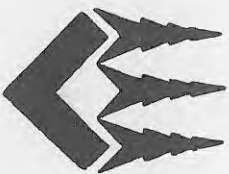
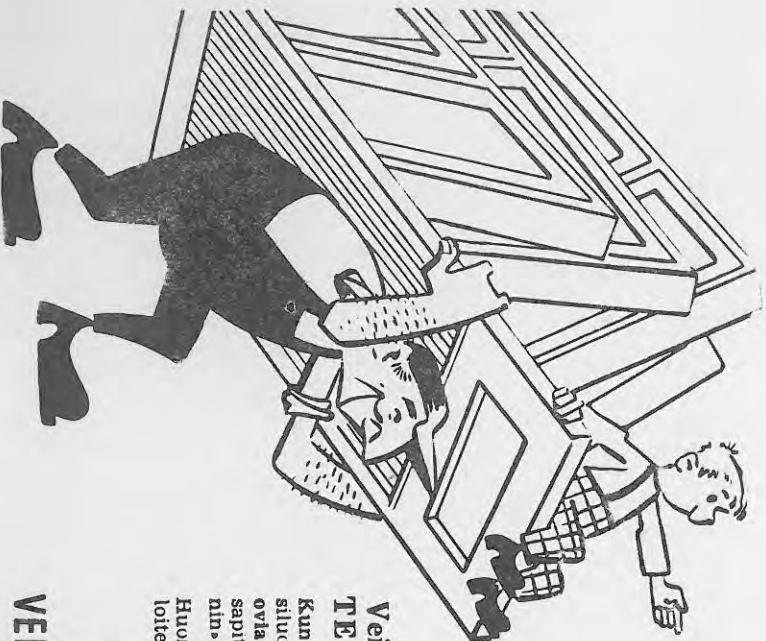




**lapin tutkimusseura
vuosikirja II * 1961**



Veitsiluodon ovet ja ikkunat ovat TEILLEKIN EDULLISIMMAT

Kun käytätte Veitsiluodon vakriokokoisia, ensiluokkaisesta raaka-aineesta valmistettuja ovia ja ikkunoita, säästätte hankinta-, kunnossapito- ja korjauskustannuksissa pitkän pen-
nin.

Huomioitkaa erikokoisesti kolminkertaiset ja he-
loitettut ikkunamme

Rakentakaa pitkällä tähtäimellä —
hankkikaa rakennukseenne juuri
Veitsiluodon ovet ja ikkunat.

VEITSILUOTO OSAKEYHTIÖ

Veitsiluoto Puh Kemi - Vaihde 36 51

Kun kysytään laatua — kysytään

VEITSILUODON valmisteita

LAPIN TUTKIMUSSEURA

VUOSIKIRJA II

1961

Vastaava toimittaja
Otto Timonen

Tieteellinen toimittaja
Aimo Isotalo

Kannen suunnittelut
Paavo Salmivaara

LAATTA TUOMIEN TUOMIEN

LAATTA TUOMIEN TUOMIEN

100

VEIKKAUSKOKOUSTEN

Ennen koulun aloitusta on pidetty VEIKKAUSKOKOUSTEN

Ennen koulun aloitusta on pidetty

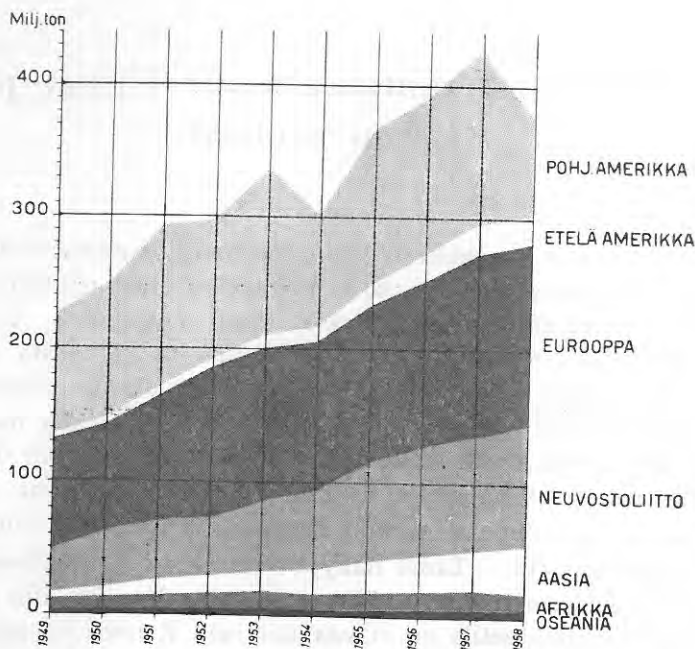
Kauko Järvinen:

Maaailman rautamalmimarkkinat ja Lapin malmit

Seuraavassa koetan hieman selvittää rautamalmitilannetta yleensä maailmassa ja millaiselta ehkä näyttäisivät Lapin mahdollisuudet näissä suurissa puitteissa. Aluksi tarkastelen eräitä kuivia tilastotaulukoita. Kuvasta 1 ilmenee koko maailman rautamalmien tuotanto jaettuna maanosittain. Neuvostoliitto on käsitelty omana maanosana, koska se jakautuu Euroopan ja Aasian kesken. Tuotanto on 10 vuodessa kaksinkertaistunut ja se on siirtynyt yhä voimakkaammin syrjään varsinaisista raudantuottajamaista. Tämä näkyy vielä paremmin kuvassa 2, jossa malmin tuotanto näkyy maittain. Varsinaisilla raudantuotantoalueilla on oikeastaan vain Ranska huomattavampi malmintuottaja Lohtringenin malmien ansiosta. Varsinaisiksi rautamalmin tuottajiksi ovat nousemassa sellaiset maat kuin Kanada, Brasilia, Venezuela, Pohj.-Afrikka ja meille läheinen Pohj.-Ruotsi. Suomi puolestaan jää vielä toistaiseksi vain mitättömäksi rautamalmin tuottajaksi.

Olen vielä laatinut taulukon, kuva 3, josta ilmenee tärkeimpien rauta- ja malmimaiden raakaurauhan ja malmin tuotanto vuosina 1957 ja 1958 ja yrittänyt siihen vielä laskea, missä maissa ja kuinka paljon malmin on alle tarpeen —merkkisenä tai yli +merkkisenä laskien molemmat 60 % rautaa sisältäväksi malmiksi. Oikean tuloksen saa-

Maailman RAUTAMALMIN TUOTANTO 1949–1958



Kuva 1. Fig. 1. The production of iron ore in the world 1949–1958.

vuttaminen tällaisessa laskelmassa tuottaa suuria vaikeuksia, sillä tilastoissa esiintyvät malmit ovat eri maissa kovin erilaisia rautapitoisuukseltaan. Taulukon oikeaan reunaan olen merkinnyt sen pitoisuuden, jota olen käyttänyt kunkin maan malmimääriä raudaksi muuttaessani. Kuten havaitaan, on eräissä maissa malmin rautapitoisuudeksi otettu vain 30 %, kun sen sijaan varsinkin malmia vievissä maissa pitoisuudet ovat huomattavan korkeita. Tämä tietysti on ymmärrettävääkin, sillä pitkät kuljetus-

RAUTAMALMIN TUOTANTO MAITTAIN 1949-1959
(1000 tonneja (Gross Tons))
(American Iron Ore Association 1958)

Maa	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Pohj-Amerikka											
Kanada	3 334	8 219	4 179	4 707	5 813	6 573	14 539	19 954	19 988	13 780	
Cuba	12	12	17	99	197	25	129	135	105	14 8	
Dominitasavalta	-	-	-	19	91	105	99	161	180	-	
Guatemala	-	-	-	-	3	2	3	3	4	-	
Meksikko	363	413	452	515	538	514	705	801	935	561	
USA	863 071	99 045	116 505	97 919	117 995	79 129	103 003	97 877	108 149	59 941	
Pohj-Amerikka yht.	90 000	102 000	121 200	103 300	124 637	85 346	118 478	118 931	127 380	74 430	
Etelä-Amerikka:											
Argentiina	40	40	34	66	72	60	74	64	69	138	
Brasilia	1888	1950	2369	3112	3560	3023	4094	4762	3937	2756	
Chile	2597	2929	3201	2174	2893	2164	1693	2955	2165	3642	
Kolumbia	-	-	-	-	-	82	344	388	590	-	
Peru	-	-	-	-	985	2188	1703	2604	3522	2756	
Venezuela	-	195	1250	1939	2260	5335	8306	10930	15054	14 075	
Etelä-Amerikka yht.	4 500	5100	6900	7200	9770	12 852	16 204	21 206	25 327	23 367	
Eurooppa:											
Itävalta	1488	1830	2333	2611	2713	2678	2793	3207	3441	3425	
Belgia	42	45	78	133	98	81	104	144	136	115	
Bulgaria	20	27	42	59	113	116	111	232	295	295	
Tšekoslovakia	1600	1756	1770	2070	1700	1650	1955	2050	2796	2717	
Tanska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
Suomi	-	-	-	-	17	132	181	203	412	207	
Ranska	31428	29542	36647	40158	41777	43134	49517	51858	56854	59 263	
Saksa itä	250	380	481	761	1336	1447	1638	1583	1624	1476	
" länsi	9112	10711	12719	15161	14388	12830	15436	16661	18031	17 701	
Kreikka	-	5	52	135	87	76	189	394	200	394	
Unkari	339	362	306	311	353	421	347	295	295	344	
Italia	554	468	544	778	975	1074	1328	1629	1540	2115	
Luxemburg	137	3787	5536	7131	7057	5794	7091	7474	7719	8532	
Norja	275	293	327	757	1167	1079	1236	1526	1476	1683	
Puola	700	778	890	1010	1288	1550	1827	1942	1963	2116	
Portugali	-	-	21	88	143	110	187	233	280	221	
Romania	324	389	470	645	675	685	627	683	634	689	
Espanja	1876	2055	2351	2818	2976	2863	3709	4410	5291	4803	
Ruotsi	13729	13396	15140	16691	16715	15003	17080	18648	19665	18 652	
Sveitsi	70	84	85	106	103	100	127	128	114	187	
Eglanti	13612	12983	14777	16233	15819	15557	16175	16245	16902	14 613	
Jugoslavia	825	719	573	885	782	1093	1376	1698	1846	1919	
Eurooppa yht.	115 000	123 000	140 300	157 500	169 283	170 958	193 834	208 144	224 334	228 108	
Neuvostoliitto kok.	35 000	43 000	47 200	49 200	59 000	63 300	70 800	76 800	82 800	88 583	
Asia yht.	5 000	7 500	10 900	13 000	14 900	18 350	21 950	25 600	28 300	34 261	
Afriikka yht.	7 000	6 900	7 900	9 400	10 875	9 626	11 782	12 062	12 768	11 419	
Oceania yht.	1 500	2 400	2 400	2 700	3 299	3 519	3 573	3 952	4 036	3 937	
Koko maailma	223 000	247 000	289 500	293 200	332 764	300 553	365 717	390 367	422 135	375 523	
Raaka rauta									209 300	192 500	210 000

