

Den kongelige Per Skinner,
Arbeidsgjeld for forf.

Særtrykk av
Meddelelser fra Det norske Skogforskningsvesen
nr. 29, 1942

INNHOLD	Side
Innledning	299
Kap. I. <i>Innsamling av materiale og anvendte analysemetoder</i>	301
Innsamling av materiale	301
Tørrstoffanalyser	301
Kjemiske analyser	302
II. <i>Strøfallet fra skogtrærne</i>	303
Strøfall i ca. 40-årig granskog fl. nr. 91, Ås, 70 m o. h.	303
Strøfall i ca. 60-årig granskog fl. nr. 278, Veldre, 180 m o. h.	311
Strøfall i ca. 140-årig granskog fl. nr. 256, Hirkjølén, 800 m o. h.	312
Strøfall i ca. 50-årig bjørkeskog fl. nr. 277, Veldre, 180 m o. h.	314
Strøfall i ca. 100-årig bjørkeskog, fl. nr. 256, Hirkjølén, 800 m o. h.	320
Strøfall i ca. 200-årig furuskog, Hirkjølén, 800 m o. h.	323
II. <i>Kjemiske analyser av skogstrø</i>	326
Kjemiske analyser av granstrø fra fl. nr. 91, Ås	327
Kjemiske analyser av granstrø fra fl. nr. 278, Veldre	329
Kjemiske analyser av bjørkestrø fra fl. nr. 277, Veldre	330
Kjemiske analyser av granstrø fra fl. nr. 256, Hirkjølén	331
Kjemiske analyser av bjørkestrø fra fl. nr. 259, Hirkjølén	333
Kjemiske analyser av furustrø, Hirkjølén	336
III. <i>Beregning av de gjennom strøfallet tilførte næringsstoffer</i> ..	336
IV. <i>Skogstrøets betydning for humusdekkeket og planteveksten</i>	343
IV. <i>Undergrunnens innflytelse på skogstrøets kalkinnhold</i>	345
Sammen drag	352
Litteraturfortegnelse	356
Über den Streufall in unseren Wäldern. Eine analyse der Menge und des chemischen Gehalts von Waldstreu und der dieselben beeinflussenden Faktoren	358

INNLEDNING

Alle som har arbeidet en del med skogkultur vil sikkert ha lagt merke til at de planter som blir plasert inntil stubber vokser mye bedre enn de andre. Særlig ser en tydelig utslag for dette på relativt magre marker hvor tilgangen på assimilerbare næringsstoffer er liten.

Planter som står inntil stubber har som regel lengre toppskudd og en mer frisk, grønn farge. Dette kan ha flere årsaker.

I et kaldt og fuktig klima f. eks. i Nord-Trøndelag, vil det som regel bli varmere inne ved stubbens sydside enn ellers på flaten. Dette vil sikkert ha betydning for plantenes vekst.

I et mer varmt og tørt klima vil det være gunstigere vekstbetingelser på stubbens nordside da fordunstningen fra plantene blir mindre i skyggen.

Den viktigste årsak til at plantene vokser bedre inne ved stubbene, er sannsynligvis at tilgangen på lett assimilerbare næringsstoffer i jordbunnen er rikere der, da strøfallet fra trærne er større under trærnes kroner enn ellers på flaten, og at dette opphopete strø blir omsatt etter hogsten.

Strøet som faller fra trærne er ganske rikt på de for plantene nødvendige næringsstoffer, hvorav de viktigste er kalk, kalium, fosforsyre og kvelstoff.

Etter hvert som skogstrøet i humusdekket nedbrytes, frigjøres disse næringsstoffer som er meget viktige både for mikroorganismene og de høyere planter. Gjennom strøfallet tilføres altså humusdekket gjødselstoffer.

Alle våre skogtrær feller hvert år en årgang nåler eller blad. Dessuten faller det til humusdekket en rekke andre bestanddeler fra trærne. Av slike kan nevnes barkdeler for de trær som har skjellbark, knoppskjell som kastes av om våren, rakler og kongler, tørre og friske skuddeler. Alt dette vil jeg i det følgende kalle skogstrøet.

Skogstrøet er altså først og fremst de døde avfallsprodukter som trærne kaster av. Dessuten kommer en del friske nåler og skudd som blir revet bort fra treet av snø, vind og dyr.

Nå er det ikke bare trærne som skaffer organisk materiale til humusdekket. Plantene i bunndekket leverer kanskje ennå større mengder.

Det organiske materiale som plantene i bunndekket tilfører humusdekket vil jeg i det følgende kalle **bunndekket**.

Bunndekkestrøet vil jeg dessuten inndele i: 1. Lyngstrøet, 2. Mosestrøet og 3. Strøet fra de urteaktige planter.

Hvis en i en bestemt skogtype kjenner mengden av de forskjellige strøslag som hvert år tilføres humusdekket og en dessuten hadde rede på hvert enkelt strøslags omsetningshastighet under en bestemt temperatur og fuktighetsgrad, ville en ha verdifulle data til å karakterisere humusdekket.

Det er bevist av HESSELMAN (1926 og 1937) og GLØMME (1932), at humusdekkets opprinnelsesmateriale setter et bestemt preg på reaksjonen og omsetningen. Skogstrø fra veksterlig tettsluttete bestand synes å skape bedre omsetningsforhold enn strø fra gamle sentvoksende og glisne bestand.

Ennå større rolle spiller kanskje strøet fra bunndekkeplantene og det miljø disse planter skaper i humusdekket.

Hensikten med dette arbeid er å finne en del tall for:

1. Strøfallets størrelse i granskog i de forskjellige måneder i året.
2. Hvor store mengder tørrstoff humusdekket årlig tilføres gjennom strøfallet fra trærne i forskjellige skogtyper.
3. Variasjonen i strøfallets størrelse hos gran, bjørk og furu fra år til år.
4. Strøfallets størrelse i forhold til tørrvekten av den årlige stammetilvekst.
5. De forskjellige strøslags innhold av kalk, kalium, fosforsyre og totalkvelstoff.
6. Hvor store mengder av de nevnte næringsstoffer humusdekket årlig tilføres gjennom strøfallet fra trærne.
7. Jordbunnens innflytelse på bjørkelauvets kalkinnhold.

Kap. I.

INNSAMLING AV MATERIALE OG ANVENDTE ANALYSEMETODER

Innsamling av materiale.

Strøinnsamlingen ble utført på 5 av Skogforsøksvesenets faste prøveflater, hvorav 3 er bestokket med gran og 2 med bjørk. Dessuten ble det utlagt en prøveflate i ren furuskog bare i den hensikt å undersøke strøproduksjonen.

Til strøinnsamlingen ble det utsatt samlekar av lakkert jernblikk. Disse var i kantene og bunnen forsynt med små huller slik at nedbørvannet kunne renne ut. Karene var 20 cm høye med en innvendig diameter av 19,5 cm. Selve samleflaten pr. kar ble altså 298,5 cm².

Karene var påmalt nummer og ble bunnet fast til 3 peler som ble satt ned i jorda inntil karveggen. Samlekarene ble fordelt i et regelmessig forband utover hele flaten.

Hvis det over et kar hadde falt en større kvist eller gren slik at bare en del av denne lå over karet, ble grenen kappet av slik at bare den del som dekket karetets samleflate ble tatt med i prøven.

Tørrstoffanalyser.

Strøet fra hvert enkelt samlekar ble samlet i tøyposer. Disse fikk henge på laboratoriet til strøet ble lufttørt. Så ble det sortert med pinsett i følgende fraksjoner:

For granskog:

1: grannåler, 2: grankongler, 3: granfrø, 4: bjørkelauv og 5: reststrø.

For furuskog:

1: furunåler, 2: furukongler, 3: furufrø, 4: bjørkelauv og 5: reststrø.

For bjørkeskog:

1: bjørkelauv, 2: grannåler og 3: reststrø.

