humusfarvet rødt, nederst gult udfældningslag. Flora: Spredt, særlig på lavere partier, opvækst af 10—30 cm skyggepræget rødgran. Pletvis Oxalis, spredt Bølget Bunke, enkelte Håret Frytle, Hedelyng og Skovstjerner. Omtrent jordbundsdækkende mostæppe, fortrinsvis Kransmos (*Hylocomium parietinum*), Jomfruhår (*Polytrichum attenuatum*), Kostkløvtand (*Dicranum scoparium*) og *Stereodon cupressiformis*.

Som nævnt blev der ved den afsluttende måling udtaget *prøvetræer* til stammeanalyser. For disse blev der taget to — så vidt muligt marvborede — borepropper i 0.65 — 1.30 — 5.30 — 9.30 — 13.30 — 17.30 o. s. v. m højde vinkelret på hinanden, og desuden blev højden af tidligere årsskud målt tilbage, så langt det var muligt. Højden blev aflæst i cm. For boreproppernе blev afstanden fra marven (eller skønnet marv) til hver årring målt med $^1/_{10}$ mm nøjagtighed med en kantmålestok og under lup. De således fundne 2 „radier“ blev derefter lagt sammen til en „diameter“, der igen blev brugt til masseberegningen, dels efter midtflade-formelen (under 1.3 m), dels efter endefladeformelen (over 1.3 m). Antal årringe blev så vidt muligt kontrolleret ved årsskudsmålingen, men alligevel var det meget vanskeligt at få fuld kontrol, blandt andet fordi mange propper var angrebet af Trametes. Efter en endelig grafisk kontrol måtte 8 af 20 prøvetræer kasseres på grund af mulighed for fejlmåling, og der blev således kun 12

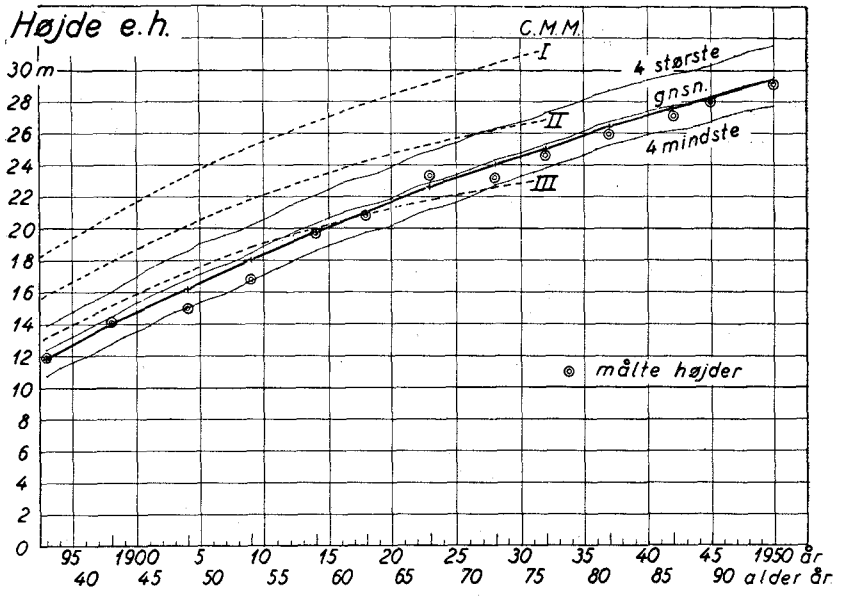

Fig. 1. Højdekurve for prfl. BF efter tynding med samtidig angivelse af middelhøjderne fra de enkelte målinger samt prøvetræernes højder, dels for de 4 største og 4 mindste, dels for gennemsnit af alle prøvetræerne. Højdekurverne for bonitet I, II og III efter *C.M.M.*'s Bonitetsoversigter er lagt ind til sammenligning.

Fig. 1. Height curve for Sample Plot BF after thinning, together with mean heights at the individual measurements and heights of sample trees, partly for the 4 largest and 4 smallest, partly for the mean of the whole. Height curves for Quality Classes I, II and III according to C. M. M.'s yield tables are shown for comparison.

tilbage. Denne erfaring med borepropper giver mig anledning til stærkt at anbefale at „kluppe" på skiver i stedet, idet den værdiforringelse, der sker for træet, vil opvejes af det hurtigere og langt sikrere resultat.

Måleresultaterne fra de 12 prøvetræer blev sluttelig sammendraget for de 4 største, de 4 mellemste og de 4 mindste for sig og alle 12 sammen, idet der for hvert af de 58 år fra 1893 til 1950 blev udregnet: vedmasse, højde, formtal uden bark og diameter.

Resultatet af prøveflademålingen er angivet i tabel I. I denne er stamtal og grundflade, og dermed også diametrene, taget direkte fra målingerne. Højden for tyndingen og tyndingens masse er ligeledes efter målingerne, idet den sektionsvis målte udhugningsmasse er benyttet. Højden efter tynding er de tidligere målte højder udjævnet ved hjælp af prøvetræernes højdekurve (fig. 1),

Tabel 1. Prøveflade BF, rødgran, Nødebo distrikt, afdeling 89. 0.2480 ha.
Sample Plot BF, Norway Spruce.

1 ha.

Årstal efterår.....		1893	1898	1904	1909	1914	1918	1923	1928	1932	1937	1942	1945	1950
Alder år.....		37	42	48	53	58	62	67	72	76	81	86	89	94
Efter tynding.														
Stamtal	stk.	4213	2552	2056	1475	1056	766	649	528	387	318	306	270	
Diameter	cm	10.4	12.9	15.1	17.3	20.0	22.0	24.1	26.7	30.1	33.6	36.1	38.4	
Grundflade	m^2	35.96	33.39	36.90	34.77	33.01	29.11	29.56	29.53	27.58	28.23	31.39	31.22	
Højde	m	11.7	13.9	16.2	18.0	19.8	21.0	22.5	23.9	25.0	26.4	27.5	28.1	
Stammeformtal	0.	577	575	573	571	563	567	563	551	544	526	516	513	
Vedmasse	m^3	242	267	343	357	368	346	375	389	375	392	445	450	
Tynding.														
Stamtal	stk.	1770	1661	496	581	419	290	117	121	141	69	12	36	
Diameter	cm	6.8	8.8	11.2	12.4	15.8	18.7	22.9	24.1	23.3	30.0	35.1	33.6	
Grundflade	m^2	6.41	10.02	4.91	6.97	8.18	7.95	4.82	5.54	6.02	4.88	1.16	3.19	
Højde	m	7.9	10.2	12.8	14.3	17.2	19.2	21.7	22.8	22.0	25.6	27.1	26.4	
Stammeformtal	0.	67	63	59	59	56	58	54	54	57	51	54	52	
Vedmasse	m^3	34	64	37	59	79	86	57	68	75	64	17	44	
Før tynding.														
Stamtal	stk.	5983	4213	2552	2056	1475	1056	766	649	528	387	318	306	270
Diameter	cm	9.5	11.5	14.4	16.1	18.8	21.2	23.9	26.3	28.5	33.0	36.1	37.9	40.6
Grundflade	m^2	42.37	43.41	41.81	41.74	41.19	37.06	34.38	35.07	33.60	33.11	32.55	34.41	34.85
Højde	m	10.9	12.8	15.6	17.2	19.2	20.7	22.4	23.7	24.3	26.2	27.5	27.9	29.1
Stammeformtal	0.	597	595	582	578	566	563	561	550	551	526	516	515	501
Vedmasse	m^3	276	331	380	416	447	432	432	457	450	456	462	494	508
Mellem tynding.														
Stamtal	stk.		4213	2552	2056	1475	1056	766	649	528	387	318	306	270
Diameter	cm		11.0	13.7	15.6	18.1	20.6	22.9	25.2	27.6	31.6	34.8	37.1	39.5
Grundflade	m^2		39.69	37.60	39.32	37.98	35.04	31.75	32.32	31.57	30.35	30.39	32.90	33.04
Højde	m		12.2	14.8	16.7	18.6	20.3	21.7	23.1	24.1	25.6	27.0	27.7	28.6
Årlig tilvækst	m^3		17.8	18.8	14.6	18.0	16.0	17.2	16.4	15.3	16.2	14.0	16.3	11.6