Kuva 2. Fig. 2. The production of iron ore by various countries.

matkat eivät salli turhan painolastin (sivukiven) kuljettamista. Pitoisuuksien epämääräisyydestä johtuen ei esim. häviötä ole kannattanut ottaa huomioon. Malmivajaus 60 %:ksi laskettuna on ollut v. 1957 n. 3,5 milj. tonnia, mutta v. 1958 jo yli 17 milj. tonnia. Samaan suuntaan tosin viittaavat tilastotkin, sillä niistä voidaan todeta, että malmin tuotannon lasku vuonna 1958 oli hyvin paljon voimakkaampi kuin raakaraudan tuotannon lasku (raudantuotanto on laskenut 16,8 milj. tonnia ja malmintuotanto 46,6 milj. tonnia). Näyttää siltä, että v. 1958 ovat raudantuottajat käyttäneet vanhoja varastoja, joten malmin tuotanto on voinut jäädä kovin matalaksi. Asia lienee niin, että näin laskien aina syntyy vajausta malmin tuotannossa, koska esim. ainakin osa pasutusjätteestä ei kulje tilastoissa tuotettuna rautamalmina, vaikka sitä käytetään melkoisia määriä raudan valmistuksessa. Samoin tulee systeemiin muitakin jättemateriaaleja, kuten esim. teräsuunin kuona, jotka eivät esiinny malmitilastoissa. Kuva 4 esittää maailman raakaterästuotantoa keskim. 1936—1938 ja edelleen vuosina 1957—1958—1959 sekä tuotannon suuruutta laskettuna kunkin maan asukasta kohti kiloina. Kuten havaitaan, on Luxemburg ylivoimaisesti johtava maa per capita ja Suomi varsin surkeasti jäljessä.

Näillä tilastoilla olen varsinaisesti halunnut osoittaa, että rautamalmien tuotantotarve on hyvin suuri ja että niiden lousinta yhä enemmän siirtyy raudantuottajamaisesta suhteellisen kaukana oleville alueille. Kun huomioidaan etäisyydet, mistä rautamalmeja nykyisin tuodaan (esim. Afrikka, Etelä-Amerikka, Kanada j.n.e.), sijaitsevat Lapin malmit varsin lähellä ostajia eli Euroopan suuria raudantuottajia. Kuinka suuri rahtitekijä on malminkuljetuksessa näkyy kuvasta 5, jossa muut paitsi Suomea koskeva osa ovat Stahl und Eisen-lehdestä. Suomen osalta on kuvio muodostettu Otanmäki Oy:n v. 1959 Saksaan myymien

TAKKIRAUDAN TUOTANTO JA OMAN MALMIN TUOTANTO eräissä tärkeimmissä maissa vuosina 1957 ja 1958

Maa							yhteensä +		mal- min Fe %
	1957		1958		1959	malmin	lisätarve -		
	raaka Fe	malmi	raaka Fe	malmi	raaka Fe	1957	1958		
EUROOPPA:									
LÄNSI-SAKSA	18 358	18 031	16 659	17 701	18 393	-21 600	-18 900	30	
SAARIN ALUE	3 125	—	3 083	—	3 211	- 5 200	- 5 100		
BELGIA	5 579	136	5 524	115	5 956	- 9 250	- 9 150		
RANSKA +	11 984	56 857	11 951	59 263	12 454	+13 350	+14 700	35	
ITALIA	2 138	1 540	2 107	2 115	2 120	- 2 300	- 1 700	50	
LUXENBURG	3 329	7 719	3 275	6 532	3 416	- 2 075	- 2 500	27	
EGLANTI	14 512	16 902	13 183	14 613	12 784	-15 750	-14 650	30	
NORJA +	565	1 476	508	1 683	550	+ 530	+ 850	60	
ITÄVALTA	1 960	3 441	1 818	3 425	1 850	- 700	- 480	45	
RUOTSI +	1 447	19 665	1 300	18 652	1 400	+17 250	+16 500	60	
ITÄ-SAKSA	1 663	1 624	1 776	1 476	1 900	- 2 050	- 2 300	27	
SUOMI +	129	412	101	207	80	+ 230	+ 57	65	
ESPANJA +	963	5 291	1 302	4 803	1 650	+ 2 800	+ 1 800	50	
JUGOSLAVIA	714	1 846	748	1 919	880	± 0	± 0	47%	
PUOLA	3 430	1 963	3 592	2 116	4 111	- 4 570	- 4 750	35	
TSEKKOSLOVAKIA	3 563	2 756	3 774	2 717	4 200	- 3 900	- 4 250	45	
NEUVOSTOLIITTO +	37 039	82 900	39 600	88 583	43 000	+12 900	+13 500	54	
USA	71 975	106 148	52 403	59 941	55 133	-22 650	-31 500	55	
KANADA +	3 373	19 988	2 777	13 780	3 860	+ 14 350	+ 9 150	60	
BRASILIA +	1 252	3 937	1 356	2 756	1 400	+ 1 800	+ 500	60	
VENEZUELA +	—	15 054	—	14 075	—	+ 15 000	+14 000	60	
AFRIKKA YHT. +	1 424	12 768	1 582	11 419	1 870	+ 8 300	+ 7 000	50	
AASIA YHT.	14 811	28 300	17 662	34 261	22 670	± 0	± 0		
KOKO MAAILMA	208 836	422 135	192 364	375 523	209 793	- 90 050	-95 300		
						+86 500	+78 050		
					ERO	- 3 550	-17 250		

HUOM! + ja - tarkoittaa 60 %:sta malmia

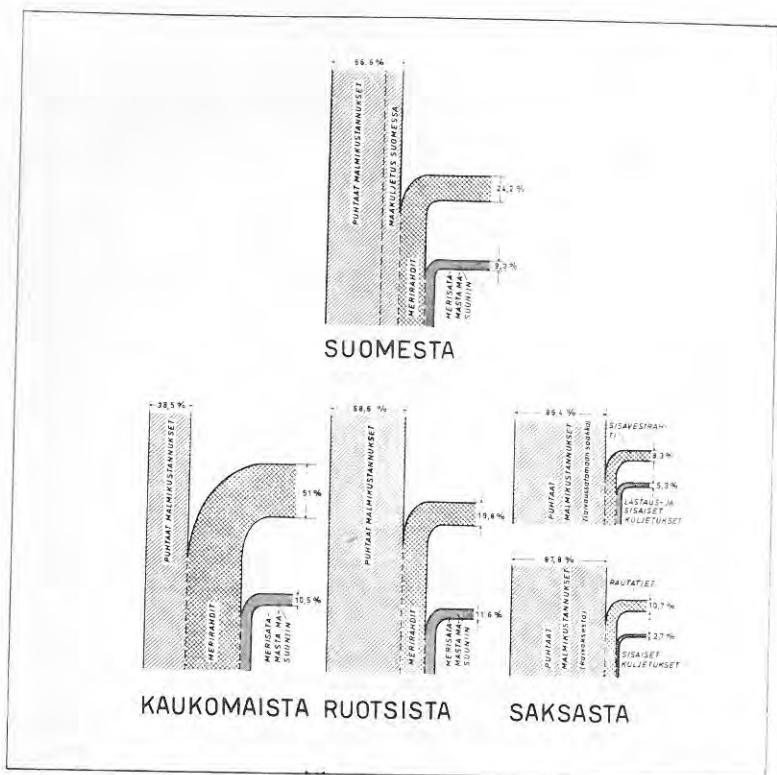
Kuva 3. Fig. 3. The production of pig iron and domestic iron ore in some countries during 1957 and 1958 showing over-production (+) or shortness (—) of domestic ore in thousand tons. („raaka Fe” = pig iron, „malmi” = ore).

Kuva 4. Fig. 4. The production of pig iron (total and per capita) by various countries.