Etter sorteringen ble prøvene tørret i alminnelig tørreskap ved 100° C, avkjølet i eksikator og veid.

Kjemiske analyser.

De kjemiske analyser er utført på Skogforsøksvesenets laboratorium. Etter at prøvene var finmalt ble de atter tørret og veid og innaskingen ble utført under en konstant temperatur av 575° C i en Heraeus glødeovn med termoelement og automatisk temperaturregulator.

Kvelstoffinnholdet ble bestemt etter Kjeldahls metode (se Svensk författningssamling 1906, Bih. 37 § 17 h.).

Kalkinnholdet er bestemt på følgende måte: Asken er ekstrahert i saltsyre på vannbad i 3 timer. Etter at kisel-syren var felt og frafiltrert, ble kalken felt med ammoniumoksalat i en kokende oppløsning som først ved ca. 50° C ble nøytralisert med konsentrert ammoniakk og dertil tilsatt 1 ml ammoniakk i overskudd. Derpå nøytralisert med 10 % oksalsyreoppløsning samt tilsatt 12 ml. oksalsyreoppløsning i overskudd. (Se HILDEBRAND and LUNDELL. Applied inorganic analysis 1929 s. 501).

Kalium er bestemt ved felling med platinklorid etter at kisel-syren er overført i uoppløselig form. Inndaampingsresten ble oppløst i 96 % alkohol og denne ble frafiltrert med Jenaglass filter 91 G, 4 og kaliumjonene er så bestemt kolorimetrisk (se NYDAHL Medd. nr. 421 f. Centralanstalten för försöksverksamhet på jordbruksområdet, Avd. för lantbrukskemi nr. 49 s. 5—8 1932, samt HJERTSTEDT: Svenska Mosskulturforeningens tidskrift Årg. 51 h. 5, s. 357—359).

Fosforsyrebestemmelsene er utført etter Zinzadzes metode. Se Industrial and engineering chemistry Vol. 7 nr. 4, 1935.

Jeg bringer laboratoren ved Statens Skogsforsøksanstalt, Stockholm, fru KARIN KNUTSON min beste takk for den verdifulle undervisning hun gav meg i dette analysearbeidet under et studieopphold ved Skogsforsøksanstalten høsten 1939.

Kap. II.

STRØFALLET FRA SKOGTRÆRNE

A. Strøfall i 40-årig granskog, flate nr. 91, Ås, 8,0 m o. h.

Denne forsøksflate er 0,1652 ha stor og ligger i Ås herred, Akershus fylke ca. 70 m o. h. Flaten har vært under Skogforsøksvesenets kontroll siden 1923.

Bestokningen består av ensaldret granskog oppkommet av naturlig foryngelse på morenejord rik på finpartikler.

Flaten er jevnt bestokket og skogtypen tilhører bonitet A (EIDE og LANGSÆTER 1941). Bestandets alder er 39 år. Kubikkmassen i begynnelsen av siste revisjonsperiode (1938—1941) var 205 m³ og tilveksten 19,2 m³ pr. ha. Settes tørrvekten av 1 m³ ved til 390 kg som ifølge KLEM (1936) skulde passe for granskog i den alder i lavlandet hos oss blir tørrvekten av den produserte masse pr. år 7491,9 kg pr. ha. (Se tabell 1.)

50 samlekar ble utsatt 1. mai 1939. Karene er tømt hver måned unntagen vinteren 1939—40 da de fikk stå urørt fra 1. oktober til 1. mai.

På forsøksflaten fins ikke bjørk, men da det står en del bjørketrær i nærheten av flaten forekommer det enkelte ganger litt løv i prøvene.

En ser av tabell 1 at det faller relativt mye strø i juni måned. Dette er som regel den tørreste sommermåned her på Østlandet. I løpet av mai—september 1939 falt det 1152 kg grannåler pr. ha. Dette utgjør 56,8 % av årets nålestrømengde som ifølge tabell 1 er 2666 kg tørrstoff pr. ha.

Den øvrige strømengde som jeg har kalt reststrø utgjør for hele året 600 kg pr. hektar eller ca. 18 % av den totale strømengde. Tørrvekten av nåler og annet strø for året 1939—1940 er tilsammen 3273 kg pr. ha.

Under beregningen av middelfeilene (d_m) er enkeltprøvene slått sammen til 10 grupper med 5 prøver i hver gruppe. I en skog med normal tetthet faller det relativt mer strø under trærnes kroner enn i et glissent bestand. Derfor blir spredning og middelfeil ganske stor. Da kargruppene er fordelt i regelmessige belter på flaten, må en regne med at nøyaktigheten

Tabell 1.

Strøfall i 40-årig granskog, Ås, 80 m. o. h.
 Strøufall in 40-jährigem Fichtenwald, Ås, 80 M. u. M.

Samletid Gesammelt	Strøslag Ströslag	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in procenten	
		Tør- stoff Trach- substant	δ M	Arts- del der Strø- abfall det Året	Til- velsten des Zu- vækstes
1939 Mai	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	375,1 62,5	16,35 6,97	14,1 10,4	--
	Sum Summe	437,6	18,43	13,4	--
Juni	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	486,4 75,4	26,87 9,98	18,2 12,6	--
	Sum Summe	561,8	28,48	17,2	--
Juli	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	338,4 0,2 40,6	14,74 -- 9,58	12,7 2,8 6,8	--
	Sum Summe	379,0	16,35	11,6	--
August	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	161,8 0,4 17,9	5,70 -- 0,60	6,1 5,6 3,0	--
	Sum Summe	180,1	5,49	5,5	--
September	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	152,0 1,1 22,2	5,56 -- 2,68	5,7 15,5 3,7	--
	Sum Summe	175,5	6,90	5,4	--
Sum Summe Mai-September	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	1 513,7 1,7 218,6	-- -- 36,5	56,8 21,0 36,5	--
	Sum Summe	1 734,0	--	53,0	--
Fra 1/10 1939 til 1/2 1940 Von 1/10 1939 bis 1/2 1940	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	1 152,0 5,4 381,7	-- -- 63,5	43,2 76,0 63,5	--
	Sum Summe	1 539,1	--	47,0	--
Sum for året 1939-40 Summe des Jahres 1939-40	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	2 665,7 7,1 600,3	-- -- 100,0	100,0 100,0 8,0	35,6 -- 8,0
	Sum Summe	3 273,1	--	100,0	43,6

Tabell 1 forts.

Samletid Gesammelt	Strøslag Ströslag	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in procenten	
		Tør- stoff Trach- substant	δ M	Arts- del der Strø- abfall det Året	Til- velsten des Zu- vækstes
1940 Mai	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	304,0 54,5	15,61 11,39	11,9 8,6	--
	Sum Summe	358,5	20,37	11,2	--
Juni	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	519,4 0,4 57,4	30,42 -- 9,58	20,4 7,8 8,9	--
	Sum Summe	577,2	29,88	18,0	--
Juli	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	292,3 72,8	13,68 6,97	11,5 11,5	--
	Sum Summe	365,1	16,95	11,5	--
August	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	244,9 2,8 103,9	7,84 -- 15,34	9,6 55,0 16,3	--
	Sum Summe	351,6	16,75	11,0	--
September	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	473,0 1,9 47,0	37,19 -- 10,12	18,4 37,2 7,4	--
	Sum Summe	519,9	41,78	11,1	--
Sum Summe Mai-september	Grannåler Fichtennadeln Bjørkelauv Birkenlaub.. Reststrø Restströu.....	1 827,1 5,1 335,6	-- -- 5,1	71,8 100,0 52,7	--
	Sum Summe	2 167,8	--	68,2	--
Oktober	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	127,6 39,7	5,70 9,11	5,0 6,2	--
	Sum Summe	167,3	13,87	5,3	--
November	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	203,7 78,5	8,71 13,60	8,0 12,3	--
	Sum Summe	282,2	18,09	8,9	--
Desember	Grannåler Fichtennadeln Reststrø Restströu.....	114,7 39,3	6,50 4,69	4,5 6,2	--
	Sum Summe	154,0	2,55	4,9	--
	Grankongl. Fichtenzapfen Sum Summe	157,6 311,6	-- --	100,0 9,3	--

Tabell 1 forts.