og formtallene (stammeformtal) efter tynding er en udjævning af prøvetræernes formtal uden bark, hvis begyndelse og slutning passer godt med de konstaterede formtal (fig. 2). Vedmasser før og efter tynding er derefter direkte udregnet. Højden før tynding er taget af højde-diameterkurven for tyndingen og efter denne med diameterindgang, og endelig er de resterende formtal regnet direkte ud.

Tabel II. Prøveflade BF. Fordeling af tilvækst ved hjælp af stammeanalyserne.
Sample Plot BF. Distribution of increment by means of the stem analyses.

Årstal	1893	1898	1904	1909	1914	1918	1923	1928	1932	1937	1942	1945	1950
Alder år	37	42	48	53	58	62	67	72	76	81	86	89	94
Mindste 4 stammer													
Stammemasse dl	519	850	1349	1861	2463	3054	4074	5231	6439	8056	9520	10445	12209
Vedmasse e. u. m³	155.0	189.7	264.0	287.1	301.2	287.3	327.0	350.8	357.9	383.8	436.7	435.0	
» udhgn. »	34.0	64.0	37.0	59.0	79.0	86.0	57.0	68.0	75.0	64.0	17.0	44.0	
» f. u. »	189.0	253.7	301.0	346.1	380.2	373.3	384.0	418.8	432.9	447.8	453.7	479.0	508.0
Differens »		98.7	111.3	82.1	93.1	72.1	96.7	91.8	82.1	89.9	69.9	42.3	73.0
Reduktion »		7.7	9.2	7.7	7.6	6.1	7.6	7.6	6.1	7.6	7.6	4.6	7.6
Diff. reduc. »		91.0	102.1	74.4	85.5	66.0	89.1	84.2	76.0	82.3	62.3	37.7	65.4
Årlig tilvækst »		18.2	17.0	14.9	17.1	16.5	17.8	16.8	19.0	16.5	12.5	12.6	13.1
Mellemste 4 stammer													
Stammemasse dl	1077	1589	2362	3087	3892	4585	5886	7239	8632	10298	12203	13460	15676
Vedmasse e u. m³	199.3	230.0	305.0	339.7	349.4	325.7	361.0	376.0	373.7	381.7	435.3	435.9	
» udhgn. »	34.0	64.0	37.0	59.0	79.0	86.0	57.0	68.0	75.0	64.0	17.0	44.0	
» f. u. »	233.3	294.0	342.0	398.7	428.4	411.7	418.0	444.0	448.7	445.7	452.3	479.9	508.0
Differens »		94.7	112.0	93.7	88.7	62.3	92.3	83.0	72.7	72.0	70.6	44.6	72.1
Reduktion »		3.8	4.5	3.8	3.8	3.0	3.8	3.7	3.0	3.7	3.7	2.2	3.7
Diff. reduc. »		90.9	107.5	89.9	84.9	59.3	88.5	79.3	69.7	68.3	66.9	42.4	68.4
Årlig tilvækst »		18.2	17.9	18.0	17.0	14.8	17.7	15.9	17.4	13.7	13.4	14.1	13.7
Største 4 stammer													
Stammemasse dl	1291	2087	3328	4421	5755	6964	9013	11378	14053	17238	20168	22056	25498
Vedmasse e. u. m³	162.0	198.0	278.5	311.0	326.0	308.3	342.2	363.7	374.0	392.6	442.0	439.4	
» udhgn. »	34.0	64.0	37.0	59.0	79.0	86.0	57.0	68.0	75.0	64.0	17.0	44.0	
» f. u. »	196.0	262.0	315.5	370.0	405.0	394.3	399.2	431.7	449.0	456.6	459.0	483.4	508.0
Differens »		100.0	117.5	91.5	94.0	68.3	90.9	89.5	85.3	82.6	66.4	41.4	68.6
Reduktion »		7.1	8.5	7.0	7.0	5.6	7.0	7.0	5.6	7.0	7.0	4.2	7.0
Diff. reduc. »		92.9	109.0	84.5	87.0	62.7	83.9	82.5	79.7	75.6	59.4	37.2	61.6
Årlig tilvækst »		18.6	18.3	16.9	17.4	15.7	16.8	16.5	19.9	15.1	11.9	12.4	12.3
Alle stammer													
Stammemasse dl	962	1509	2346	3123	4037	4868	6324	7949	9708	11864	13964	15320	17794
Vedmasse e. u. »	171.0	204.2	280.5	314.2	327.2	308.1	343.4	363.8	369.0	387.2	438.5	437.3	
» udhgn. »	34.0	64.0	37.0	59.0	79.0	86.0	57.0	68.0	75.0	64.0	17.0	44.0	
» f. u. »	205.0	268.2	317.5	373.2	406.2	394.1	400.4	431.8	444.0	451.2	455.5	481.3	508.0
Differens »		97.2	113.3	92.7	92.0	66.9	92.3	88.4	80.2	82.2	68.3	42.8	70.7
Reduktion »		6.3	7.5	6.3	6.2	5.0	6.2	6.2	5.0	6.2	6.2	3.7	6.2
Diff. reduc. »		90.9	105.8	86.4	85.8	61.9	86.1	82.2	75.2	76.0	62.1	39.1	64.5
Årlig tilvækst »		18.2	17.6	17.3	17.2	15.5	17.2	16.4	18.8	15.2	12.4	13.0	12.9