MAAILMAN RAAKATERÄKSEN VALMISTUS (STAHL UND EISEN) vuosina 1957, 1958 ja 1959 sekä vuosituotanto asukasta kohti							
Maa	Vuosituotanto				tuotanto/asukas		% maailman tuotannosta 1959
	keskim. 1936 - 1938	1957	1958	1959	keskim. 1936 - 1938	1959	
	1000 ton	1000 ton	1000 ton	1000 ton	kg	kg	kg
I. EUROOPPA							
LANSI-SAKSA	16 114	24 507	22 785	25 822	400	499	8,56
SAARIN ALUE	2 406	3 466	3 485	3 613	2431	3441	1,20
BELGIA	3 115	6 267	6 007	6 431	372	704	2,13
RANSKA	6 950	14 100	14 633	15 199	169	338	4,81
ITALIA	2 145	6 787	6 271	6 751	51	138	1,73
LUXENBURG	1 976	3 493	3 379	3 663	6609	11306	1,21
ALANKOMAAT	44	1 185	1 437	1 671	5	147	0,55
MONTANIONI	32 750	59 805	57 997	63 150	231	377	20,92
TANSKA	22	262	257	290	6	64	0,10
KREIKKA	15	60	60	60	2	7	0,02
ENGLANTI	11 910	22 047	19 880	20 509	252	395	6,80
IRLANTI	—	25	28	40	—	14	0,01
NORJA	65	346	366	420	22	112	0,14
ITÄVALTA	582	2 509	2 393	2 480	86	352	0,82
RUOTSI	1 033	2 507	2 400	2 830	165	378	0,94
SVEITSI	12	234	244	250	3	48	0,08
ESPANJA	371	1 347	1 560	1 950	15	65	0,65
TURKKI	—	184	173	220	—	8	0,07
ERP-MAAT	46 760	89 326	85 358	92 199	182	292	30,52
ITÄ-SAKSA	1 469	3 304	3 470	3 600	88	222	1,19
BULGARIA	—	159	211	220	—	29	0,07
SUOMI	56	219	201	230	15	52	0,08
JUGOSLAVIA	174	1 047	1 119	1 300	11	71	0,43
PUOLA	1 345	5 304	5 642	6 150	39	210	2,04
ROMANIA	247	864	934	950	16	50	0,31
TSEKKOSLOVAKKIA	1 089	5 166	5 510	5 960	131	439	1,97
UNKARI	622	1 376	1 627	1 760	68	177	0,58
EUROOPPA YHT.	53 367	106 766	104 072	112 375	141	253	37,23
NEUVOSTOLIITTO	17 333	51 043	54 868	59 700	102	284	19,78

2. AASIA							
KIINA, TAIWAN	4,9	88	90	110	1	11	0,04
KIINA, TASAVALTA	—	5 350	8 000	11 000	—	6	3,64
INTIA	914	1 738	1 848	2 380	3	6	0,79
JAPANI	5 832	12 570	12 118	16 614	83	179	5,50
KOREA POHJ.	85	650	650	650	4	56	0,22
KOREA ETELÄ	—	10	10	10	—	—	—
PAKISTAN	—	12	12	12	—	—	—
FILIPPIINIT	—	50	50	50	—	2	0,02
ISRAELI	—	60	60	70	—	34	0,02
AASIA YHT.	7 250	20 528	27 838	30 696	6	19	10,23
3. AMERIikka							
ARGENTIINA	13	234	236	226	1	11	0,07
BRASILIA	81	1 299	1 356	1 400	2	22	0,46
CHILE	—	392	356	360	—	48	0,12
KANADA	1 244	4 598	3 942	5 380	110	308	1,78
KOLUMBIA	—	40	40	40	—	3	0,01
MEKSIKKO	77	687	984	1 100	4	33	0,36
PERU	—	30	40	40	—	4	0,01
URUGUAI	—	20	20	20	—	7	0,01
USA	42 806	102 253	77 342	84 773	333	477	28,09
VENEZUELA	—	20	20	20	—	3	0,01
AMERIikka YHT.	44 321	109 573	84 336	93 353	166	236	30,93
4. AFRIikka							
ALGERIA	—	15	15	15	—	1	—
EGYPTI	—	100	100	100	—	—	0,03
ET. AF. UNIONI	329	1 737	1 836	1 900	34	129	0,63
ETELÄ RHODESIA	—	70	75	80	—	28	0,03
AFRIikka YHT.	329	1 922	2 026	2 095	2	8	0,69
5. AUSTRALIA							
AUSTRALIA	1 048	2 849	3 121	3 400	153	338	1,13
AUSTR. OCEANIA	1 048	2 849	3 121	3 400	97	210	1,13
KOKO MAAILMA	124 000	293 100	271 800	301 800	57	103	100,00

rikaste-erien perusteella. Kuvioissa on lähdetty siitä, että malmi valtameren takaa, Pohjois-Euroopasta ja Saksasta on tehtaalla Ruhrilla samanarvoista ja sitten laskettu kuljetuskustannusten prosentuaalinen osuus. Merirahdin suuri vaikutus näkyy hyvin selvästi ollen Wabana (New Foundland) malmilla yli 50 % arvosta tehtaalla. Nämä arvot perustuvat vuoden 1956 hintoihin. Otanmäen osalta näyttää tilanne suhteellisesti huonommalta, koska siinä on

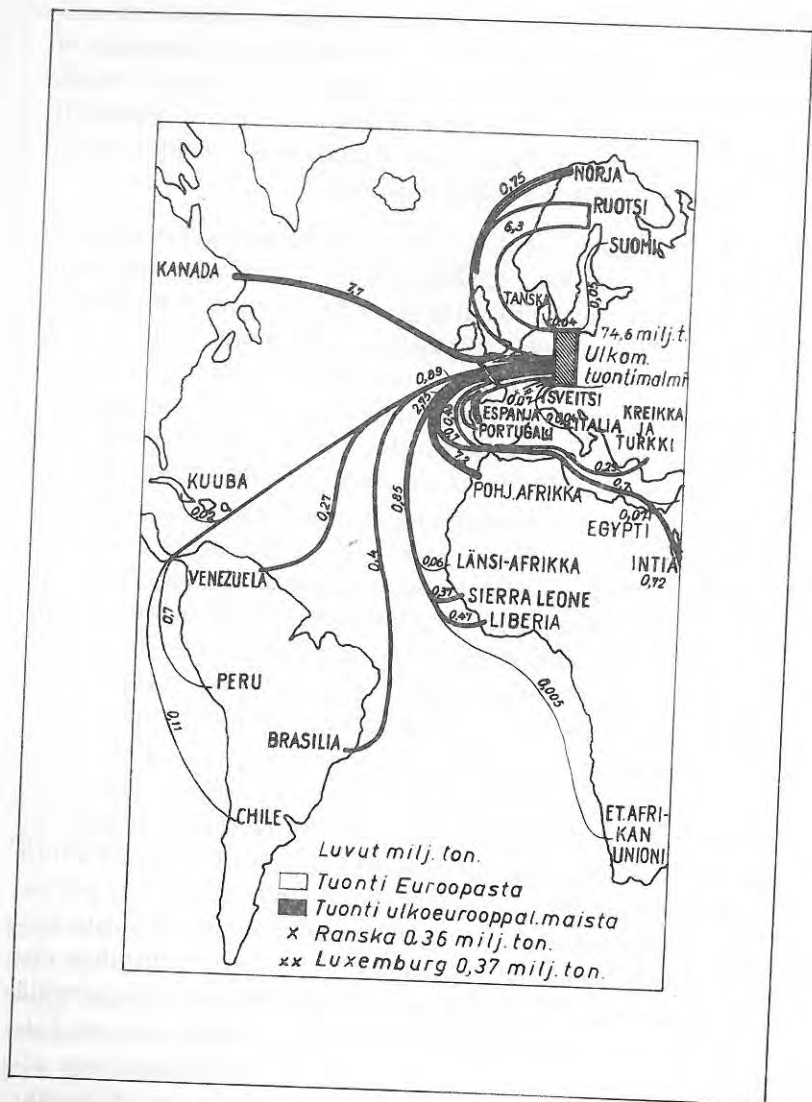


Kuva 5. Fig. 5. The share of freight in iron ore costs of West Germany. Upper: from Finland; lower from left: from transmarine countries, Sweden, Germany. The partial columns from left: mining costs proper, sea freights, loading and inland freights.

käytetty vuoden 1959 hintoja. Toisin sanoen, vaikka rahat ehkä ovatkin v. 1959 alemmat kuin v. 1956, on malmin hinta suhteellisesti vielä heikompi. Kun tarkastellaan rautamalmin tuotantoa tältä pohjalta, tuntuu ihmeelliseltä, kun tiedetään Länsi-Saksan suunnittelevan suurimittaista rikastetuotantoa n.s. Ungavan alueella pohjois-Labradorissa, jossa malmin rautapitoisuus eräiden tietojen mukaan on vain 35 %.

Kuvassa 6 nähdään, mistä Länsi-Saksa yleensä saa malminsa, ja todettakoon, että n. puolet tuontimalmeista on peräisin valtameren takaisista maista. Tuntuisi melko luonnolliselta, että Suomella pitäisi olla suuret mahdollisuudet kilpailla rautamalmien tuotannossa, vaikka niiden pitoisuus ei olisikaan huippuluokkaa.

Kun puhutaan rautamalmien rikkaudesta tai köyhyydestä, olisi kiintoisaa tietää ainakin tunnetuimpien Ruotsin malmien rautapitoisuus ja vertailla niitä meikäläisiin malmeihin. Ruotsissa julkaistaan vuosittain varsin perusteellinen tilasto kaivosten toiminnasta, jossa myös mainitaan erilaisia prosenttilukuja, mutta siitä ei ole suoraan saatavissa sitä rautapitoisuutta, mikä jää malmille, jos huomioidaan kaivoksen kokonaisnosto. Tilastossa ilmoitetaan kyllä saadun kappalemalmin tai rikasteen pitoisuus ja määrät, mutta ei, paljonko nostetusta kivistä jo karkeassa muodossa on poistettua sivukiveä. Vieläpä voi olla eräissä tapauksissa, kuten Grängesberg'issä, että raakun poisto on tapahtunut vasta parin millin raekoossa. Kuvassa 7 esitän taulukon, jossa olen yrittänyt eräiden tunnettujen Ruotsin kaivosten kohdalla laskea, paljonko rautaa on sisältynyt saatuun kappalemalmiin ja rikasteeseen ja sitten takaperin todennut, paljonko talteen saatua rautaa on sisältynyt siihen tonnimäärään, mikä kaivoksesta on saman vuoden kuluessa kaikkiaan nostettu. Vertailun vuoksi olen ottanut samaan taulukkoon ja samoin perustein laskien Kärväsvaaran ja Raajärven malmit, joista tietenkin Raajärvi perustuu hyvin varovaisesti tehtyihin ennakoarvioihin. Todettakoon vielä lisäksi, että Raajärvellä tapahtuva raakun sekoittuminen on laskettu sen mukaisesti, kuin sitä tapahtuu maanalaisen louhintavaiheen aikana. Avolouhinnan aikana sekoittuminen on vähäisempää ja siten tämä verrannollinen rautapitoisuus tulee vieläkin korkeammaksi.



Kuva 6. Fig. 6. Diagram showing the iron ore transported to West Germany. Numbers in mill. tons.