Samletid Gesammelt	Strøslag Strøart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in procenten	
		Tør- stoff Trocken- substanz	∑ M	Arvs der Strø- afall det Jahres	Til- veksten des Zu- wachses
1941 Januar	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	14,3	1,14	0,6	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	14,7	2,68	2,3	--
	Sum <i>Summe</i>	29,0	2,95	0,9	--
Februar	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	39,7	2,81	1,5	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	32,4	6,43	5,1	--
	Sum <i>Summe</i>	72,1	8,54	2,3	--
Mars	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	156,0	7,04	6,1	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	72,0	8,91	11,3	--
	Sum <i>Summe</i>	228,0	13,67	7,2	--
April	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	60,8	2,95	2,4	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	15,3	2,61	2,4	--
	Sum <i>Summe</i>	76,1	3,89	2,4	--
Fra 1/10 1940 til 1/10 1941 Von 1/10 1940 bis 1/10 1941	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	716,7	--	28,2	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	299,1	--	47,3	--
	Sum <i>Summe</i>	1 015,8	--	31,8	--
Sum for året 1940-41 Summe des Jahres 1940-41	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	1 015,8	--	100,0	--
	Grankongl. <i>Fichtenzapfen</i>	157,6	--	100,0	--
	Sum <i>Summe</i>	1 173,4	--	35,2	--
Sum for året 1940-41 Summe des Jahres 1940-41	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	2 543,8	--	100,0	34,0
	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	5,1	--	100,0	8,5
	Reststrø <i>Reststreu</i>	634,7	--	100,0	--
Sum for året 1940-41 Summe des Jahres 1940-41	Sum <i>Summe</i>	3 183,6	--	100,0	--
	Grankongl. <i>Fichtenzapfen</i>	157,6	--	100,0	2,1
	Sum <i>Summe</i>	3 341,2	--	100,0	44,6
1941 Mai	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	176,3	6,90	8,3	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	56,3	10,85	14,7	--
	Sum <i>Summe</i>	232,6	13,87	9,3	--
Juni	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	384,5	25,93	18,1	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	54,4	5,03	14,2	--
	Sum <i>Summe</i>	438,9	26,73	17,5	--
1942 Januar	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	11,2	--	34,8	--
	Grankongl. <i>Fichtenzapfen</i>	--	--	--	--
	Sum <i>Summe</i>	450,1	--	17,7	--

Tabell 1 forts.

Samletid Gesammelt	Strøslag Strøart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in procenten	
		Tør- stoff Trocken- substanz	∑ M	Arvs der Strø- afall det Jahres	Til- veksten des Zu- wachses
Juli	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	281,3	11,73	13,2	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	42,4	5,43	11,1	--
	Sum <i>Summe</i>	323,7	13,00	13,0	--
August	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	21,1	--	65,5	--
	Grankongl. <i>Fichtenzapfen</i>	--	--	--	--
	Sum <i>Summe</i>	344,8	--	22,5	--
September	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	75,5	3,14	3,6	--
	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	0,5	--	8,5	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	24,5	3,62	6,4	--
Oktober	Sum <i>Summe</i>	100,5	4,89	4,2	--
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	216,8	15,41	10,2	--
	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	2,0	--	33,9	--
November	Reststrø <i>Reststreu</i>	25,5	1,88	6,7	--
	Sum <i>Summe</i>	244,3	15,81	9,7	--
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	1 134,4	--	53,5	--
Sum for året 1940-41 Summe des Jahres 1940-41	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	2,5	--	42,3	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	203,1	--	53,2	--
	Sum <i>Summe</i>	1 340,0	--	53,4	--
Desember	Grankongl. <i>Fichtenzapfen</i>	32,3	--	100,0	--
	Sum <i>Summe</i>	1 372,3	--	54,0	--
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	560,8	35,78	26,4	--
1942 Januar	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	2,9	--	49,2	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	24,8	3,02	6,2	--
	Sum <i>Summe</i>	588,5	35,91	23,5	--
1942 Januar	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	133,4	2,81	6,3	--
	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	0,5	--	8,5	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	28,1	3,42	7,3	--
1942 Januar	Sum <i>Summe</i>	162,0	3,08	6,5	--
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	65,1	3,35	3,1	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	18,8	1,88	4,9	--
1942 Januar	Sum <i>Summe</i>	83,9	5,36	3,3	--
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	33,6	4,29	1,6	--
	Reststrø <i>Reststreu</i>	20,7	4,29	5,4	--
1942 Januar	Sum <i>Summe</i>	54,3	2,55	2,2	--

Tabell 1 forts.

Samletid Gesamtheit	Strøslag Ströslag	Kg pr. ha : Kg pro Hektar		% av in prosenten	
		Tørre- stoff Trocken- substanz	δ M	Årets der Strø- avfall des Jaktens	Til- veksten des Zin- wachses
Februar	Grannåler Fichtennådeln	25,7	2,01	1,2	—
	Reststrø Restströu.....	19,7	3,82	5,2	—
	Sum Summe	45,4	3,08	1,8	—
Mars	Grannåler Fichtennådeln	129,8	5,36	6,1	—
	Reststrø Restströu.....	41,6	6,23	5,1	—
	Sum Summe	171,4	10,32	6,8	—
April	Grannåler Fichtennådeln	40,2	—	1,9	—
	Reststrø Restströu.....	25,0	—	6,6	—
	Sum Summe	65,2	—	2,6	—
Fra 1/10 1941 til 1/5 1942 Von 1/10 1941 bis 1/5 1942	Grannåler Fichtennådeln	988,6	—	46,5	—
	Bjørkelauv Birkenlaub..	3,4	—	57,6	—
	Reststrø Restströu.....	178,7	—	46,8	—
	Sum Summe	1170,7	—	46,6	—
Sum for året 1941-42 Summe des Jahres 1941-42	Grannåler Fichtennådeln	123,0	—	100,0	28,4
	Bjørkelauv Birkenlaub..	5,9	—	100,0	—
	Reststrø Restströu.....	381,8	—	100,0	5,1
	Sum Summe	2 510,7	—	100,0	33,5
	Crankongl. Fichtenzapfen	32,3	—	100,0	0,5
	Sum Summe	2 543,0	—	100,0	34,0

for strømengdene er noe større enn det den beregnede middel-
feil gir uttrykk for.

Det fremgår av tabell 1 at strøfallet sommeren 1940 er litt
større enn sommeren 1939, da det falt betydelig mer i september
1940. Den totale strømengde for hele året er praktisk talt like
stor for disse to år, da tørrvekten av strøet i 1940-41 bare
er 2 % større enn det foregående år.

I vintermånedene faller det ganske lite strø i granskogen.
Særlig er det meget små mengder i januar og februar. Av
fig. 1 fremgår det at kurven for nålefallet hos gran har 2 typiske
maksima. Det ene inntreer om forsommeren i juni måned, det
annet om høsten i september-oktober.

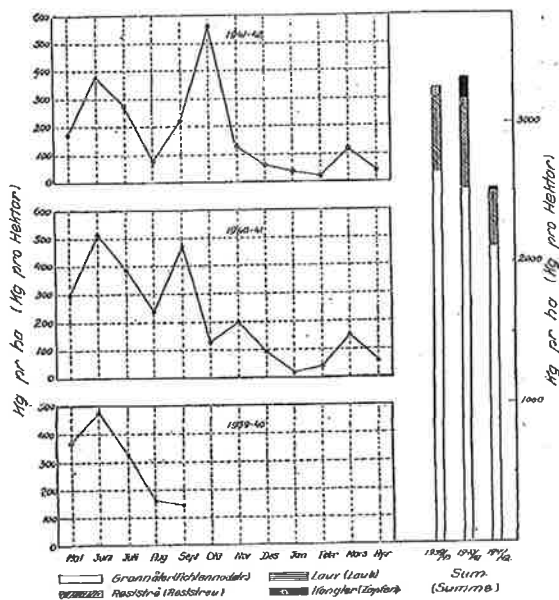


Fig. 1. Strøfall i 40-årig granskog, Ås 80 m o. h.
Strøavfall in 40-jährigem Fichtenwald, Ås, 80 M ü. M.