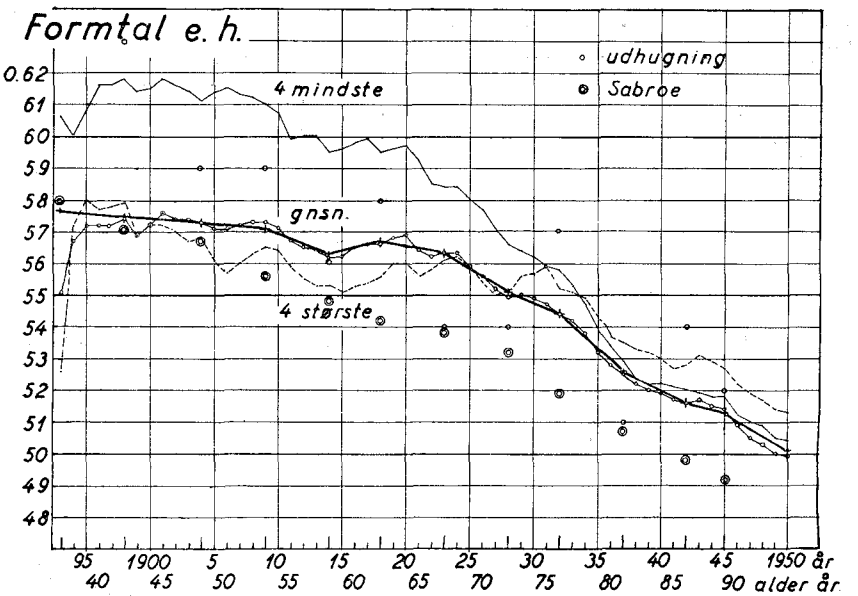

Fig. 2. Formtalskurven for prfl. BF efter tynding med samtidig angivelse af tilsvarende formtal efter *A. S. Sabroes* diameter-højde-formtalskurver samt formtal uden bark fra prøvetræerne, dels de 4 største og de 4 mindste, dels alle prøvetræer.

Fig. 2. Form factor curve for Sample Plot BF after thinning, together with corresponding form factors according to A. S. Sabroe's diameter-height-form factor curves, and form factors under bark for the sample trees, partly the 4 largest and 4 smallest, partly all the sample trees.

Den udjævnede *højdekurve* (efter tynding) fremgår som nævnt af fig. 1. Den følger nogenlunde hovedparten af de tidligere højdemålinger, men 3 af disse ligger dog væsentlig lavere. De samtidig angivne højdekurver for de 4 største, 4 mindste og alle 12 prøvetræer er dog så stabile, at man i forbindelse med, at de første 2 målinger må tillægges størst vægt, kan regne med, at de 3 nævnte højder må være for lave. Ved sammenligning med de ligeledes indlagte bonitetskurver (*C.M.M.* bon. I, II og III) viser de en udpræget forbedret potentiel bonitet, begyndende ved ca. 3.5 ved 37 år over bonitet 3 ved 59 år og endende med bonitet 2 ved ca. 90 år. Denne bonitetsændring skyldes formentlig i første række, at det som nævnt drejer sig om en sånings-kultur, der på den podsolerede jord er kommet sent i gang, og dernæst er det sikkert afgørende, at de dybere liggende jordlag, som efterhånden er blevet gennemtrængt af rødderne, er af langt bedre beskaffenhed end de øverste lag. Den stærke hugst kan også have betydning, men sikkert ikke afgørende, idet der ikke er kommet nogen ændring, da de særlig kraftige hugster satte ind ved 50—60 års-alderen. Højdekurven er anvendt til bestemmelse af den aktuelle bonitet, der efter

denne er 3.0 fra 37—54 år, 2.5 fra 54—64, 2.0 fra 64—76 og endelig 1.5 fra 76—94 år. Disse bonitetsbestemmelser, der senere benyttes ved sammenligning for tilvæksten, er dog noget usikre, og der må regnes med jævne overgange mellem midterne af de nævnte tidsrum.

De anvendte *formtal* fremgår som nævnt af fig. 2, på hvilken formtallene uden bark for de 4 mindste, de 4 største og alle prøvetræerne er lagt ind, og hvor yderligere de konstaterede formtal for udhugningen og formtal efter *Sabroes* højde-diameter-formtals-kurver er anført. Den gennemsnitlige formtalskurve for prøvetræerne passer godt med *Sabroes* tal i begyndelsen og med det konstaterede formtal ved målingernes afslutning, der er 0.502, og da de kortvarige svingninger går igen for alle grupper, er der således rimelighed i at anvende prøvetræformtallene med deres uregelmæssige korttidsvariationer, således som det er gjort, og dette er yderligere rimeligt, da prøvetræernes højdekurver har været stærkt bestemmende for den endelige højdekurve.

Med de således udjævnede højder og formtal måtte man mene, at der ville blive stor regelmæssighed i tilvæksterne, så der med lethed kunne trækkes en sikker tilvækstkurve. Der er imidlertid alligevel ret store svingninger fra udhugningsperiode til udhugningsperiode varierende op til 30 %, dels på grund af målefejl ved diametermålingen (1904—1909), og dels på grund af klimasvingninger. Med støtte af hidtidige erfaringer for tilvækstkurvernes forløb og afprøvning for summatilvæksten for hele måletiden vil det dog nok være muligt at trække en „tilforladelig" tilvækstkurve, således som det forsøgsvis er gjort på fig. 3, hvor de enkelte udhugningsperioders tilvækster er lagt ind, og hvor også tilvæksten efter *C.M.M.* Bon. III (potentiel bonitet ved ca. 60 år) er anført.

Prøvefladens tilvækstkurve har maksimum omtrent samtidig med bonitet III, men den ligger kendeligt højere her og har langt svagere aldersfald indtil 70 år. Derefter kommer der et tilsyneladende rimeligt og kraftigt aldersfald. At kurven gennemgående ligger højere end bonitetsoversigternes, kan vel efter gængse opfattelser skyldes individuel afvigelse; og at faldet er svagt i 50—70-års alderen kan vel også forklares som en tilvækststimulering forårsaget af den særlig stærke hugst i dette tidsrum, hvilket atter underbygges af det særlig stærke fald (tilbagefald) i den sidste ende, hvor grundfladen atter stiger svagt. Det har været undersøgelsens formål at få disse forklaringer bekræftet eller af-

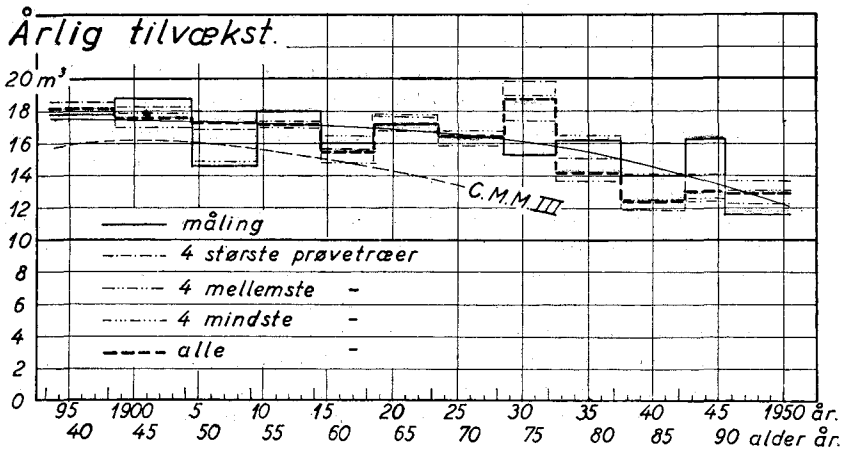

Fig. 3. Gennemsnitlig årlig stammetilvækst i de enkelte udhugningsperioder for prøvefladamålingen med en skønnet udjævningskurve og efter beregning ved hjælp af stammeanalyserne, dels for de 3 grupper 4 største, 4 mellem og 4 mindste træer, dels for alle prøvetræer. Tilvækstkurven fra *C.M.M.* bonitet III er lagt ind til sammenligning.