Muutamien Ruotsin kaivosten tuotanto- ja Fe-pitoisuuslukuja v. 1957

	Tot nosto ton	Tuotettu kpl, malmin ton	Kpl malmin Fe-pit. %	Nostetun kiven Fe-pit. %	Rikastus malmin ton	Rik malmin Fe-pit. %	P - pit. % malmin	rikaste	Mn %
DANNEMORA	—	111778	48,5	—	—	—	0,004	—	2,6
	395375	133755	38,1	29,0	—	—	0,004	—	3,40
	—	29324	28,3	—	—	—	0,008	—	4,00
KVARTORP	161109	—	—	29,9	156278	30,4	—	0,020	—
STRIPA	344139	132735	50,6	38,0	71417	37,2	0,008	0,008	—
	—	48908	46,4	—	—	—	0,013	—	—
GRANGESBERG	2618739	1201050	53,3	—	—	—	0,900	—	0,15
	—	274357	62,1	37,0	—	—	0,750	—	0,15
	—	129750	71,4	—	—	—	0,008	—	0,64
HÄKSBERG	459966	—	—	25,4	309425	37,5	0,078	0,038	0,018
BLÖTBERG	420970	12854	55,5	32,8	329528	40,0	0,520	0,200	—
MALMBERGET	4693290	399052	63,2	44,6	674021	49,9	0,280	0,010	—
	—	213794	56,4	—	—	—	0,680	0,115	—
	—	2380063	58,1	—	—	—	0,760	—	—
KIIRUNA	12234443	64213	66,7	48,0	—	—	0,030	—	—
	—	138053	66,5	—	—	—	0,068	—	—
	—	1414089	65,2	—	—	—	0,260	—	—
	—	1277432	64,0	—	—	—	0,590	—	0,09
	—	6881687	58,9	—	—	—	1,750	—	—
	—	229010	48,0	—	—	—	1,450	—	—
	—	7945	47,9	—	—	—	4,600	—	—
KÄRVÄSVAARA	100000	—	—	45,0	68000	45,0	0,100	0,027	0,03
RAAJÄRVI	370000	—	—	36,0	200000	44,0	0,150	0,040	0,08

Kuva 7. Fig. 7. The production and percentages in some Swedish iron mines in 1957. The columns from left: total hoisting, lump ore, Fe-percentage of lump ore, Fe-percentage of hoisted ore, Fe-concentration, Fe-percentage of conc., P-percentage of ore and conc., Mn-percentage. As comparison, data of Finnish ores Kärvasvaara and Raa-järvi are presented.

Kuten havaitaan, eivät näin lasketut rautapitoisuudet Ruotsin kaivoksilla suinkaan ole mitään ihmeellisiä, vaan yksin kuuluisa Kiirunakin joutuu samaan luokkaan kuin Kärvasvaara. Se että Kiirunan pitoisuus putoaa näinkin alas, johtuu siitä, että eritoten avolouhinnan yhteydessä joudutaan louhimaan myös puhdasta raakua, tilaston mukaan esim. v. 1958 yli 2,2 milj. tonnia kokonaislouhinnan ollessa 12,2 milj. tonnia. Loppuosa raakusta sisältyy itse malmiin, koska sen pitoisuus keskimäärin on vähän yli 60 % teoreettisen arvon ollessa magnetiitissa 72 % rautaa. Otanmäen malmin osalta on verrannollista rautaprosenttia vaikea määrittellä, koska sen arvoaineista muodostaa huomattavan osan ilmeniitti ja vanadiini.

Kaiken kaikkiaan voimme todeta, että Misin alueen malmit näyttäisivät asettuvan varsin korkeaan luokkaan vertailuprosenttiansa puolesta, ja siten tuntuisi olevan oikeutettua olettaa niiden louhinnan olevan kannattavaa. Vaikka näin todella onkin asianlaita, ei yleisesti ottaen voida tällaisia »vertailuprosentteja» pitää ratkaisevina jonkin malmin kannattavalle tai kannattamattomalle louhinnalle, vaan peliin tulee kaikenlaista lisäväriä, jota seuraavassa koetan hieman valaista.

Olemme jo nähneet, mikä huomattava vaikutus malmin sijainnilla, ts. rahdeilla on, mutta sen lisäksi voi malmi olla sellainen, että sen louhinnassa joudutaan käyttämään halpoja tai kalliita menetelmiä; samoin voi rikastettavuus olla helppo tai vaikea. Monet ulkoiset edellytykset voivat olla hyvin erilaiset, kuten esim. veden ja voiman saanti, suurempi tai pienempi pääoman tarve teihin, rautateihin ja asuntoihin jne. Tärkeä tekijä on malmin koko, koska suurempi malmi sallii pitemmät kuoletusajat ja suuremman tuotannon, toisin sanoen, jokainen malmi on mitä suurimmassa määrin yksilö, jonka edellytykset on joka kerta tutkittava erikseen.

Erikoisesti rautamalmeista puhuttaessa on otettava huomioon ne varsin moninaiset tekijät, jotka vaikuttavat myytävän tuotteen hintaan, oli se sitten kappalemalmia tai rikastetta. Asia ei ole ollenkaan selvä sillä, että tuote sisältää niin ja niin paljon rautaa, vaan lisätekijöitä on monenlaisia ja hyvin eriarvoisia, ts. olemme jälleen tekemisissä yksilöllisen tuotteen kanssa, jonka on löydettävä itselleen sopiva sijoitus siinä suuressa malmitulvassa, jonka edellä todettiin maailmassa virtaavan.

Asiaan vaikuttavia tekijöitä ovat esim. ne pienet lisäaineet, joita aina liikkuu malmien mukana, kuten fosfori, rikki, kupari, sinkki, vanadiini, kromi, nikkeli, mangaani, piihappo jne. Veisi liian pitkälle ryhtyä tarkastelemaan

kunkin näiden aineiden vaikutusta raudanvalmistukseen ja siten malmin hintaan. Esimerkkinä voisi mainita, että liian korkea kuparipitoisuus voi täysin turmella malmin, kun taas mangaanipitoisuus voi nostaa sen arvoa, fosforista voi määrättyissä tapauksissa saada jopa ylihintaa, kun taas toisissa tapauksissa sitä ei ollenkaan suvaita, rikki on kappalemalmissa pahasta, mutta rikasteessa siitä ei yleensä ole haittaa jne. Rikasteen karkeus vaikuttaa hintaan siten, että kovin hienojakoiset rikasteet ovat vähemmän haluttuja kuin karkeammat. Eräät malmit ovat helpommin redusoitavissa kuin toiset, sintrautuvaisuus on erilainen ja lopuksi eräät tunnetut malmit ovat päässeet vanhojen ma-suunimestareiden suosioon, kun taas jotkut uudet eivät saa heidän tunnustustaan, vaikka olisivat kuinka hyviä.

Mitä taas malmin hintavaihteluihin tulee, ei siinäkään ole mitään kunnon kiinnekohtaa. Kuparilla, sinkillä, lyijyllä ja erällä muilla metalleilla vaihtelee hinta tunnettujen metallipörssien noteerausten mukaan ja malmien hinta sidotaan yleensä näihin noteerauksiin, mutta raudalla ei tällaista noteerausta ole eikä metallisen raudan hintavaihtelukaan aina heijastu malmeihin, koska koksen hinnalla on raudan valmistuksessa varsin suuri osuus. Karkeasti voidaan sanoa, että rautamalmien hintavaihtelut ovat melko hitaita, koska ostajat yleensä ostavat kiinteillä hinnoilla vuoden tarpeen kerrallaan. Usein myydään rautamalmit monivuotisten sopimusten perusteella, joissa kuitenkin hinta määritellään vain vuodeksi kerrallaan ja määräkin sidotaan sopivalla tavalla riippuvaksi ostavan rautatehtaan tuotannosta.

Kaiken esittämäni perusteella haluaisin väittää, että Otanmäki Oy:n tuotanto, joka Kärväsvaara mukaanluetuna on n. 300.000 tonnia korkeapitoista rautarikastetta vuodessa, on liian pieni, jotta se voisi kunnialla esiintyä maailmanmarkkinoiden monenkirjavassa markkinamyl-

lyssä. En tietenkään tarkoita sitä, että voisimme joskus vaikuttaa jollain tavoin maailman hintoihin, vaan sitä, että käyttäjät yleensä noteerisivat moisen malmin olemassaolon ja pyrkisivät sitä käyttämään masuuniresepteissään eräänlaisena vakiomalmiina. Jo tältä pohjalta on ymmärrettävää, että Lapin malmeilla voi ja pitäisi olla oma osuutensa tätä tilannetta parantamassa. Jos Raajärvi ja Kolari saataisiin käyntiin, voisi rikasteen tuotanto nousta ehkä 700.000 à 1.000.000 tonnia vuodessa, jolloin jo meidänkin äänemme ehkä kuuluisi.

Edellä esitettyä taustaa vasten lienee syytä hiukan lähemmin tarkastella tunnettujen Lapin rautamalmien ominaisuuksia. Kärvasvaaran malmi on varsin yhtenäinen mutta pieni. Sen louhiminen on verraten helppoa, koska se on hyvin pystyasentoinen. Kuten todettiin, rautapitoisuus on huomattavan korkea, mutta kappalemalmiksi se ei kelpaa, koska rikkipitoisuus on varsin korkea eli n. 1—2 %. Malmin rikastaminen on helppoa, koska se murskautuu ja jauhautuu helposti puhtaaksi ja siitä siten saadaan vaihatta hyvin korkealaatuinen ja silti suhteellinen karkea rikaste, jonka Fe-pitoisuus on n. 70 %. Rikasteen sivuainepitoisuudet ovat pieniä, eli P noin 0.018 %, muiden ollessa vailla merkitystä.