Sammenligner en strøfallet med nedbøren viser det seg at
også høstmaksimumet inntreer i den tørreste måned. Oktober
1941 var en særdeles tørr høstmåned og nålefallet ble meget
stort, ca. 560 kg pr. ha. I 1940 var september en tørr måned,
og derfor ble det relativt stort barfall, ca. 19 % av summen
for hele året.

Dette synes å vise at trærne har evne til å sette de eldste
nåler ut av funksjon når vanntilgangen blir liten.

Året 1941-42 er strøfallet noe mindre enn de to foregående

år. Tørrvekten av nåler utgjør 2123 kg pr. ha og er således ca. 19 % mindre enn midlet for de 2 foregående år. Årsaken til dette beror sikkert på at det i oktober måned 1940 ble foretatt en tynning i bestandet på flate gr. Det ble da uttatt 26 % av treantallet og 9 % av kubikkmassen.

At en slik tynning vil innvirke på strøfallet er jo ganske naturlig, da det vil ta flere år innen kronene på de igjenstående trær har innvunnet en tilsvarende barmasse til den som blir fjernet under en slik tynning. Den prosentiske reduksjon av strøfallet etter en tynning synes å være omtrent like stor som prosent uttatte trær.

Av det foregående vil en forstå at det er ganske store mengder organisk materiale som hvert år tilføres humusdekket fra et slikt veksterlig granskogbestand når det pr. år utgjør ca. 3300 kg pr. ha.

Hvis en regner nålestrøet i prosent av tørrvekten av den årlige produksjon av stammemasse, ser en (tabell 1) at denne utgjør ca. 35 % før tynningen ble utført. Kongler og annet strø utgjør ca. 9 % og den totale strømengde er tilsammen 44 % av tørrstoffet av den produserte ved.

Jeg mener det er riktigere å sette strømengden i forhold til tilvekstens tørrvekt enn å uttrykke den i forhold til tilvekstens kubikkmasse. Det skulde derved bli bedre overensstemmelse når en skal sammenligne strøfall hos forskjellige treslag. Det må fins større sammenheng mellom nålenes og vedens tørrstoffmengde enn mellom nålenes vekt og vedens volum.

For flate nr. 91 er det før tynningen en årlig nålestrømengde av ca. 2600 kg pr. ha. Forutsettes det at denne tørrstoffmengde representerer $\frac{1}{7}$ av bestandets totale nålemengde får en at der pr. kg nåler produseres 0,41 kg ved pr. år.

BURGER (1937) har for granskog i Winterthur 550 m o. h. funnet at 1 kg nåler produserer 0,35—0,40 kg stammeved (alt regnet i tørrvekt). Dette stemmer således godt overens med de tall jeg har funnet for granflaten i Ås.

Ifølge BURGER (1939) danner et 35-årig granbestand 4900 kg friske nåler pr. år. Tørrvekten av disse svarer til 2200 kg. Dette er altså den årlige driftsomkostning som vedproduksjonen krever.

BORNEBUSCH (1939) har vist at det i granskog i Danmark faller betydelig mer grannåler i tørre år enn i mer nedbørsrike. I et ungt rødggranbestand fant han at nålefallet i middel av 2 år utgjorde 1648 kg, i et mellomaldrende bestand 1225 kg og i et eldre 1624 kg lufttørre nåler pr. ha. Dette er ikke stort over halvparten av de strømengder jeg har funnet for 40-årig granbestand i Ås. BORNEBUSCH (i. c.) har ikke oppgitt vedproduksjonen på disse flater. Det lar seg derfor ikke gjøre å beregne hvor stor prosent vekten av strøet utgjør av tilveksten.

Strøfall i ca. 60-årig granskog, flate nr. 278, Veldre, 180 m o. h.

Flate 278 er 0,1359 ha stor. Den ligger i Veldre sogn, Ringsaker herred i Hedmark fylke, ca. 180 m o. h. Platen har vært under Skogforsøksvesenets kontroll siden 1932.

Bestokningen er ensartet granskog. Jordbunnen består av finkornet morenejord og skogtypen tilhører bonitet C (jfr. EIDE og LANGSÆTER 1941). Bestandets alder er 63 år. Kubikkmassen ved begynnelsen av siste revisjonsperiode (1936—39) var 226 m³ pr. ha og tilveksten i samme periode var i middel 9,2 m³ pr. år og ha.

Tørrvekten av granved fra dette bestand har jeg satt til 430 kg pr. m³. Den årlige vedproduksjon regnet i kg skulde således bli 3947 kg pr. ha. Her ble det anvendt 50 samlekar, regelmessig fordelt.

Tabell 2.

Strøfall i ca. 60-årig granskog, Veldre, 200 m o. h. Strøabfall in zirka 60-Jährigem Fichtenwald, Veldre, 300 M. u. M.

År Jahr	Strøslag Ströslag	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in prosenten	
		Tørr- stoff Trocken- substans	δ M	Areals- del der Strø- abfall der Jahres	Til- veksten der Zi- wachses
1940-41	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	1516,6	68,8	30,5	38,3
	Reststrø <i>Restströ</i>	342,7	59,9	18,2	8,7
	Sum <i>Summe</i>	1859,3	--	48,7	47,0
	Bjerkelauv <i>Birkenlaub</i>	23,9	--	1,3	--
	Sum <i>Summe</i>	1883,2	101,6	100,0	--

Nålefalet fra trærne på denne flate er 1517 kg pr. ha. Dette utgjør 38 % av tørrstoffet av den årlige stammetilvekst. Reststrøet som er 343 kg pr. ha utgjør 8,7 % av den produserte stammemasse, og den totale strømengde pr. år og ha er 1883,2 kg eller 47,8 % av den årlige tilvekst.

Sammenligner en disse tall med resultatene fra flate 91, merker en at tilveksten på flate nr. 278 bare er ca. halvparten av hva den er på flate 91. Dette beror bl. a. dels på forskjellen i bonitet, dels på forskjellen i alder. På flate nr. 91 ligger kurven for den årlig løpende tilvekst like ved kulminasjonspunktet, mens den på flate nr. 278 allerede er kommet langt forbi dette.

Strøfallet er også tilnærmet bare halvparten av det en fant på flate nr. 91, men forholdet mellom vekten av produsert virke og strømengde er praktisk talt det samme for disse 2 flater.

Dette tyder på at barfallet hos gran på god bonitet i lavlandsskog hos oss skulde stå i et nøye forhold til den årlige stammetilvekst. Hvis dette er riktig skulde strømengden lett kunne beregnes av tilvekstoppgavene. Det vil ha stor interesse å få klarlagt dette gjennom undersøkelse på flere flater.

Regner en med at 1517 kg nåler utgjør $\frac{1}{4}$ av tørrvekten av hele bestandets bladmasse, blir vedproduksjonen pr. kg nåler 0,37 kg. Altså litt mindre enn for flate nr. 91.

EBERMAYER (1876 s. 46) har vist at strøfallet i granbestand avtar etter 30-års alder og utover til hogstmodenhet.

I unge granskoger under 30 år har han funnet 5258 kg strø pr. ha. For granbestand mellom 30 og 40 år oppgir han strømengden til 3964 kg pr. ha. Når bestandet har nådd hogstmoden alder, over 90 år, har strømengden avtatt til 3273 kg pr. ha. Vekten gjelder lufttørt strø. Produksjonen i disse bestand er dessverre ikke oppgitt.