Fig. 3. Mean periodic annual increment in the different thinning periods for the sample plot, with a suggested smoothing of the curve and calculated from the stem analyses, partly for the 3 groups of the 4 largest, 4 medium and 4 smallest trees, partly for all the sample trees. The increment curve for C. M. M. Quality Class III is shown for comparison.

kræftet ved hjælp af tallene fra stammeanalyserne, og som det senere vil ses, er der efter min mening nærmest tale om en total afkræftning.

Tilvækstberegningen efter stammeanalyserne for de 3 undergrupper og alle under eet fremgår af tabel II. For hver af beregningerne angiver nederste linie den beregnede årlige tilvækst i udhugningsperioden efter en korrektion, så den samlede tilvækst bliver som i tabel I.

Den øverste linie angiver prøvestammernes gennemsnitlige kubikindhold i dl. De 3 næste linier angiver udhugningen i midten og de udregnede vedmasser efter og før hugst henholdsvis ovenover og nedenunder. De enkelte vedmasser efter hugst er udregnet tilbage i forhold til prøvetræernes kubikindhold og med udgang i vedmassen før hugst, første gang 508 m³ i 1950, og senere efter at hugsten er lagt til den udregnede vedmasse efter hugst. F. eks. for de 4 mindste stammer er vedmassen efter hugst i 1945 $= \frac{508.0 \times 10445}{12209} = 435{,}0$ efter udregning på regnestok. Næste linie er differencen mellem vedmasse ef-

ter og før hugst i begyndelsen og slutningen af udhugningsperioderne, eller tilvæksten i disse uden nogen korrektion. Den samlede sum af alle disse tilvækster er overalt større, end tilvæksterne viser efter tabel I, der antages at være rigtig, og tilvæksttallene må derfor reduceres med differencen. I mangel af bedre er der anvendt samme årlige reduktion svingende mellem ca. 0.75 og 1.50 m^3 eller ca. 5 og 9 % årlig for alle udhugningsperioder som anført i næste linie. Sluttelig er de korrigerede tilvækster i alt og årlig i perioderne udregnet.

De enkelte perioders årlige tilvækster efter tabel II er også indlagt på fig. 3. Som det ses, er der ret stor spredning for de enkelte undergrupper, men det er vel også at vente, når de 4 mindste prøvetræer kun har ca. halvt så stort kubikindhold som de 4 største. Svingningerne fra udhugningsperiode til udhugningsperiode er dog oftest ensrettede for alle 3 grupper, og tallene på basis af alle prøvetræer må derfor tillægges ret stor sikkerhed. Helt gode er tallene naturligvis ikke, idet der vil være tale om en følelig repræsentationsfejl, men tilsyneladende er de dog bedre end prøvefladamålingen. Ved bedømmelsen af dette forhold har de to midterste perioder ingen betydning, da tilvæksten her praktisk taget er ens for begge metoder. For alle de andre perioder ligger alle 3 grupper på samme side prøvefladamålingens tal, og der er derfor stærk sandsynlighed for, at den virkelige tilvækst også gør det, og at tilvæksttallene efter alle stammeanalyserne angiver middel af 3 rigtigere tal og derfor må være betydelig bedre end prøvefladamålingens tilvæksttal. Dette gælder særlig udpræget i den sidste halvdel af målingen, hvor prøvetræernes repræsentation må antages at have været bedst.

Der er således en ret god stabilitet over tilvæksttallene efter prøvetræerne, men man kan ikke uden videre se bort fra, at der kan have fundet en drejning af forløbet sted, og dette må derfor nærmere undersøges. Da de to midterste perioder som nævnt er fint sammenfaldende for begge metoder, vil det være tilstrækkeligt at undersøge, om tilvækstsummen for de 6 første og 6 sidste perioder også er ens. Disse tilvækstsummer er følgende:

	Tilvækstbestemmelse ved	Tilvækstsum m³ i tidsrum 1894—1923 30 år	1924—1950 27 år
	prøvefladamåling	515	401
Reduktion efter antal år	4 mindste prøvetræer	508.1	407.9
	4 mellemste »	521.0	395.0
	4 største »	520.0	396.0
	gennemsnit af 3 grupper	516.6	399.6
	alle prøvetræer under eet	516.9	399.1
Alle prøvetræer med reduktion i forhold til tilvækst		514.6	401.4

Som det ses af tallene, giver de 4 mindste prøvetræer den største drejning med ca. 1½ % for stor tilvækst i det sidste tidsrum. De mellemste og 4 største prøvetræer giver omtrent 1 % for lille tilvækst her, således at gennemsnittet kun giver ca. ⅓ % for lille tilvækst i sidste halvdel. Omtrent det samme giver alle prøvetræerne taget under eet. Reduktionen efter antal år har altså været lidt for stærk for sidste tidsrum. Til slut har jeg derfor prøvet med en reduktion i forhold til tilvæksten, der jo er mindre i sidste halvdel. Resultatet bliver som anført praktisk taget nøjagtig samme tilvækst som prøvefladamålingen i de to tidsrum. Denne sidste metode er derfor anvendt videre frem.

Det er således i dette tilfælde konstateret, at den anvendte metode til tilvækstfordeling efter prøvetræerne ikke har givet nogen drejning, og sammenholdt med det foregående viser det efter min mening, at den er kendeligt bedre end selve prøvefladamålingen. Følgelig burde en udjævning af de nye tilvæksttal give den rette tilvækstkurve. En sådan udjævning er imidlertid næsten umulig, og nogen klassisk form kan den ikke få. Tilbage bliver da, om den noget uregelmæssige hugstførelse på prøvefladen virkelig skulle have haft indflydelse på tilvækstgangen, og om dette kan konstateres, når der forinden er korrigeret for de enkelte års forskelligt klimabetonede vækstmuligheder.

Det er forsøgt, om en sådan klimakorrektion kan foretages efter nogle årringsmålinger i 1.3 m højde foretaget af højskoleadjunkt *E. Holmsgaard* i rødgran på Nødebo distrikt, men det viste sig, at der var temmelig stor forskel mellem hans tal og det tilsyneladende tilvækstforløb for prfl. BF, og *Holmsgaards* tal er derfor ikke benyttet. I ste-

det har jeg valgt at finde prøvefladens årlige klimabetonede tilvækstmulighed ved hjælp af tilvæksten for de 4 største træer, idet de største træer i en bevoksning ikke viser store svingninger forårsaget af udhugninger i årene omkring disse, således at tilvækstsvingningerne for de store træer stort set afspejler klimasvingningerne. Dette bestyrkes ved, at tilvækst i % af normaltilvækst er beregnet til henholdsvis 99 og 101 for året før og året efter de 11 udhugninger og 98.6 og 99.6, når der tages 2 år før og efter. Der er således kun ca. 1 % af klimasvingningerne, der skyldes hugsterne, og dette er ganske underordnet.