Raajärven malmi on kooltaan 5, ehkä 10 kertaa suurempi, kuin Kärvasvaaran malmi. Päämalmin lisäksi alueella on eräitä sivuesiintymiä, jotka voidaan hallita samasta kivilusta kuin päämalmi, mutta niiden suuruutta ei ole vielä ehditty porauksin tutkia. Täälläkin louhinta on suhteellisen yksinkertaista, mutta rikastus voi olla melkoisesti Kärvasvaarasta poikkeavaa. Näyttää siltä, että osa malmista voidaan myydä kappalemalmiina, jonka Fe-pitoisuus tulee olemaan n. 56—57 %, S n. 0,06 % ja P n. 0,24 %. Tällainen malmi ei ole fosforivapaata, vaan ns. fosforiköyhää malmia, jolla on omat markkinansa. Osa malmista

joudutaan joka tapauksessa viemään rikasteen muodossa, jolloin Fe-pitoisuus voi nousta n. 66 %:iin, muttei niin korkealle kuin Kärväsvaarassa. Rikasteen P-pitoisuus puolestaan laskee n. 0,03—0,04 %:iin.

Kolarin osalta tutkimukset vielä jatkuvat, mutta yleisesti näyttävät malmimäärät siellä muodostuvan suuremmiksi pitoisuuksien ollessa jonkin verran pienempiä kuin esim. Misin alueella. Ennenkuin näiden malmien osalta voidaan jotain lopullista sanoa, on tarkoin selvitettävä kaikki ne tekijät, jotka vaikuttavat asiaan ja niitä tekijöitä on melko paljon, kuten toivottavasti esitykseni yhteydessä on selvinnyt.

Iron ore market of the world and iron ores of Finnish Lapland

Synopsis:

Production and commercial trend of the iron ores of the world are described by light of statistics. Mining is gradually being transferred from the iron producing countries to remote, transmarine territories. The share of freight in the price is therefore growing.

The percentages, reported by mines, refer usually to the ore proper. If calculated, as in this article, from the total of hoisted rock, including waste, the comparison between values of various ores is more satisfactory.

The iron ores of Lapland can compete for the market with regard to quality and freight, but the annual production of rich concentrate should be 1 mill. tons.

Teuvo Ahti:

Poron ravinnosta ja laitumista

Poronhoito on viime aikoina tullut julkisuudessa yhä useammin esille. Siitä on puhuttu etenkin vesistöjen laajakantoisten säännöstelysuunnitelmien ja saamelaiskysymyksen yhteydessä, ja poronhoidon ja maatalouden väliset ristiriidat poronhoitoalueemme eteläosissa ovat niin ikään herättäneet huomiota.

Normaalilla Etelä-Suomen asukkaalla lienee käsityksenä, että poronhoito on maassamme häviävä, alkukantainen elinkeino, jolla ei ole sanottavaa merkitystä maamme talouselämässä. Olen jopa kuullut mielipiteen, että viisainta olisi antaa maamme porojen villiintyä ja sitten houkutella ulkomailta turisteja niitä metsästäämään; sillä tavalla vasta poro voisi kannattaa!

Tietenkään poronhoito ei koko maan kannalta katsottuna ole ratkaisevan tärkeä elinkeino, mutta paikallisesti, laajalla alueella Peräpohjolassa ja Lapissa, sillä on nykyäänkin huomattava merkitys. Porolukumme on lisäksi nopeasti noussut sodanaikaisesta aallonpohjasta. Paliskuntain Yhdistyksen v. 1959 vuosikertomuksen mukaan poroluku oli n. 132.000 lukuporoa ja 40.000 vasaa eli yhteensä n. 172.000 päätä, ja nykyisin luku lähentelee luultavasti 200.000 eläintä. On huomattava, että noin 2/3 tästä määrästä sijaitsee pohjoisimmissa kunnissamme: Utsjoelalla, Inarissa, Enontekiöllä, Muoniossa, Kittilässä, Sodankylässä ja Savukoskella.

Paljonko maamme porokantaa sitten voitaisiin lisätä? Ennen sotia arvioitiin — tai paremmin sanoen arvattiin — maamme porokapasiteetiksi n. 250.000 eläintä — määrä, joka nykyään on Ruotsissa ja jota Suomessakin lähestyttiin, mutta tällä hetkellä on vaikea tehdä yksityiskohtaista arviota. Tässä tulemmekin maamme poronhoidon erääseen kipeimpään kysymykseen, porotaloustutkimusten puuttumiseen. Paria pientä poikkeusta lukuunottamatta varsinaisia tieteellisluontoisia poronhoitotutkimuksia ei ole toistaiseksi Suomesta olemassa. Poromiehet tietysti osaavat ammattinsa, mutta he työskentelevät lähinnä niissä traditionaalisissa uomissa, jotka ovat isiltään oppineet. Kehitys on vähäistä luonnollisista syistä.

Ulkomailla — Ruotsissa, Norjassa, Alaskassa ja Kanadassa — ollaan meitä edellä (tosin viimeksimainitussa villin poron, karibun, tutkimus on etualalla), joskaan ei vielä kovin paljon, mutta Neuvostoliitossa, jossa poroja on nyt yli kaksi miljoonaa, on jo noin 30 vuotta tehty intensiivistä tutkimustyötä poronhoidon edistämiseksi sellaisilla laajoilla pohjoisilla alueilla, jotka eivät juuri muuhun kuin porolle kelpaa.

Koska meilläkin ilmeisesti jo pakosta tällä vuosikymmenellä joudutaan aloittamaan järjestelmällinen porotalouden tutkimustoiminta, on aika hahmotella eräitä päämääriä ja tutkimusohjelmia lähtien yleisesti tunnetuista tosiasioista ja eräistä ulkomailla saavutetuista tutkimustuloksista.

Normaali poron elämänrytmiikka on sellainen, että talvella — meillä n. 6—7 kk. aikana — se syö etupäässä jäkälää ja kesällä — n. 5—6 kk. aikana — lähes yksinomaan putkilokasveja. Kesällä se lihoo, talvella taas laihtuu n. 10—20 %.

Poron jäkäläravinnon käyttö on tarkemmin asiaan syvennyttäessä varsin merkillinen ja tärkeä havainto. En-



Kuva 1. Jäkäläinen mäntykangas on poron tärkeintä talvilaidunta. —
Fig. 1. Pine woodland rich in ground lichen is the most important
winter pasture of Finnish reindeer. — Sodankylä, Korvanen, Vuollos-
selkä, valok. T. Ahti 1959.

sinnäkään on tuskin ainuttakaan muuta nisäkästä, joka eräänä pääravintonaan käyttäisi jäkälää. Tosin lehmille, lampaille ja sioille on syötetty Norjassa paikoin vielä viime aikoinakin poronjäkälää muun rehun seassa siihen totutetuille eläimille, mutta laitumella lehmä ei varmasti juuri jäkälää syö eikä ainakaan talvella. Toiseksi jäkälä on pelkkää hiilihydraattiravintoa: se sisältää venäläisten tutkimusten (Andrejev 1957) mukaan n. 95 % hiilihydraatteja, joista poro pystyy käyttämään hyväkseen n. 60 %, 1—2 % valkuaisaineita, joiden sulavaisuus on negatiivinen, ja 1—2 % kivennäisaineita. Vitamiineja on todettu olevan varsin niukasti. Miten poro ylimalkaan tulee toimeen näin epätäydellisellä ravinnolla ja vielä talvisaikaan?

Prof. I. Poijärven (Poijärvi 1945) johdolla Rovaniemellä

parikymmentä vuotta sitten tehdyssä kokeessa todettiin, että poro tosiaankin voi tulla toimeen pelkästään jäkäläravinnon varassa yli talven, mutta käytännössä poro myös talvella syö korkeampia kasveja, joiden määrä lienee yleensä n. 10—15 % ravinnosta. Suomen poron tärkein talvivihreä ravintokasvi on maamme metsien yleisin heinä, metsälauha (*Deschampsia flexuosa*), joka esiintyy sekä tuoreissa että kuivissa kangasmetsissä, ei kuitenkaan yleensä jäkäläkankailla. Myös eräiden suokasvien, kuten raatteen, kurjenjalan ja eräiden sarojen (*Carex rostrata*, *C. aquatilis*, *C. lasiocarpa*) maltoisia juurakoita poro kai-velee mielellään lumen alta varsinkin syys- ja kevättalvella, jos sammal ei ole liikaa jäässä. Pajujen nuorimmat versot ovat niin ikään poron suosimia. Nämä kasvit siis toimivat poron pääasiallisina valkuais-, kivennäisaine- ja vitamiinilähteinä suurimman osan vuotta. Eräillä vähäjäkäläisillä mereisillä alueilla Kanadassa ja Neuvostoliitossa jopa valtaosa talviravinnosta on putkilokasveja.

Brittiläisen Kolumbian karibu elää talvisin etupäässä naavamaisista jäkälästä, koska poronjäkälää ei alueella sanottavasti ole (Edwards ym. 1960). Meidänkin poromme säännölliseen talviruokavalioon kuuluvat puilla kasvavat lupot (*Alectorja jubata* ja *A. fremontii*), mutta niiden määrä on poronhoitoalueellamme poron ulottuvilla olevissa korkeuksissa (n. 1.5—1.8 m maasta) verraten vähäinen.

Jäkälästä poronjäkälät muodostavat useimmissa paliskunnissa jäkäläravinnon pääosan, mutta Länsi-Lapissa ja osittain Utsjoella on tinajäkälä eli „savijäkälä” (*Stereocaulon paschale*) vallitseva. Väitetään poron syövän mieluummin poronjäkälää kuin tinajäkälää, mutta tiedon paikkansa pitävyydestä on ristiriitaisia käsityksiä.

Kesäruoka koostuu lukuisista eri kasvilajeista. Yleensä suosituimmat ravintokasvit ovat varsinaisia suokasveja tai joki- ja puronvarsien lajeja. Laajoilla alueilla yleisistä

metsäkasveista vain metsälauha ja koivu ovat arvokasta kesäruokaa. Mustikkaa poro myös käyttää melkoisesti, mutta ehkä enimmäkseen kevät- ja syysravintona. Sienet, varsinkin tatit, ovat kenties poron mieluisinta ruokaa, mutta niitä esiintyy runsaasti vain lyhyenä aikana vuodesta.