Strøfallet i ca. 140-årig granskog, flate nr. 256, Hirkjølen, 800 m o. h.

I det foregående har jeg behandlet strøfallet i veksterlig godt sluttet granskog på god bonitet i lavlandet. Det har stor interesse å sammenligne disse resultater med de tall jeg har funnet for fjellskogen.

Flate nr. 256 er 0,5 ha stor. Den ligger i Hirkjølen forsøksområde, Ringeby herred, Opland fylke i en høyde av 800 m o. h. Flaten har vært under Skogforsøksvesenets kontroll siden 1931.

Bestokningen består i overveiende grad av gran samt enkelte spredte bjørketrær. I begynnelsen av siste revisjonsperiode (1937—42) var kubikkmassen av gran 102 m³ pr. ha. Bjørkeinnblandingen utgjorde 4,0 m³ pr. ha. Tilveksten for gran i nevnte periode var 3,9 m³ og for bjørkeinnblandingen 0,25 m³ alt pr. ha og år. Det ble anvendt 50 samlekar. Under beregning av middelfeilen ble disse gruppert i 5 grupper. Middelfeilen på middelallet for alle 6 år er for samtlige flater i Hirkjølen

beregnet etter formelen
$$\sigma_M = \frac{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2}}{n}$$

Tørrvekten av en m³ granved fra denne flate har jeg satt til 400 kg som ifølge oppgaver fra KLUM (1936) skulle passe godt for dette virke. Bjørkevedens tørrvekt har jeg satt til 650 kg pr. m³.

Bestandet er ikke helt ensaldret. Det er et overbestand som er ca. 130—140 år med enkelte eldre trær. Dessuten er det en del yngre underskog av gran.

Jordbunnen består av steinet morénegrus som også inneholder atskillig finmateriale (jfr. SEMB 1937 s. 545).

På den største del av flaten er vegetasjonen henført til *Geranium*-typen, resten tilhører *Myrtillus*-typen. (Se MORK og HEIBERG 1937 tabell 8 og vegetasjonskart s. 669.)

Skogens vekst må karakteriseres som noe av det beste en finner i så stor høyde o. h. hos oss.

Den årlige tørrstoffproduksjon av granved skulle ifølge de data som er oppgitt foran bli 1540 kg pr. ha. Den lille bjørkeinnblandingen skulle produsere 162 kg ved pr. ha og år.

Fra denne flate har jeg observasjoner fra de 6 siste år.

Fig. 2 gir en grafisk fremstilling av tørrstoffmengden av nåler og reststrø for flate nr. 256. Mengden av barfallet er omtrent like stort i alle år unntagen for 1937—38. For dette år viser kurven en tydelig topp.

Årsaken til variasjoner i barfallet i de forskjellige år kan dels bero på at sommeren har vært relativt tørr. Da vil det ifølge BORNEBUSCH (1939) falle mer nåler. Dessuten vil antall nåler og størrelsen av disse veksle for de forskjellige årganger.

Tabell 3.

Strøfall i ca. 140-årig granskog, Hirkjølen 800 m. o. h.
Strøabfall in zirka 140-jährigem Fichtenwald, Hirkjølen,
800 M. ü. M.

År Jahr	Strøslag Streuart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in prosenten		Grønto pr m ² Fichten- stamm pro m ²
		Tørre- stoff Fichten- substans	δ M	Acets der Streu- abfall des Jahres	Til- veksten des Zu- waches	
1935-36	Grønnåler Fichtennådeln	714,39	67,92	71,5	46,3	—
	Reststrø Reststreu	276,52	39,36	22,8	17,9	—
	Sum Summe	990,91	98,22	82,0	64,2	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	129,21	—	10,8	79,5	—
	Grankongler Fichtenzapfen	87,10	—	7,2	4,7	—
Sum Summe	1 207,22	—	100,0	71,0	—	
1936-37	Grønnåler Fichtennådeln	726,26	59,19	42,4	47,1	—
	Reststrø Reststreu	394,45	72,70	23,0	25,6	—
	Sum Summe	1 120,71	115,07	65,4	72,7	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	76,51	—	4,4	46,8	—
	Grankongler Fichtenzapfen	514,91	—	30,2	33,4	—
Sum Summe	1 712,13	—	100,0	100,5	119	
1937-38	Grønnåler Fichtennådeln	932,26	35,44	55,7	60,5	—
	Reststrø Reststreu	439,66	41,57	26,3	28,5	—
	Sum Summe	1 371,92	36,41	82,0	89,0	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	71,04	—	4,2	43,7	—
	Grankongler Fichtenzapfen	227,99	—	13,8	14,8	—
Sum Summe	1 670,95	—	100,0	108,6	—	
1938-39	Grønnåler Fichtennådeln	799,20	36,38	55,6	51,8	—
	Reststrø Reststreu	296,30	49,98	20,6	19,2	—
	Sum Summe	1 095,50	62,58	76,2	71,0	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	47,70	—	3,3	29,4	—
	Grankongler Fichtenzapfen	294,80	—	20,5	19,1	—
Sum Summe	1 438,00	—	100,0	84,5	—	
1939-40	Grønnåler Fichtennådeln	842,90	56,92	68,5	54,7	—
	Reststrø Reststreu	248,31	50,38	20,1	16,1	—
	Sum Summe	1 091,21	117,95	88,6	70,8	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	66,00	—	5,3	40,6	—
	Grankongler Fichtenzapfen	75,62	—	6,1	4,9	—
Sum Summe	1 232,83	—	100,0	72,5	—	
1940-41	Grønnåler Fichtennådeln	846,83	75,68	55,4	55,0	—
	Reststrø Reststreu	318,59	90,89	20,8	20,6	—
	Sum Summe	1 165,42	169,95	76,2	75,6	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	57,02	—	3,7	35,2	—
	Grankongler Fichtenzapfen	307,74	—	20,1	19,9	—
Sum Summe	1 530,18	—	100,0	90,0	—	

Tabell 3, forts.

År Jahr	Strøslag Streuart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in prosenten		Grønto pr m ² Fichten- stamm pro m ²
		Tørre- stoff Trochen- substans	δ M	Acets der Streu- abfall des Jahres	Til- veksten des Zu- wachses	
Middel Mittel	Grønnåler Fichtennådeln	810,31	23,37	55,3	52,5	—
	Reststrø Reststreu	328,97	24,64	22,4	21,4	—
	Sum Summe	1 139,28	44,38	77,7	73,9	—
	Bjørkelauv Birkenlaub	74,58	—	5,1	45,6	—
	Grankongler Fichtenzapfen	251,36	—	17,2	16,3	—
Sum Summe	1 465,22	—	100,0	86,0	19,8	

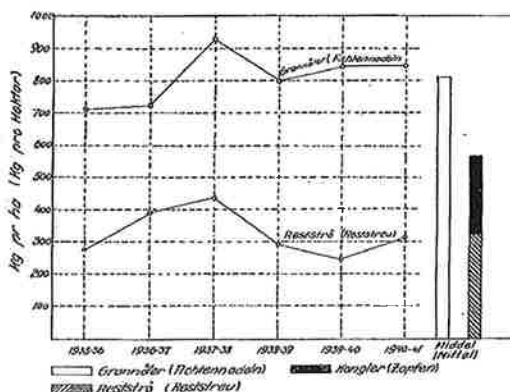


Fig. 2. Strøfall i ca. 140-årig granskog, Hirkjølen 800 m o. h.
Strøabfall in zirka 140-jährigem Fichtenwald, Hirkjølen 800 M ü. M.

I varme somre vil det bli større nåler og antall nålepar vil være avhengig av den foregående sommers temperaturforhold (jfr. ORDING 1941).

I fjellskogen hender det at *chrysonyxa*-angrep kan være ganske sterke. Da vil jo en del av nålene på siste årsskudd også falle av. Dette er en mulig årsak til den relativt store strømengde i 1937-38.