Den på fig. 4 angivne udjævning af de 4 største træers gennemsnitstilvækst anses således for brugelig til bestemmelse af de enkelte års klimabetonede vækstmulighed. Den tykke normalkurve er trukket på øjemål, således at den nogenlunde følger iagttagelserne. Den tynde afslutning er tegnet således, som jeg kan tænke mig, tilvæksten ville have fortsat, hvis de stærke hugster, de kolde vintre omkring 1941 og tørken i 1947 med dens eftervirkninger ikke, som det synes at have været tilfældet, ville have givet de sidste 20 år en helt unormal tilvækstgang; men dette sidste spørgsmål vil blive behandlet senere.

På fig. 5 er resultatet af den foretagne klimakorrigerede tilvækstberegning for de enkelte år ved hjælp af alle prøvetræer angivet grafisk sammen med den målte grundfladegang for prøvefladen. Det normale billede med øjeblikkelig tilvækstnedgang efter hver hugst og stigning mellem hugsterne er tydeligt indtil 70-års alderen. Herefter er der stadig en lille nedgang efter hugsterne, men stigningen mellem disse udebliver. Virkningen af den kraftige hugst i 1898 er meget tydelig, men efter den svagere hugst i 1904 bliver tilvæksten rettet helt op. Så følger 3 meget stærke hugster, der reducerer grundfladen mellem hugst føleligt, og hver især trykker tilvæksten noget ned, men samtidig synes at vise en stigende reaktion fra træernes side, således at tilvæksten efter den forholdsvis svage hugst i 1923 stiger særlig kraftigt. Herefter er tilvækstgangen som nævnt ret uforklarlig. Tilsyneladende er der en stærk aldersvirkning, der i begyndelsen kan være understøttet af den fortsatte svage grundfladereduktion, men snarere er tilvækstgangen her, som nævnt, unormalt påvirket af ydre faktorer.

På fig. 5 er samtidig indlagt grundflade- og tilvækstkurver fra *C.M.M.'s* bonitetsoversigter, dels for potentiel bonitet, dels for aktuel bonitet taget efter højdekurven. Der er meget stor forskel mellem prøvefladens tilvækstgang og tilvækstgangen efter

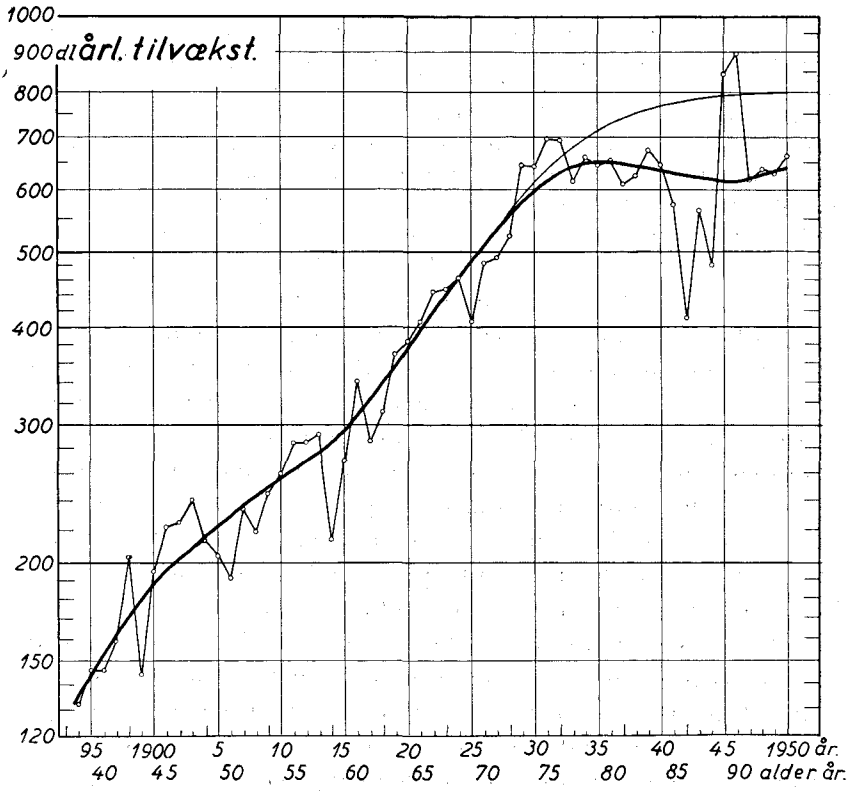

Fig. 4. Normaltilvækst for gennemsnit af 4 største prøvetræer tegnet på øjemål ved hjælp af disse træers angivne årlige tilvækster. Den tykke linie angiver normalforløbet uden større hensyntagen til langtidige svingninger, og den tynde afslutning, hvis der tages hensyn til en tilsyneladende langtidig bølgedal fra ca. 1930 (til 1950). De enkelte års klimabetonede vækstmuligheder er regnet ud ved hjælp af de konstaterede tilvækster og normalkurverne.

Fig. 4. Normal increment for the average of the 4 largest sample trees drawn by eye with the help of the given annual increments of these trees. The thick line shows the normal development without considering unduly any long-term variations, the thin conclusion if an apparently prolonged depression from about 1930 (to 1950) is taken into consideration. The effect of the climate on increment in particular years is calculated from the measured increments and normal curves.

bonitet III, der er den potielle bonitet. Prøvefladen ligger overalt højere, særlig for de højere aldre, hvor grundlfaden for prøvefladen er reduceret til bonitetsoversigtens. Dette kunne tydes således, at prøvefladen i almindelighed er en positiv variant, der yderligere har givet positivt udslag for den førte stærke hugst; men dette er efter min mening helt galt. Jeg tror slet ikke, man kan