Lähes kaikki maa on porolaitumeksi kelvollista, mutta käytännössä meillä jäkälämaat, siis talvilaitumet, enimmäkseen määräävät porokapasiteetin. Niiden ala on noin 20 % poronhoitoalueestamme. Jo ilmastollisista syistä niitä on eniten Taka-Lapissamme, jossa Enontekiöllä, Inarissa ja Utsjoella on laajoja aivan koskemattomiakin jäkäläkankaita. Etelämpänä, varsinkin mm. Ylitorniolla ja Pellossa, missä jäkälikköjä on suhteellisen niukasti, ne ovat hyvin ankarasti laidunnettuja, jopa ylilaidunnettuja. Erot johtuvat porojen epätasaisesta jakaantumisesta.

Usein kysytään, kuinka nopeasti jäkälä uudistuu. Suomen havumetsävyöhykkeen poronjäkälälajit kasvavat keskimäärin noin 3—5 mm vuodessa vaihdellen muutamia millimetrejä jäkälälajin, kasvupaikan, jäkälän iän ja ilmasto-olosuhteiden mukaan (Andrejev 1954). Laiduntamiskelpoista on jo n. 2—3 sm korkea jäkälä, jollaista se hyvin yleisesti jäkäläkankaillamme on, mutta n. 5—6 sm korkea jäkälikkö on ilmeisesti toivottavinta. Kulon jälkeäen poronjäkälikkö uudistuu viimeksi mainittuun korkeuteen n. 30 vuodessa, mutta ankaran laiduntamisen jälkeen paljon pikemmin, n. 5—10 vuodessa.

Ns. kukkajäkälikkö, tav. noin 15 sm vahva jäkälikkö, jossa palleroporonjäkälä (*Cladonia alpestris*) on vallitsevana, on ensi silmäykseltä parasta poron talvilaidunta. Useista syistä se ei kuitenkaan sovellu ihanteelliseksi jäkälälaitumeksi:

— se on vanhaa ylikypsää jäkälikköä, jonka massan valta-



Kuva 2. Kemi—Sompion ja Lapin paliskunnan välinen poroaita. —
 Fig. 2. The fence between the Herding Districts of Kemi—Sompio and
 Lappi. — Sodankylä, Korvanen, Vuolosselkä, valok. T. Ahti 1959.

osan muodostaa jäkälän kuollut, lahoava ja bakteereista
 limainen tyviosa, jota poro ei mielellään syö,

- sen uudistuminen on hidasta, sillä vain jäkälän elävät
 latvaosat pystyvät uudistumaan,
- se ei kestä säännöllistä, ankaraa laiduntamista, vaan
 muuttuu helposti muiden poronjäkälien vallitsemaksi.

Parasta jäkälälaidunta onkin 5—6 sm korkea vähähäa-
 raisten poronjäkälien (*Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica*
 coll.) muodostama jäkälikkö. Sellaisella ei yleensä lain-
 kaan ole vielä kuollutta tyvimassaa kehittyneenä, ja se uu-
 distuu nopeammin kuin muut jäkäläpeitteet.

Kesälaitumistamme parhaat ovat eräät paljakka-alueet
 ja tunturikoivuvyöhyke. Näillä alueilla sääsket eivät ta-
 vallisesti pahoin vaivaa eläimiä, ja lisäksi puronvarret,

tunturiniityt sekä tunturikoivu tarjoavat erinomaista ravintoa karuillakin tunturiseuduilla.

Puuttomat suot vastaavat jossakin määrin tunturialueita. Niillä on varsinkin alkukesästä erittäin runsaasti sopivaa ravintoa, mm. nuoria saroja, tupasvillaa, kortetta, raatetta. Tuoreissa kangasmetsissä porot taas liikkuvat metsälauhaa syöden sekä pitkin vesistöjen varsia, joilla kasvaa monenlaisia ravinnoksi kelpaavia ruohomaisia ja heinämäisiä kasveja.

Kullakin kasviyhdyskunnalla siis näyttää olevan tietty arvonsa poron laitumena. Voidaankin puhua porolaidun-arvoista, kuten viljelykelpoisuus- ja metsäojitusarvoista, joita meillä soiden luokituksessa käytetään. Porolaitumet voidaan siis myös luokitella hyvyys- eli boniteettiluokkiin. Ruotsin porontutkimuksen johtaja, Folke Skuncke (1958, 1959) on laatinut Ruotsin porolaiduntyypeistä boniteettisysteemin, jota itse olen mukailleen soveltanut alustavasti meillä käytössä oleviin metsä- ja suotyyppeihin lausunnossani Lokan ja Porttipahdan padotusaltaiden porolaitumista (Ahti 1959). Systeemissä on arvioitu erikseen kunkin kasvillisuustyypin kesä- ja talviboniteetti kumpikin 1—10 asteikon mukaan. Soiden viljelykelpoisuus- ja kesäporolaidunboniteetteja verrattaessa havaitaan erittäin suurta yhtäläisyyttä. Eräitä selviä eroavaisuuksia sentään esiintyy, mm. tupasvillaisten soiden arvioinnissa. Rimpisten nevojen arvioiminen on lisäksi varsin vaikeata. Mutta yleensä voidaan sanoa, että viljelykelpoisuudeltaan hyvä suo on aina hyvää porolaidunta.

Olen puhunut edellä porolaidunten luokituksesta, porokapasiteetista ja porojen laitumiinsa nähden epätasaisesta jakaantumisesta maassamme. Nämä muodostavatkin tärkeän pikaista selvitystä odottavan kysymyskompleksin, joka liittyy läheisesti seuraavaan ehdotukseeni porolaiduntutkimuksemme pitkän tähtäimen ohjelmaksi:

1. paliskuntien porolaitumien inventointi
2. porotokkien ympärivuotinen paimennus
3. säännöllinen laidunkierto
4. porokannan huomattava lisääminen

Korostan, että kysymys on pitkän tähtäimen ohjelmasta, jota ei saa eikä voikaan käden käänteessä yrittää panna täytäntöön. Eri kohtien soveltamismahdollisuuksia ja menetelmiä on etukäteen tarkoin harkittava. Esittämäni tehtävät ovat lisäksi läheisesti toisiinsa kytkeytyneet. Ilman kunnollista laidunmaiden luokitussysteemiä ei kannata inventaariota ja kartoitusta tehdä. Kartalle tehty laiduntau-
missuunnitelma taas edistää taloudellisimman laidunkier-



Kuva 3. Tunturikoivukankailla poron tärkeimmät kesäravintokasvit ovat metsälauha ja koivu. — Fig. 3. In subalpine birch woodlands wire-grass (*Deschampsia flexuosa*) and mountain birch (*Betula „tor-tuosa”*) are reindeer's most palatable summer forage plants. — Sodankylä, Itä-Saariselkä, Siuloiva, valok. T. Ahti 1959.

ron ja ympärivuotisen paimennuksen järjestämistä. Voitaisiin esim. ajatella vain paliskuntien jakamista aidattuihin laidunlohkoihin. Joka tapauksessa ilman edeltäviä tutkimuksia ei näytä enää olevan viisasta lisätä porokantaamme, ja paliskuntien täsmällisten porolukujen määrääminen tuottaa vaikeuksia. On hyvä muistaa, miten kävi Alaskan porojen, joita oli v. 1938 n. 600.000, mutta nykyään vain n. 40.000. Siellä tapahtui kannan äkillinen romahdus ilmeisesti nimenomaan ylilaiduntamisen seurauksena, joskin lisäsyinä olivat sota ja eräät muutkin tekijät.

Laidunkierto koskee nimenomaan jäkälämaita. 5—6 sm korkean jäkälistön ylläpitämiseksi voitaisiin pyrkiä esim. kolmivuotiseen laidunkiertoon. Neuvostoliitossa on myös kokeiltu porotokkien siirtämistä puronvarsille ja soille talvisaikaan, jos lumiolosuhteet ovat sallineet niiden laiduntamisen, ja tällöin on saatu nuoret porot jopa lihomaan talven aikana, kun ne ovat saaneet runsaasti putkilokasviravintoa lumen alta.

Lumipeitteen ominaisuuksien ja jakaantumisen merkitys porolle kuuluu tärkeimpiin ratkaistaviin tutkimustehäviin. Monien laitumien käyttöarvo riippuu ratkaisevasti lumipeitteen laadusta (vrt. Pruitt 1959). Epäedullisten, kuten kovahankisten ja runsaslumisten talvien varalle olisi suunniteltava sopivia hätätoimenpiteitä entisten lisäksi. Siperiassa on paikallisesti käytetty mm. traktoreita kevättalvella pehmittämään jäkäläkankaiden kovaa hankea.

Ruotsissa metsätalouden edustajat ja poronomistajat, jotka siellä ovat kaikki saamelaisia Jellivaaran porontutkimusasemaa lukuunottamatta, ovat törmänneet pahasti yhteen, kun Pohjois-Ruotsin metsiä järjestelmällisesti ruvettiin nuorentamaan. Kaikkialle syntyi suuria risuisia hakkuuaukeita ja kulotusaloja. Koivujakin on kemikaaleilla tuhottu laajoilta alueilta mm. Vittangin ja Karesuandon pitäjissä. Nytemmin on tilanne siellä hieman rau-

hoittunut, mutta on muistettava, että vastaava tilanne lienee meillä lähiaikoina odotettavissa.

Esittämäni ajatukset eivät mitenkään ole uusia. Niitä on osittain meilläkin keskusteltu, ja Neuvostoliitossa niitä on sovellettu menestyksellisesti käytännössä, kuten m.m. talousneuvos Alaruikka (1959) kertoo matkakirjasessaan „Poronhoito suomensukuisten kansojen keskuudessa”. Kun otamme huomioon, että poro on halpa kotieläin, joka pysyy saamaan ravintonsa alueilta, jotka eivät ollenkaan kelpaa — tai vain heikosti — muuhun taloudelliseen käyttöön, ja jolla on olennainen merkitys sekä saamelaisten että myös Lappiin suuntautuvan turismin kannalta, niin tuntuisi asialliselta ryhtyä tehokkaisiin toimenpiteisiin tämän täysin laiminlyödyn elinkeinon ylläpitämiseksi ja edistämiseksi sille sopivilla seuduilla. Ensi sijassa olisi saatava aikaan jonkinlainen porontutkimuskeskus.

KIRJALLISUUTTA:

AHTI, T., 1959: Lausunto Lokan ja Porttipahdan padotusaltaiden porolaitumista. — Käsikirjoitus, Vesistöjen Säännöstelytoimisto, Helsinki, 20 s.