Sommeren 1936 ble det foretatt en tynning på flate nr. 256. Det ble da uttatt 10 % av treantallet og 10 % av kubikkmassen. Siden har det stått urørt til sommeren 1941. Av kurven for nålefall i fig. 2 ser en at det er en jevn stigning i nålemengde etter denne tynning. Dette tyder på at nålefall tiltar etter hvert som kronene slutter seg og bestandet blir tettere.

Det gjennomsnittlige nålefall for alle 6 år er 810 kg pr. ha. Dette utgjør 52 % av tørrstoffet av den årlige stammetilvekst. Forholdet mellom tørrvektene av nålestrø og tilvekst er altså betydelig større enn i lavlandsskogen.

For flate nr. 278 i Veldre utgjorde tørrvekten av det årlige nålestrø 38 % av tilvekstens tørrvekt. En ser således at fjellskogens årlige driftskapital i form av assimilasjonsorganer er betydelig større enn for lavlandsskogens vedkommende.

Forholdet mellom barmasse og produksjon kan også påvirkes av tettheten.

Således har BURGER (1939) funnet at tette bestand under ellers like forhold behøver større barmasse for å produsere en enhet ved enu glisne. Dette vil m. a. o. si at nålene arbeider mindre intensivt jo sterkere beskygningen er. Men tettheten på flate nr. 256 i Hickjølen er dårligere enn tettheten på flate nr. 278 i Veldre. Den påviste forskjell kan derfor ikke skyldes forskjellig tetthet.

Ved opptellinger på en del grener har jeg funnet et nålene på grantrærne i Hirkjølen sitter på ca. 9 år. Tørrvekten av den samlede barmasse på flate nr. 256 skulle etter dette bli 7228 kg pr. ha. 1 kg grannåler skulle således produsere 0,21 kg ved, alt regnet i tørrvekt.

BURGER (1936) har funnet at assimilasjonsintensiteten hos gran av nordligere eller høyere liggende provenienser er mindre enn hos de stedegne trær. Han angir s. 112 et kg Nadelrockengewicht erzeugt jährlich bei herrschenden Fichten von Winterthur 0,35—0,40 kg Schafftrockengewicht, bei den Fichten aus dem Engadin aber auf dem gleichen Standort im Garten Adlisberg nur 0,20—0,25 kg. Engadin ligger i ca. 1900 m o. h. Winterthur ca. 550 m o. h. og Adlisberg 670 m o. h.

Av tabell 3 ser en at reststrøet utgjør i gjennomsnitt for 6 år 329 kg pr. ha eller 22,2 % av hele strøfall og 21,3 % av

tørrstoffet av stammetilveksten pr. år. Den samlede strømengde på flate 256 utgjør i gjennomsnitt 1465 kg pr. ha og år eller 86 % av den årlige tørrstoffproduksjon av stammeved.

I 1934 og 1936 var det ganske rik blomstring på gran i Hirkjølen. Da konglene i så stor høyde o. h. sjelden blir modne, sitter de ofte på trærne i flere år. Som det fremgår av tabell 3, er det falt en del kongler hvert år og tørrvekten av disse utgjør ganske meget da den i middel for 6 år er ca. 251 kg pr. ha.

Sommeren 1936 falt det 119 granfrø pr. m² eller 1 190 000 frø pr. ha. Dette skulle tilsvare ca. 4 kg frø pr. ha. Prosent levende frø eksklusiv tomfrø var i gjennomsnitt 31,4 %. En forstår derav at frømengden var ganske stor, men kvaliteten var meget dårlig.

Strøfall i ca. 50-årig bjørkeskog, flate nr. 277, Veldre, 180 m o. h.

Denne forsøksflate er 0,1729 ha stor og ligger i samme høyde o. h. og like ved flate nr. 278. Bjørkeflaten ligger på samme slags jordart som granflaten og er også anlagt samtidig med denne.

Tabell 4.

Strøfall i ca. 50-årig bjørkeskog, Veldre, 180 m o. h.

Strøfall in cirka 50-jährigem Birkenwald, Veldre, 180 M. ü. M.

År	Strøslag Strøart	Kg pr. ha Kg pro Hektor		% av in procenten	
		Tørrstoff Trocken- substanz	δ M	Andelen der Strøm- stoffet utgjør avfall det Føljes	Til- veksten des Føl- jes
1940-41	Bjørkelauv <i>Birkenlaub</i>	1 268,7	29,6	67,7	38,3
	Reststrø <i>Reststrou</i>	605,1	105,2	32,2	18,3
	Sum Summe	1 873,8	—	99,9	56,6
	Grannåler <i>Fichtennadeln</i>	2,3	—	0,1	—
	Sum Summe	1 876,1	147,5	100,0	—

Bestokningen består av ensaldret bjørk og skogtypen er urterik bjørkeskog, hvor det er tett foryngelse av gran. Bestandets alder er 52 år. Kubikkmassen ved begynnelsen av revisjonsperioden 1935—38 var 100 m³ pr. ha og midlet av den

årlige tilvekst i samme periode var 5,1 m³ pr. ha. Vedens tørrvekt har jeg satt til 650 kg pr. m³. Den årlige tilvekst skulle således bli 3315 kg tørrstoff pr. ha. Det ble anvendt 50 samlekar.

En ser av tabell 4 at bjørkelauvets tørrstoffmengde pr. år utgjør 1269 kg pr. ha eller 38 % av tørrvekten av den årlige stammetilvekst. Reststrøet som her består av rakler, knopp-skjell og kvist utgjør 605 kg pr. ha eller 32 % av den samlede strømengde og 18 % av den årlige tørrstoffproduksjon av ved. Løv og reststrø er tilsammen 1876 ± 147 kg pr. ha.

Hvis en sammenligner disse tall med resultatene for granflaten på samme sted (tab. 3) ser en at de totale strømengder pr. år og ha er like store da forskjellen bare er 6 kg pr. ha. Da reststrøet fra granflaten utgjør bare halvparten av reststrøet på bjørkeflaten blir tørrvekten av selve bladstrøet større på granflaten.

Tilveksten på granflaten regnet i kubikkmeter er ca. 82 % større enn på bjørkeflaten, men omregnet til tørrstoff er forskjellen bare 19 %.

Forholdet mellom tørrvektene av årlig bladfall og årlig produksjon er tilnærmet det samme for granflaten i Ås, granflaten i Veldre og bjørkeflaten i Veldre. Mange hevder at bjørka må være et meget jordforbedrende treslag da den hver høst feller hele sitt overjordiske assimilationsapparat. Men alle våre skogtrær kaster hvert år en årgang blad, selv om bladfallet hos bartrærne ikke er så isynfallende som hos løvtrærne. Det er en utbredt oppfatning at løvtrærne skaffer humusdekket større tilførsel av organisk masse enn bartrærne. De tall jeg har funnet tyder på at det er liten forskjell mellom det årlige bladfall hos gran og bjørk. Men sikre tall for dette kan en først få når en har undersøkt flere bjørkebestand i forskjellige aldre.