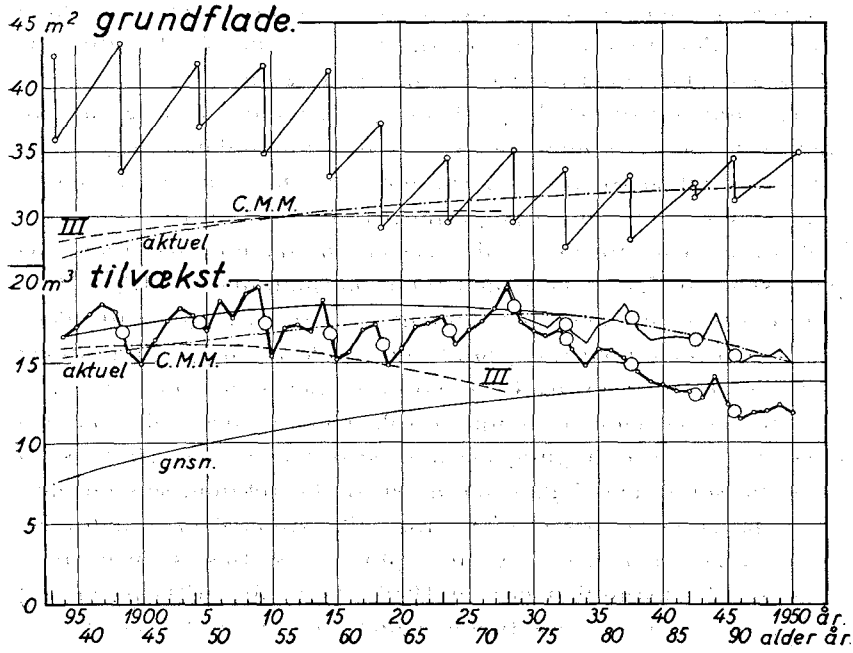

Fig. 5. Klimakorrigeret årlig tilvækst for prfl. BF beregnet efter stammeanalyserne sammenholdt med målte grundflader. Den tynde afslutning er efter den klimakorrektion, der forudsætter særlig dårlige vækstmuligheder for tiden 1930—1950 i sammenligning med den foregående tid. Til sammenligning er anført tilvækst- og grundflade-kurver efter *C.M.M.'s* bonitetsoversigter for prøvefladens potentielle og aktuelle bonitet. Den øverste tilvækstkurve må kunne nås ved et jævnere grundfladeforløb og normale klimaforhold.

Fig. 5. Corrected annual increment for Sample Plot BF calculated from the stem analyses correlated with measured basal areas. The thin conclusion is calculated from the climatic correction presupposing unusually poor growth possibilities for the period 1930—1950 compared with the previous period. Increment and basal area curves according to C. M. M.'s yield tables for the potential and actual quality class of the sample plot are added for comparison. The highest increment curve should be possible of attainment with a more even basal area development and normal climatic conditions.

sammenligne med tilvækstkurven efter en bestemt potentiel bonitet, når det som her drejer sig om en bevoksning med store ensidige ændringer i såvel potentiel som aktuel bonitet. Meget bedre tror jeg man kan sammenligne med tilvækstkurven efter aktuel bonitet. Gør man det, vil man se, at prøvefladens tilvækst ligger over tilvækstkurven, så længe grundfladen ligger over grundfladekurven, falder under denne, mens grundfladereduktionen fin-

der sted, og derefter atter når kurven omkring 1930 for så herefter at falde alt for jævnt og stærkt. Også her er der altså en uforklarlig uregelmæssighed for de sidste 20 år.

En fuldt ud tilforladelig tilvækstgang for de sidste 20 år får man derimod, hvis man som nævnt under omtalen af fig. 4 går ud fra, at alle disse år — og sandsynligvis nogle år ind i fremtiden — repræsenterer en langtidig periode med særlig nedsat tilvækstmulighed i forhold til den resterende måletid, og at der følgelig skal korrigeres efter den tynde normalkurve på fig. 4. Gør man det, får man den med tynd linie på fig. 5 angivne tilvækst, der under den fortsatte grundfladereduktion ligger lidt under den aktuelle bonitetsvise tilvækstkurve, men senere med de svagt stigende grundflader nogenlunde følger denne med afdæmpet aldersfald i hver udhugningsperiode svarende til en relativ stigning. Personlig tror jeg, at denne sidste korrektion, selv om den ligger på grænsen af det sandsynlige efter *Holmsgaards* målinger, er bedre end den første, og min opfattelse støttes af, at de procentvise tilvækstmuligheder for 1946 og tørkeåret 1947 på 113 og 78 efter den sidste korrektion er rimeligere end de 156 og 100 %, som den første giver.

Det ser således ud til, at man i hovedsagen kan kræve, at en bevoksning skal gro efter aktuel bonitet, når grundfladen også nogenlunde følger den tilsvarende grundflade. Yderligere ser det ud til, at tilvæksterne kan være lidt større i masse ved noget større grundflader, og at tilvæksterne vil falde mærkbart under en grundfladereduktion.

Den øverste tilvækstkurve på fig. 5 angiver efter mit skøn den mulige tilvækst ved en noget jævnere grundfladereduktion, men vel knap maksimum, der fra midten og videre frem måske kan ligge endnu højere ved lidt større grundflader, der kan være rimelige, hvor man fra starten har arbejdet med særlig små stamtal.

Prøvefladen har som nævnt bonitet 3.5 (potentiel) ved målingernes begyndelse og alder 37 år. Herefter skulle produktionen indtil målingernes begyndelse have været ca. 285 m^3, og med en vedmasse før hugst på 276 m^3 giver dette kun ca. 9 m^3 hugst inden målingernes begyndelse. Stamtallet 5983 på dette tidspunkt tyder på, at det — selv om det er en såningskultur — kun er beskedne kvanta, der er taget ud, og der er heller ikke gjort notater om tidligere hugst, så til beregning af den gennemsnitlige hugst kan de 285 m^3 produktion inden 1. hugst derfor nok bruges. Dette er gjort ved beregningen af den på fig. 5

angivne kurve for gennemsnitlig tilvækst, til hvilken samtidig kurven for mulig løbende tilvækst er anvendt.

Som det ses af figuren, når den gennemsnitlige tilvækst først maksimum ved ca. 95 år, og dette er meget vigtigt at bemærke ved bedømmelsen af modenhedsalderen for bevoksninger af lignende karakter, hvortil blandt andet også en stor del af hedeskovene på den bedre undergrund må henregnes.

Sammendrag.

Ved den afsluttende måling af prfl. BF i rødgran, Nødebo distrikt, blev der ved afdriften udtaget 12 brugelige prøvetræer til stammeanalyser og årsskudsmålinger for hvert år i undersøgelsestidsrummet.

Ved hjælp af højder (fig. 1) og formtal (fig. 2) herfra er prøvefladamålingen (tabel I) udjævnet, men selv efter denne udjævning får man stærkt springende tilvækster for de enkelte udhugningsperioder (fig. 3), og man kan end ikke være sikker på, at en udjævning af disse giver en rigtig kurve.

En forholdsvis beregning af tilvæksten efter stammeanalyserne med reduktion til rigtig summatilvækst (tabel II) giver selv i tværdelte grupper mere stabilitet, og efter beregning med alle prøvetræer under eet, må man regne med at være kommet de rigtige tilvækster meget nær, idet summen jo er rigtig, og det er påvist, at der ikke har fundet nogen drejning sted.

Det kan have stor praktisk betydning, at man således kan få en endog særlig god tilvækstfordeling ved hjælp af 2 gode taksationer og opgørelse af de mellemliggende hugster i m^3 kun suppleret med et rimeligt antal prøvetræer, for hvilke der laves stammeanalyser. Er der kun den sidste taksation til rådighed, må man dog regne med en fejl på summatilvæksten på 5—10 %, men alligevel med en god procentvis fordeling, hvilket har særlig betydning ved bedømmelse af hugstvirkningen.

De enkelte års klimabetonede tilvækstmulighed er fundet ved hjælp af tilvæksten for de 4 største prøvetræer (fig. 4), og de korrigerede årlige tilvækster er angivet på fig. 5 sammen med grundfladeforløbet og dette samt tilvækstforløbet for prøvefladens potentielle og aktuelle bonitet efter *C.M.M.'s* bonitetsoversigter. Det ses, at man for en bevoksning som prøvefladen — med stærk eensidig ændring af såvel potentiel som aktuel bonitet (se

fig. 1) — ikke med rimelighed kan bruge tilvækstkurven for potentiel bonitet til sammenligning.