ALARUIKKA, Y., 1959: Poronhoito suomensukuisten kansojen keskuudessa. — Paliskuntain Yhdistys, Rovaniemi, 47 s.

ANDREJEV, V. N., 1954: Prirost kormovyh lisainikov i prijomv jego regulirovanija (Poronjäkälien lisäkasvu ja sen säännöstelemismahdollisuudet). — Geobotanika 9, 11—74.

Sama, 1957: Ispol'zovanie i organizatsija pastbištš v severnom olenevodstve (Laidunten käyttö ja järjestely poronhoidossa). — Tjumenj, 44 s.

EDWARDS, R. Y., J. SOOS & R. W. RITCEY, 1960: Quantitative observations on epidendric lichens used as food by caribou. — Ecology 41, 425—431.

POIJARVI, I., 1945: Jäkäläruokinnalla olevien porojen jäkälänkultus syksystä keväeseen. — Valt. Maatalouskoetoin. Tiedonant. 205, 1—10.

PRUITT, W. O., Jr., 1959: Snow as a factor in the winter ecology of the Barren Ground Caribou (*Rangifer arcticus*). — Arctic 12, 159—179.

SKUNCKE, F., 1958: Renbeten och deras gradering. — Lappväsendet, Renforskningen, Medd. 4, 1—204.

Sama, 1959: Gradering av lavhedar och lavrika skogar. — Lappväsendet, Renforskningen, Medd. 5, 1—8.

On food and pastures of the reindeer

Synopsis:

The status of reindeer husbandry in Finland is becoming more and more critical with the increasing number of animals (now close to 200 000) and with the increasing economic activities (farming, power plant building etc.) in Lapland. The food plants, the feeding habits, and the present distribution of Finnish reindeer are discussed. A system of evaluation and inventory of reindeer pastures throughout the herding districts is outlined. The lichen pastures, constituting the wintering ranges, deserve particular attention, since they usually determine the carrying capacities of the districts. Research on possibilities of realizing regular rotations of pastures and herding around the year are proposed.

Gustaf Sirén:

Taka-Lapin metsien historiasta ja ilmastosta historiallisena aikana

Kysymys metsien tulevaisuudesta Fennoskandian pohjoisella metsärajalalla on jokin aika sitten joutunut sekä tieteellisen että talouspoliittisen mielenkiinnon kohteeksi. Ensin mainitun mielenkiinnon ilmaisuina voitaneen pitää Turun yliopiston Kevon aseman perustamista sekä Metsäntutkimuslaitoksen laajanpuoleisia metsärajaongelmia koskevia tutkimuksia. Talouspoliittisen aktiviteetin osoituksena on lähiaikoina odotettavissa Taka-Lapin väestölle merkityksellinen ja kauaskantoinen alueen metsävarojen käyttöä koskeva ratkaisu.

Tieteellisten ja talouspoliittisten intressien monista yhtymäkohdista lienee tärkein kauan jatkunut mielipiteiden vaihto Taka-Lapin metsärajojen alenemisesta syneen ja seurauksineen. Aivan viime aikoihin saakka on monella taholla ollut vallalla mm. käsitys, jonka mukaan vielä aivan äskettäin vallinneet kylmät kaudet olisivat vaikuttaneet ratkaisevasti metsärajan alenemiseen, siitäkin huolimatta, että myös muita tärkeitä syitä on nyttemmin esitettävissä.

Sen johdosta, että nimenomaan menneiden aikojen ilmaston kehitys yhdessä metsien aikaisemman historian kanssa muodostaa sen taustan, jota vastaan nykymetsien tila terävimmän piirteyksen kriteerillisen tutkijan eteen, ei liene vaille mielenkiintoa ulottaa näitä seikkoja valaisevaa tarkastelua niin pitkälle ajassa taaksepäin kuin luotettavuusnäkökohdat suinkin sallivat.

Taka-Lapin metsien kehityksestä ja tilasta esihistoriallisena aikana ei luonnollisestikaan ole saatavissa muuta

luotettavaa lähdekirjallisuutta kuin Luonnon oma suuri kirja. Sitä ovat kuitenkin taidolla lukeneet monet tunnetut geologimme. Itse asiassa tunnemme Taka-Lapin metsien synnyn, koostumuksen, laajuuden, etenemis- ja taantumistapahtumat tyydyttävän hyvin aina jääkaudesta historiallisen aikamme alkuun saakka. Noihin aikoihin luonnon lait miltei yksinomaan sanelivat metsien tapahtumat. Kivikauden ihminen saattoi korkeintaan aiheuttaa jonkin ylimääräisen, salaman aikaansaannoksia täydentävän metsäpalon.

Pääasiassa siitepölytutkimusten makrofossiilisten löytöjen perusteella tiedetään, että Fennoskandian pohjoisosassa on vv. 5000 eKr.-1200 jKr. esiintynyt kaikkiaan ainakin kahdeksan lämpötilan huomattavaa laskukautta — ilmeisesti välillä sattuneine \pm voimakkaine lämpökausineen. Viimeinen näistä lämpökausista sattui historiallisen aikamme sarastaessa, Sagakautena, joka kesti suunnilleen v:sta 850 v:een 1200. Koska Etelä-Lappi ja Ruija olivat kivikaudesta lähtien asuttuja, ei liene täysin mahdotonta, että Taka-Lapin riistametsät ja kalavedet ilmastollisesti suotuisana Sagakautena vetivät ihmisiä puoleensa. Skandinavisen viikinkikulttuurin kukoistus päättyi kuitenkin n. 1200-luvulla sattuneeseen ilmaston verraten jyrkkään huonontumiseen. Grönlannin siirtokunnat kuolivat miltei jäljettämiin ja Islannin asutus taantui. Taka-Lapin tapahtumista tänä aikana ei kuitenkaan ole luotettavia tietoja saatavissa. On silti todennäköistä, että pysyvää asutusta alkoi syntyä vasta keskiajan puolivälin jälkeen lappalaisien joutuessa väistymään pohjoiseen tunkeutuvan Suomen heimon tieltä. Taka-Lapin asutus lienee saanut nykyiset piirteensä vasta n. 1700-luvulla, jolloin ensimmäiset suomalaiset asettuivat vakituisesti maanviljelijöiksi näille seuduille.

Vaikka porotalous jo keskiajan päättyessä oli kehitymässä nykyiseen muotoonsa, voitaneen olettaa, että vasta maata viljelevä ja kaskea polttava suomalainen uudisraivaaja aiheutti pysyvää kulttuurin tuottamaa häiriötä metsien siihenastiseen, melko luonnonvaraiseen kehitykseen. Toisaalta voidaan verraten kestävin perustein esittää esimerkkejä ihmisen vaikutuksen merkityksestä varhaisemmalta ajalta. Tosin Saxo Grammaticus vain ohimennen

mainitsee molempien Lappien sijaitsevan täällä Pohjolassa. Nimistä ilmenee kuitenkin eräs tärkeä tosiasia, nimittäin se, että lappalaiset jo siihen aikaan (1100-luvulla ja aikaisemminkin) olivat asuttaneet tämän alueen. Viikinkitaista voidaan päätellä Ruijan ja Kuollan olleen jossakin määrin asutettuja jo paljon ennen v. 1000. Myöhemmiltä ajoilta on peräisin varma tieto lappalaisten harjoittamasta porotaloudesta ja Olaus Magnus kertoo heidän syövän männyn kerkän makeata ydintä leivän asemesta. Samuel Rheen tarkentaa tätä tietoa ja kuvaa, miten lappalaiset valmistavat pettunsa. Rheen kertoo myös heidän poronhoidostaan ja peurannemetsästyksensä, joka tapahtui siten, että kiimainen vaadin sidottiin metsään ja kun villipeurahirvas saapui paikalle, sen matka päättyi väijytyksessä olleen Lapin miehen nuoleen tai joskus jopa luotiinkin. Niurenius kertoo Tornion-Lapissa käytetyn 1600-luvulla lehmisavuja vastaavia porosavuja hyönteisten karkoittamiseksi — kuinka moni metsäpalo ehti saada alkunsa näistä nuotioista? — Asutus on kuitenkin ollut sangen harvaa, kuten mm. Claudius Cristophorin matkakertomuksista ilmenee. Niistä käy muuten selville mielenkiintoinen havainto männyn kellottumisen runsaudesta 1600-luvulla. — Vaikka ihminen siis jo keskiajallakin jossakin määrin ehti vaikuttaa pohjolan metsissä, on kuitenkin ilmeistä, että pääasiassa vesistöihin sidottu harva asutus oli verraten merkityksetön neitseellisten aarnimetsien dynamiikkaan vaikuttava tekijä.

Kysyttäneen nyt, minkälainen tämä aarnimetsien aikaisempi kehitys on ollut. Lienee selvää että taitavinkin Luonnon kirjan tulkitsija liikkuu tässä kohdin todennäköisyyksien varassa.

Tiedämme, että mänty ja koivu ovat olleet Taka-Lapin pääpuulajeja jo yli 9000 vuotta. Kuusi on näet verraten myöhäinen ja määrällisesti merkityksetön tulokas, joka vain paikoin ja aivan lyhyeksi ajaksi ehti levitä nykyistä esiintymisrajaansa pohjoisemmaksi. Valtakasvustoina pysyneiden mänty- ja koivumetsien dynamiikka lienee ollut sama kuin nykyisten samantapaisten luonnonmetsien. Milloin salaman — tai pyyntimiehen nuotio — sytyttämä tuli hävitti männikön, syntyi olosuhteista riippuen joko uusi männikkö tai koivikko muunnoksineen, koivikko joka pa-



Kuva 1. Aikaisemmassa metsäpalossa säilynyt paksukaarnainen aihki.

Fig. 1. Old pine saved in an earlier forest fire.

himmassa tapauksessa vain erittäin hitaasti muuttui jälleen männiköksi. Kehitystä saattoi toisinaan kuitenkin uusi kulo tai muu koivuun kohdistunut tuho jouduttaa. Aikaisemmassa tuhossa säilyneet paksukaarnaiset mäntyaihkit (kuva 1) saattoivat nytkin säilyä ja siemennyksensä turvin jouduttaa männyn valta-asemaan pääsyä. Harvoin kulo oli niin ankara, että syntyi vaikeasti metsittyvä hiekka-aavikko (kuva 2).