Bjørkeflaten i Veldre er ganske godt bestokket og den skulle gi et noenlunde godt uttrykk for produksjonen i 50-årige bjørkebestand på god mark. Til sammenligning kan anføres at KNUDSEN og MAURITZ-HANSSON (1939) har undersøkt lauvfallet i et ca. 40-årig bjørkebestand som vokser ved Mälaren på god bonitet hvor fuktighetsforholdene oppgis å være meget

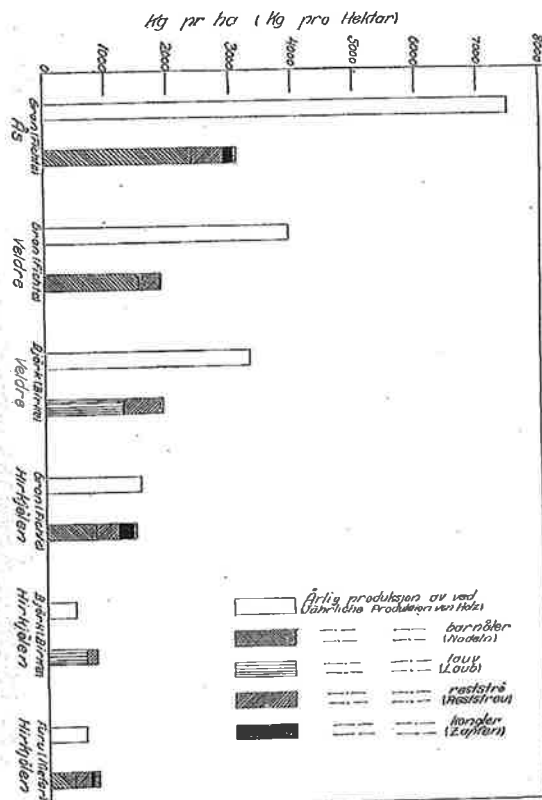


Fig. 3. Tørrvekter av produsert Stammeved og skogstrø pr år. Trockengewichten von produziert Stammholz und Waldströu Pro Jahr.

gunstige. De nevnte forfattere fant en mengde av 1865 ± 150 kg lufttør løvgrønn pr. ha. Mengden av kvist utgjorde i denne løvgrønn 4,1 % og tørrsubstansen i det lufttørrede strø var 89,6 %. Tørrvekten av selve bladene skulle således bli ca. 1600 kg pr. ha. Altså en del mer enn jeg har funnet på bjørkeflaten i Veldre.

Kubikkmasse og tilvekst er ikke undersøkt på den nevnte flate i Sverige. På flate 277 produseres 1 kg lauv 2,61 kg ved, alt regnet i tørrvekt.

NORDFORS (1923) har for en bjørkeskog ved Storvatnet i Frostviken socken funnet en lauvstrømengde av 1540,9 kg pr. ha. Vekten gjelder lufttørt lauv. Omregnet til abs. tørrvekt skulle dette bli ca. 1380 kg.

BURGER (1940) oppgir at 1 kg bøkelaug produserer 1,8 kg ved. Derav vil en forstå at lauvproduksjonen i et bøkbestand er meget større enn i et bjørkebestand. I en 80-årig bøkskog har han funnet en årlig vedproduksjon av 5590 kg og en bladmengde av 3180 kg pr. ha (alt regnet som tørrvekt). Etter dette skulle lauvet i bøkskog utgjøre ca. 57 % av vedproduksjonen.

Når en sammenligner forholdet mellom tørrvektene av blad og produsert virke, må en huske at det hos gran er ca. 7 årganger som deltar i produksjonen. Derfor blir forholdet der mye mindre.

Av fig. 5 ser en at forholdet mellom tørrvektene av produsert ved og tørrvektene av bladstrø i lavlandsskog er det samme for 40-årig granskog, 60-årig granskog og 50-årig bjørkeskog. Bladstrøet i disse utgjør ca. 35 % av vedproduksjonen.

Strøfallet i ca. 100-årig bjørkeskog, flate nr. 259, Hirkjølen, 800 m. o. h.

Prøveflaten er 0,10 ha stor og ligger i Hirkjølen forsøksområde 800 m o. h. på samme jordart som flate 256. Vegetasjonstypen er også den samme, og begge flater er anlagt samtidig.

Bestokningen består av ren bjørkeskog. Bestandets alder er ca. 105 år. I begynnelsen av siste revisjonsperiode (1937—42), var kubikkmassen 29 m³ og midlet av tilveksten i samme periode er 0,7 m³ pr. ha. Tørrvekten av 1 m³ bjørkeved fra

Tabell 5.

Strøfall i 100-årig bjørkeskog, Hirkjølen, 800 m. o. h.
Strøfall in 100-jährigem Birkenwald, Hirkjølen, 800 M. o. h.

År Jahr	Strøslag Strøart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in Prozentm	
		Tørr- stoff Frøcken- substanz	ØM	Andel Av Strø- ubfall des Jahres	Til- veksten des Zu- wachses
1935-36	Bjørkelaug Birkenlaub.....	597,05	62,08	70,0	133,0
	Reststrø Reststreu	257,62	43,99	30,0	57,3
	Sum Summe	854,67	65,99	100,0	190,3
1936-37	Bjørkelaug Birkenlaub.....	570,31	59,17	76,0	127,0
	Reststrø Reststreu	181,28	12,07	24,0	40,3
	Sum Summe	751,59	70,57	100,0	167,3
1937-38	Bjørkelaug Birkenlaub.....	620,09	31,21	76,8	138,2
	Reststrø Reststreu	187,74	36,74	23,2	41,6
	Sum Summe	807,23	55,61	100,0	179,8
1938-39	Bjørkelaug Birkenlaub.....	522,40	25,29	75,4	116,2
	Reststrø Reststreu	171,50	22,50	24,6	38,0
	Sum Summe	693,90	44,05	100,0	154,2
1939-40	Bjørkelaug Birkenlaub.....	695,60	28,81	91,9	155,0
	Reststrø Reststreu	68,80	10,27	8,1	15,1
	Sum Summe	764,40	34,00	100,0	170,1
1940-41	Bjørkelaug Birkenlaub.....	768,29	32,72	83,5	171,0
	Reststrø Reststreu	151,88	44,50	16,5	33,9
	Sum Summe	920,17	59,96	100,0	204,9
Middel Mittel	Bjørkelaug Birkenlaub.....	628,06	17,37	78,7	140,0
	Reststrø Reststreu	169,70	12,95	21,3	37,8
	Sum Summe	798,66	23,05	100,0	177,8

denne flate har jeg satt til 650 kg. Den årlige tørrstoffproduksjon blir således 448 kg pr. ha. Bestandet er ikke veksterlig da trærne er så gamle. Men skogen er typisk for bjørkeskogen i Hirkjølen.

Fig. 4 viser at lauvmengden er ganske konstant for de 3 første observasjonsår. Derimot synes den å være relativt liten året 1938—39. Av temperaturobservasjonene for Hirkjølen fremgår det at forsommeren året 1938 var relativt kald.

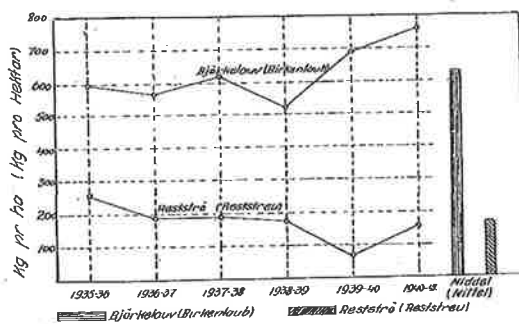


Fig. 4. Strøfall i ca. 100-årig bjørkeskog, Hirkjølen 800 m o. h. Strøfall i cirka 100-jährigem Birkenwald, Hirkjølen 800 M ü. M.

Det er naturlig at det fins en lignende sammenheng mellom lauvmengde og sommertemperatur hos lauvtrær, som den som er påvist for bartrærne.

Den årlige lauvmengde som tilføres humusdekket i en slik fjellbjørkeskog er relativt liten pr. arealenhet, da den i middel for 6 år bare er 629 ± 17 kg pr. ha. Dette er bare halvparten av den årlige lauvmengde som jeg fant for bjørk i lavlandet.

Setter en derimot lauvmengden i forhold til tørrvekten av den produserte stammemasse pr. år, viser det seg at fjellbjørka behøver mye mer lauv for å produsere en vektenhet ved enn bjørka i lavlandsskogen.