Den korrigerede årlige tilvækst er udregnet, dels på basis af en normalkurve, der nogenlunde følger de 4 prøvetræers tilvækst gennem hele undersøgelsestidsrummet (tyk linie på fig. 4), dels efter en kurve, der efter 1928 forudsætter en langtidig bølgedal for tilvækstmuligheden i forhold til det normale forårsaget af grundfladereduktioner og særlig de kolde vintre omkring 1941 samt tørkeåret 1947 med eftervirkninger (tynd kurve på fig. 4). Den sidste kurve, der regnes for at give den bedste korrektion, giver henholdsvis 113 og 78 % forholdsvis tilvækst i 1946 og tørkeåret 1947. Bruges denne, fås de med tynd linie på fig. 5 angivne tilvækster efter 1928. Med denne forudsætning er der ret god overensstemmelse mellem de fundne tilvækster og tilvækstkurven efter aktuel bonitet, men der er dog tilsyneladende betydningsfulde afvigelser. Tilvæksten på prøvefladen har således været høj i begyndelsen med de særlig store grundflader; dernæst er den kendelig lav, medens såvel den første store som den senere lille grundfladereduktion har fundet sted. Med mere jævnt aftagende grundflade må man således mindst kunne regne med den øverste tilvækstkurve, og med en tidligere påbegyndt hugst med forholdsvis kraftig stamtalsreduktion og større grundflader efter 55 år (mindre tidligere) kan man måske opnå endnu højere tilvækster i sidste halvdel.

For praksis har det betydning, at der helst skal regnes med aktuel bonitet ved tilvækstbedømmelsen. Desuden er det af betydning — især i forbindelse med bedømmelse af merhugstmuligheder — at selv en svag grundfladereduktion har afspejlet sig i en øjeblikkelig tilvækstnedgang, samt at maksimal gennemsnitlig produktion indtræffer særlig sent, når bevoksningen forbedrer boniteten med alderen; i dette tilfælde først ved 95-års alderen, således at afdrift inden — foruden den øjeblikkelige produktionsnedgang til omtrent 0 for det pågældende areal — er medvirkende til også at nedsætte produktionen i det lange løb.

ANVENDT LITERATUR.

Møller, Carl Mar:: Bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. Da. Skovforen.s Tidskr. 1933.

Sabroe, Axel S.: Rødgranens Form og Formtal. F. F. 14, 1939.

SUMMARY.

Analysis of a completed Sample Plot in Norway Spruce.

At the last measurement of Plot BF in Norway spruce, 12 sample trees were taken out when the plot was felled for the purpose of stem analysis and the measurement of annual height growth for every year that the plot had been under observation.

Measurements of the sample plot (Table I) have been evened out with the aid of heights (Fig. 1) and form factors (Fig. 2) from this analysis, but even after this smoothing process sharp variations obtained in the increment for the different thinning periods (Fig. 3), and it is by no means certain that a smoothing of these gives a correct curve.

A proportional calculation of the increment from the stem analyses, with a reduction to the true total increment (Table II) gives, even in divided groups, a greater stability, and after calculating with all the sample trees lumped together, it can be assumed that the true increments have been very closely approached, as the total is correct and no distortion has taken place.

It may be of great practical importance that a particularly good distribution of increment can be obtained by making only two complete measurements, with measurement of the thinnings in between in cubic metres, and with the addition of a reasonable number of sample trees which can be used for stem analyses.If only the last measurement is available, an error of 5—10 % in the total increment may occur, but there will still be quite a good percentage distribution, which is of particular importance when estimating the effect of thinning.

The effect of climate on increment in particular years is illustrated in Fig. 4 by taking the increment of the 4 biggest sample trees. Fig. 5 shows the corrected annual increments, together with basal area development, and basal area and increment development for the potential and actual quality class of the sample plot according to *C.M.M.'s* yield tables. It will be noted that in a stand of the type represented by this sample plot — with a strongly marked alteration in one direction of both the potential and actual quality class (see Fig. 1) — it is not reasonably possible to use the increment curve for potential quality class for comparison.

The corrected annual increment is calculated partly on the basis of a normal curve, which more or less follows the increment of the 4 sample trees throughout the whole of the period of observation (thick line in Fig. 4), partly a curve which, after 1928, presupposes a prolonged depression of the increment possibilities in relation to the normal, due to reductions in basal area and especially to the cold winters round about 1941 and the drought year 1947 with its after-effects (thin line in Fig. 4). The latter, which is reckoned to provide the best correction, gives 113 % and 78 % relative increment respectively in 1946 and the drought year 1947. Using this, the increments shown by a thin line in Fig. 5 are obtained after 1928. With this continuation,

the increments actually found correspond quite well with the increment curve according to (actual) quality class, but there do appear to be considerable divergences. Thus the increment of the sample plot has been high in the beginning when the basal areas were particularly large; later on it has been markedly low at the time of both the first considerable reduction in basal area and the subsequent small reduction. With a more even reduction in basal area it should be possible to obtain at least the highest increment curve, and with thinning started earlier, number of stems relatively greatly reduced, and larger basal areas after 55 years (smaller before), it may be possible to obtain still higher increments in the second half of the life of the stand.

In practice, it is important to use the actual quality class when assessing increment. It is also important to note, especially when considering the possibilities of heavier thinning, that even a slight reduction in basal area has been reflected in an immediate fall in increment, and that the maximum mean production is attained particularly late when the stand improves its quality class with age, in this case not before 95 years. Hence felling before this age — besides the immediate fall in production to about zero for the stand in question — also contributes towards a fall in production in the long run.

S. 209. — Nr. 138. FOLKE HOLM: Douglasgran, Proveniens og Vækst (Die Douglasie, Proveniens und Wachstum), S. 233. — **H. 5:** Nr. 139. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Naaletræer paa Søllestedgaard (Fremde Nadelhölzer auf Søllestedgaard) (Foreign coniferous trees on Søllestedgaard estate), S. 313. — Nr. 140. C. H. BORNEBUSCH: Fremmede Løvtræer paa Esrom Skovdistrikt (Arbres feuillus étrangers dans un territoire boisé du nord de Seeland), S. 345. — **H. 6:** Nr. 141. C. H. BORNEBUSCH: Rødeg i Dansk Skovbrug (Red oak in Danish Forestry), S. 357.

Bd. XVI, H. 1: Nr. 133. KJELD LADEFOGED: Untersuchungen über die Periodizität im Ausbruch und Längenwachstum der Wurzeln bei einigen unserer gewöhnlichsten Waldbäume (Undersøgelser over Periodiciteten i Røddernes Frembrud og Længdevækst hos nogle af vore almindeligste Skovtræer), S. 1. — **H. 2:** Nr. 142. C. H. BORNEBUSCH: Revision af Haarup-Sande-Forsøget (Revision de l'expérience à Haarup-Sande), S. 257. — Nr. 143. C. H. BORNEBUSCH: Forskellige Bladarters Forhold til Omsætningen i Skovjord (Der Einfluss verschiedener Blätterarten auf die Umsetzung im Waldboden), S. 265. — **H. 3:** Nr. 144. C. H. BORNEBUSCH: Udhugning og Produktion i Bøgeskov (L'influence de la coupe d'eclaircie sur la production d'une forêt de hêtres) S. 273. — **H. 4:** Nr. 146. E. C. L. LØFTING: Et Underplantningsforsøg i Gludsted Plantage, Hedeskovenes Foryngelse VII (Une Expérience de plantation d'un sous-étage dans la plantation de Gludsted située dans la lande de Jutland), S. 305. — Nr. 147. E. C. L. LØFTING: Lærkearternes Udvikling i Hedeplantagerne og Japansk Lærks Anvendelighed som Hjælpetræ ved Opbygning af Hedeskov, Hedeskovenes Foryngelse VIII. (Le développement des différentes espèces de mélèze dans les plantations des landes, et le mélèze de Japon utilisé comme arbre auxiliaire dans la culture de forêts des landes), S. 321. — **H. 5:** Nr. 148. KJELD LADEFOGED: De enkelte Kronedeles produktionsmæssige Betydning hos Rødgran (The productive importance of the individual parts of the crown in spruce, picea excelsa L.), S. 365.

Bd. XVII, H. 1: Nr. 145. CARL MAR: MÖLLER: Untersuchungen über Laubmenge, Stoffverlust und Stoffproduktion des Waldes. (Undersøgelse over Løvmængde, Stoftab og Stofproduktion i Skov). Dansk Resumé. S. 1. — **H. 2:** Nr. 150. C. MUHLE LARSEN: Experiments with softwood cuttings of forest trees (Forsøg med urteagtige Stiklinger af Skovtræer). Meddelelse Nr. 18 fra Skovtræforædlingen, Arboretet, Hørsholm. S. 289.

Bd. XVIII, H. 1: Nr. 149. C. H. BORNEBUSCH og H. A. HENRIKSEN: Bøgens Vedmassefaktorer, 1. Del: Formtalsbestemmelse ved Hjælp af Standardtabeller for mindre Bevoksninger af Bøg, (Form factor calculation by means of standard tables for small stands of beech). S. 1. — **H. 2:** Nr. 157. MATHIAS THOMSEN, N. FABRITIUS BUCHWALD og POUL A. HAUBERG: Angreb af Cryptococcus fagi, Nectria galligena og andre Parasiter paa Bøg i Danmark 1939—43. (Attack of Cryptococcus fagi, Nectria galligena and other parasites on beech in Denmark 1939—43). S. 97. **H. 3:** Nr. 158. E. C. L. LØFTING: Rødgranplantagernes Foryngelse i de jydske Hedeegne. 1. Del: Foryngelsesproblemerne. (Regeneration of Norway Spruce in the Danish heath regions. 1' part: The problems of the regeneration). S. 327.

Bd. XIX, H. 1: Nr. 152. C. H. BORNEBUSCH: Bøgeskovens

Behandling paa Boller Skovdistrikt. (Le traitement appliqué par E. Moldenhawer à la forêt de hêtres du domaine forestière de Boller), S. 1. — Nr. 153. F. KRARUP: Langsom Bøgeselvforyngelse. (Régénération naturelle lente d'un peuplement de hêtre). S. 81. — **H. 2:** Nr. 154. CARL MAR: MÖLLER: Mycorrhizae and nitrogen assimilation (Mycorrhizer og Kvælstofassimilation) S. 105. — **H. 3:** Nr. 155. C. H. BORNEBUSCH: Egeprøveflader i Nordsjælland. (Places d'essai de chêne au nordest de Seeland). S. 205. Nr. 156. C. A. JØRGENSEN og CECIL TRESCHOW: Om Bekæmpelse af Rodfordærveren (Fomes annosus (FR.) CKE) ved Fladrodplantning og ved Kalk- og Fosfattilskud. (On the control of root- and butt-rot, caused by Fomes annosus (FR.) CKE by superficial planting and by the application of lime and phosphate). S. 253. **H. 4:** Nr. 159. IB THULIN: Beskadigelser af Douglasgran (Pseudotsuga taxifolia) i Danmark i Vinteren 1946—47. (Damage to Douglasfir (Pseudotsuga taxifolia) in Denmark in the winter of 1946—47). S. 285. **H. 5:** Nr. 160. MOGENS ANDERSEN: Form factor investigations and yield tables for Japanese larch in Denmark. (Formtal og tilvækst for japansk lærk). S. 331.

Bd. XX, H. 1: Nr. 151. E. C. L. LØFTING: Danmarks skovfyrproblem. (Scots pine problems on the heaths and dunes of Denmark) s. 1. — **H. 2:** Nr. 161. JUST HOLTEN: Kulturmåder i Danmarks gamle skovegne 1950. (Methods of Establishment on Old Woodland Sites in Denmark 1950). S. 111. — **H. 3.** Nr. 162. E. OKSBJERG: Rødgranplantagernes foryngelse i de jydske hedeegne. (Regeneration of Norway spruce plantations on the heaths of Jutland). S. 165. — Nr. 163. H. A. HENRIKSEN: Dimensionsklassefordeling for Bøg. (Allocation to diameter classes for beech). S. 229. — **H. 4.** Nr. 164. J. A. LØVENGREEN: Udhugning i bøg i Danmark siden 1900, statistisk belyst og teoretisk bedømt. (Thinning of beech in Denmark since 1900, illustrated statistically and assessed theoretically). S. 271. — **H. 5.:** Nr. 165. J. A. LØVENGREEN: Analyse af en afsluttet prøveflade i rødgran. (Analysis of a completed Sample Plot in Norway Spruce). S. 355. — Nr. 166. H. A. HENRIKSEN: Bemærkninger til udhugningsforsøget i bøg i Århus kommunes skove. (Revision d'une expérience de coupes d'éclaircis de hêtre dans les forêts de la municipalité de Århus). S. 373. — Nr. 167. H. A. HENRIKSEN: Et udhugningsforsøg i ung bøg. (Durchforstungsversuch in jungem Buchen-Bestand). S. 387. — Nr. 168. H. A. HENRIKSEN: Et udhugningsforsøg i sitkagran. (Durchforstungsversuch in einem Bestand von Sitka-Fichten). S. 403.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

udgives ved den forstlige forsøgskommission under redaktion af forstanderen, i hæfter sædvanlig på 5—10 ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen, Springforbi. Cirka 25 ark (400 sider) udgør et bind. Prisen pr. bind er 10 kr., skovbrugsstuderende 5 kr., der tages ved postgiro samtidig med udsendelsen af 1ste hæfte.

Fortegnelse over indholdet af bd. I—X, 1905—1930, beretninger nr. 1—95 og nr. 97, findes i slutningen af 10de bind og af bind XI—XX, 1930—1951, beretninger nr. 96 og 98—168, i slutningen af 20de bind. Disse fortegnelser tilsendes gratis ved henvendelse til forsøgsvæsenet.

Fortegnelse over indholdet af bd. XIV—XX er anført på omslaget.

KANDRUP & WUNSCH · KØBENHAVN