For flate nr. 259 i Hirkjølen (tab. 5) er lauvets tørrstoffmengde pr. år 140 % av den årlige tørrstoffproduksjon av ved. Der produseres altså mer lauv enn ved. For lavlandsskog var den tilsvarende prosent 38. Bjørka i fjellskogen behøver etter dette over 3,5 ganger så mye lauv som bjørka i lavlandsskogen for å produsere like mengder av ved. Den vesentlige årsak til dette må vel være at vegetasjonstiden i fjellskogen er så mye kortere (jfr. MORK 1941). Bestandet i Hirkjølen er mye eldre, derfor må en sammenligning av disse flater gjøres med forbehold. På flate nr. 259 produserer 1 kg lauv 0,7 kg ved, eller ca. fjerdeparten så mye som en fant for flaten i Veldre.

Av tabell 5 sees at reststrøet på flate nr. 259 utgjør 21 % av den totale strømengde. For flaten i Veldre var den tilsvarende prosent 32. Etter dette skulle det være relativt mindre reststrø i fjellbjørkeskogen.

Strøfall i ca. 200-årig furuskog, Hirkjølen, 800 m o. h.

Av strømengder fra furuskog har jeg ennå bare observasjoner for en flate som ligger innen Hirkjølen forsøksområde ca. 800 m o. h. Flaten er 0,10 ha stor og tresatt med ca. 200 år gammel, sentvoksende furu samt en liten innblanding av bjørk.

Jordbunnen består av steinrik, grov morænesand og grus som er fattig på finpartikler (jfr. SEMB 1937 s. 563). Ifølge vegetasjonsbeskrivelsen for Hirkjølen forsøksområde (jfr. MORK og HERNBERG 1937 s. 644 og vegetasjonskart s. 669) tilhører plantesamfunnet *Calluna-Cladonia*-typen. I feltskiktet fins foruten *Calluna Empetrum* og *Vaccinium*varier.

Kubikkmassen av furu er 78 m³. Av bjørk er det bare 4,2 m³ pr. ha. Midlet av tilveksten i perioden 1930-40 er for furu 1,0 m³ og for bjørk 0,08 m³ pr. ha. Flaten representerer både hva alder og tilvekst angår et typisk billede av furuskogen på sådan mark i Hirkjølen.

Tørrvekten av 1 m³ furuvirke fra denne flate har jeg satt til 550 kg. Her ble det anvendt 36 samlekar.

Av fig. 5 ser en at nålefall i 1938-39 er særlig lite. Årsaken

Tabell 6.

Strøfall i 200-årig furuskog, Hirkjølen 800 m. o. h. Strøfall i cirka 200-jährigem Kiefernwald, Hirkjølen, 800 M. ü. M.

År	Strøslag	Kg pr. ha		% av		Furufrø pr. m ³ Kiefernsamen pr. M ³
		Tørrstoff Frochtenubstanz	δ M	Avsetts for Strøfall det Jahres	Tilveksten des Zuwachses	
1935-36	Furu nåler Kiefernadeln	352,70	21,21	49,4	61,7	--
	Reststrø Reststräu	246,60	69,73	34,6	43,1	--
	Sum Summe	599,30	--	83,8	104,8	--
	Bjerkelau Birkenlaub	115,50	--	16,2	222,0	--
	Sum Summe	714,80	86,87	100,0	115,0	--

Tabell 6, forts.

År	Strøslag Strøart	Kg pr. ha Kg pro Hektar		% av in prosenten		Furu pr. m ³ Kiefern- æmen pr. M ³
		Tør- stoff Tørrest- substans	β M	Andel der Strø- ubfall des Jahres	Til- veksten des Zi- svækes	
1936-37	Furunåler Kiefernadeln	391,29	14,91	48,2	68,5	—
	Reststrø Reststrø	365,12	68,11	45,0	63,9	—
	Sum Summe	756,41	—	93,2	132,4	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	55,75	—	6,8	107,0	—
Sum Summe	812,16	73,97	100,0	130,0	27	
1937-38	Furunåler Kiefernadeln	471,04	22,44	52,8	82,5	—
	Reststrø Reststrø	319,12	21,30	35,9	55,7	—
	Sum Summe	790,16	—	88,7	138,2	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	100,80	—	11,3	208,0	—
Sum Summe	890,96	23,06	100,0	143,0	—	
1938-39	Furunåler Kiefernadeln	262,70	12,51	46,3	46,0	—
	Reststrø Reststrø	256,80	21,93	45,3	44,8	—
	Sum Summe	519,50	—	91,6	90,8	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	47,51	—	8,4	91,4	—
Sum Summe	567,01	24,40	100,0	91,0	—	
1939-40	Furunåler Kiefernadeln	455,22	34,32	59,8	79,6	—
	Reststrø Reststrø	196,90	31,48	25,9	34,3	—
	Sum Summe	652,12	—	86,0	113,9	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	106,70	—	14,0	205,0	—
Sum Summe	758,82	62,31	100,0	121,5	—	
1940-41	Furunåler Kiefernadeln	412,71	22,88	46,5	72,3	—
	Reststrø Reststrø	189,67	27,96	21,3	33,1	—
	Sum Summe	602,38	—	67,8	105,4	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	134,60	—	15,2	259,0	—
Furukongler Kiefernzapfen	150,89	—	17,0	26,4	—	
Sum Summe	887,87	79,17	100,0	142,0	—	
Middel Mittel	Furunåler Kiefernadeln	390,94	9,18	49,1	68,5	—
	Reststrø Reststrø	287,51	18,42	36,2	50,2	—
	Sum Summe	678,45	25,68	85,3	118,7	—
	Bjørkelaub Birkenlaub	93,47	—	11,6	180,0	—
Furukongler Kiefernzapfen	25,18	—	3,1	4,4	—	
Sum Summe	797,10	49,93	100,0	128,0	—	

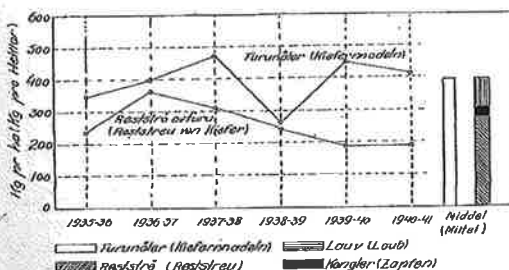


Fig 5. Strøfall i ca. 200-årig furuskog, Hirkjølen 800 m o. h. Strøubfall in cirka 200-årigem Kiefernwald, Hirkjølen 800 M u. M.

til dette må vel være at den årgang nåler som er falt av dette år har vært dårlig utviklet.

For furuskogen i Hirkjølen har jeg funnet at nålene sitter på skuddene ca. 4 år. De nåler som er innsamlet året 1938-39 er altså utviklet sommeren 1935. Middelttemperaturen for denne sommer var i Hirkjølen bare 9,15° C.

Mengden av det årlige barfall for denne furuskogtype er i middel av 6 år 391 pr. ha. Dette blir 68 % av den årlige tørrestoffproduksjon av stammeved. For gran var den tilsvarende prosent 52, for bjørk 140 %.

Regner en med at tørreketten av furunålene representerer ¼ av hele barmassen, vil 1 kg nåler produsere 0,37 kg ved.

Sammenlignes det totale strøfall pr. år og ha for disse 3 fjellskogtyper (jfr. fig. 3) ser en at der i en *Cladonia*-furuskog tilføres humusdekket like mye organisk materiale som i en *Geranium*-bjørkeskog. I en *Geranium*-granskog tilføres det omtrent dobbelt så mye som i hver av de andre nevnte typer.

Tørreketten av den samlede strømengde for furuflaten i Hirkjølen er i middel for 6 år 797 kg pr. ha.

ROMELL (1939) har på grunnlag av BURGERS (1937) tall for nålemengder beregnet at en granskog som under dårlige betingelser bare produserer 1 m³ stammemasse pr. år og ha gir en strømengde omkring 600-700 kg. Ifølge mine tall fra Hirkjølen skulle dette stemme ganske godt også for furuens vedkommende.