Yllättävän usein on myrsky kaatanut laajoja metsiköitä, joskus tuhansia hehtaareja — ja tällöin koivu usein valtasi kasvupaikan. Vesomisensa turvin vm. puulaji saattoi pysyä monta vuosisataa ko. kasvupaikan valtalajina. Tällaiseen koivikkoon ilmestyneiden yksittäisten männyn tai-



**Kuva 2. Metsäpalon aikaansaama hiekka-aavikko metsäraja-
seudulla. Hietatievat, Enontekiö.**

Fig. 2. Barren land caused by a forest fire near the tree line, Hietatievat, Enontekiö.

mien säilymismahdollisuudet olivat varsinkin alussa sangen pienet. Puiden välisen kilpailun lisäksi niiden oli kes-
tettävä porojen tallaamiset ja kolomiset, sieni- ja hyön-
teistuoja jne.

Porokarjaa hoitavan tai varsinkin maata viljelevän ihmi-
sen ilmestyminen pysyvästi Taka-Lappiin toi tullessaan
uutta uhkaa ankarien ehtojen varassa kasvaville metsille.
Porotalous vaati ainakin paikallisesti raskaita lunnaita
elinympäristöltään. Heimovihat päättyivät näet usein po-
rolaitumien tuhopolttoon, porosavut metsäpaloön. Porokarjan lisääntyminen aiheutti kasvavia tallaamis- ja kolomisvahinkoja; liekapuun käyttö verotti nuoria männiköitä ja taimistoja, poroaidat parhainta hyötypuustoa, porokas-
ket vanhoja naavametsiä.

Karjatalous ja maanviljelys vaativat puolestaan laidun-
maiden kaskeamista. Kun halla vei sadon, oli vilja otet-
tava metsästä. Utsjoki-laakson autioituminen on huomatta-
valta osalta luettava — paitsi myrskyn — myös kuoren-
kiskonnan syyksi. Niin Utsjoen kuuluisa pappi Fellman
kuin häntäkin mainehikkaampi tutkimusmatkailija M. A.
Castrén joutuivat virkamatkoillaan vielä 1800-luvun alku-
puoliskolla syömään pettua ja petsi-gorrilla suurustettua



Kuva 3. Metsää hävittäviä polttopuuhaakkuita tapahtuu vielä nyky-päivinäkin metsäraja-alueilla. Vapautunut taimisto on tällä kohtaa liian harva muodostaakseen sulkeutuneen metsikön.

Fig. 3. Wood cutting, destroying forests, still takes place today in tree line regions.

kalakeittoa. Asutuksen levitessä ja lisääntyessä, syntyi myö huutava poltto- ja rakennuspuun tarve. Tenojoen männiköt tarjosivat mainiota laivanrakennuspuuta. Näätämön suunnan yhteismaan havupuuta hankittiin Vardöhusin linnakkeeseen poltopuiksi (vrt. kuva 3).

Niin huomattavilta kuin monet edellä luetellut, leviävän sivilisaation metsille aiheuttamat tuhot saattavatkin näin jälkeempäin tuntua, jää useimpien merkitys kuitenkin suhteellisen vähäiseksi verrattuna joko salaman tai ihmisen aiheuttamien metsäpalojen tuhoihin. Miltei varhaisimmista kirjallisista lähteistä saakka voidaan todeta metsäpaloja koskevien havaintojen runsaus. Toimiessaan Utsjoen kirkkoherrana Jacob Fellman kuuli kertomuksia yli 250 v. aikaisemmin, siis n. 1500-luvun puolivälissä sattuneesta laajasta metsäpalosta.

Ruotsin Lapista Linné antaa sängen yksityiskohtaisia tietoja metsäraja-alueilla tavatuista metsäpalojen jäljistä. Marelus antaa vastaavia kuvauksia Norjan puolelta ja

Suomen osalta mainittakoon vain nimet Grape, Wahlenberg ja nimenomaan Fellman. Grape kertoo metsäpalojen riehuneen Enontekiöllä miltei joka kesä ja Fellmanin arvokkaista muistiinpanoista voidaan poimia sellaisia luonnontieteellisiä helmiä kuin männyn hiilikantojen löytyminen Petsikon ja Kaunispään lakiosista, puhumattakaan Rastekaisen mäntyjäänteistä 500 m:n korkeudella. — Tiltanne ei liene suuresti muuttunut viimeisten puolentoistasadon vuoden aikana, sillä esim. 1950-luvulla saattoi yksinomaan Suomen metsärajasuudella esiintyä lähes kymmenen salaman sytyttämää kuloa samana kesänä.

Kun tämän kirjoittaja n. 10 v. sitten sai tehtäväkseen paneutua suojametsäalueen ja metsärajasuuden metsänhoidollisiin ongelmiin, ei edellä mainittuihin varhaisempiin havaintoihin ollut kiinnitetty tarpeellista huomiota. Hiilikantojen esiintyminen kaukana pohjoiseen ja tunturien huipuille tunkeutuvien männyn taimistojen yläpuolella pakotti kuitenkin syventymään ko. alueen metsien aikaisempaan historiaan. Kahden kilometrin välimatkoin suoritettu linjankäynti Näätämöltä Tenolle (kuva 4) ja neljän kilometrin välein Markkinasta Peldotunturiin paljasti kuitenkin pian Kalmakaltiolla, Repovaaralla, Lemmenjokilaaksossa, Muotkatunturilla, Kaamasessa, Näätämössä, Suomujokilaaksossa, Saariselällä ja monella muulla seudulla suoritettujen, palojen runsautta koskevien paikallistutkimusten tulokset paikkansapitäviksi. Hiilikantojen perusteella ilmeni näet, että vain sangen harva, erityisen hyvin eristäytyneenä pysynyt alue on viimeksi kuluneiden 800 vuoden aikana kokonaan säilynyt tulelta Taka-Lapin alueella. Käytännöllisesti katsoen kaikki nykyään mäntyä tai mäntymetsää kasvavat maat ovat palaneet vähintään kolmasti vv. 1160—1960 välisenä aikana. Vanhimmat kuloilta kokonaan säästyneet alueet sijaitsevat yleensä tuntureilla, joilla mm. yli 800-vuotiaat katajat todistavat tulen pysyneen loitolla.

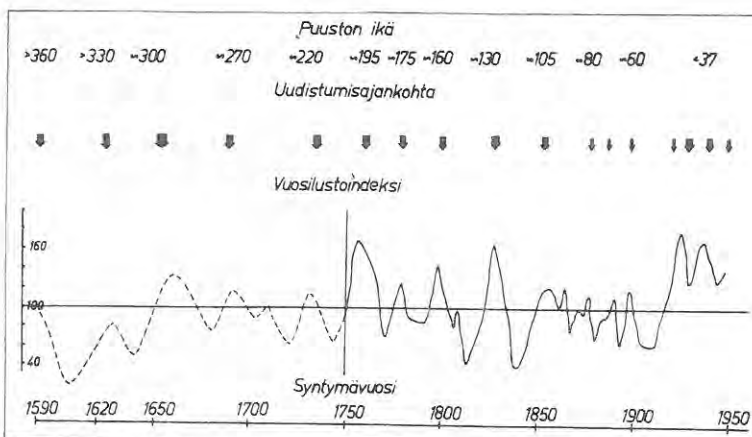
Ottaen huomioon, että metsäpaloissa tuhoutuivat ensi sijassa ohutkuorisimmat puut, mm. kataja ja männyn taimet, on helppo ymmärtää, että nykyään tavattavien männyn puusukupolvien välinen aika saattaa olla huomattavasti pitempi kuin todellisuudessa esiintyneiden uudistu-

misvuosien välinen aika. Toisaalta lienee myös metsäpaloissa säästyneiden siemenpuiden harva-asentoisuus vaikuttanut sen, että puuyksilöittäin runsaskin emikukkien esiintyminen on itävän siemenen muodostumista silmällä pitäen jäänyt tehottomaksi vieraista puista peräisin olevan siitepölypilven alitiheyden vuoksi. Kun vanhat aihkit aikanaan kuolivat, saattoi alue jäädä kokonaan koivun valtaan. Tällaisia maan viljavuuden ja ns. solitääripuiden kasvun perusteella männyn kasvatukselle erinomaisesti soveltuvia palokoivikoita on tällä hetkellä Taka-Lapissa arviolta yli 400.000 ha.

Edellä hahmoteltu Taka-Lapin metsien kehitys jäisi kuitenkin puutteelliseksi, ellei myös kysymystä uudistumisvuosien kertautumisesta käsiteltäisi tässä yhteydessä. Renwall totesi aikoinaan, että mänty tekee siementä metsärajasuudella vain joka 60—100:s vuosi. Renwallin paikallistuntemusta ja silloisia olosuhteita silmällä pitäen tällainen väite on ymmärrettävissä, joskaan ei kaikilta osilta hyväksyttävissä. Tosin on vielä niinkin myöhään kuin v. 1952 esitetty uudismisvuosia sattuneen siksi harvaan kuin vv. 1927—46, 1850 ja 1780.

Vastikään päättyneissä tutkimuksissa on kuitenkin ilmennyt, että taimiston syntymiseen johtavia siemenvuosia on sattunut metsärajasuudullakin v. 1250 jälkeen ainakin 3—4 kertaa vuosisataa kohden (kuva 5). Aikaisemmin mainitut puuttuvat ikäluokat eivät näytäkään puuttuvan, vaan niitä esiintyy laajoina yhtenäisinä metsikköinä mm. Enontekiöllä, Repokairassa, Lemmenjokilaaksossa ja Saariselän rinteillä (kuva 6). Niiden esiintyminen on tosin paikallista, mutta kuinka paljon niitä onkaan voinut tuhoutua vuosisatojen kuluessa riehuneissa metsäpaloissa.

Sen johdosta, että männyn siemen vaatii tietyn lämpötilan tuleentuakseen hyvin, havaitsivat mm. Hustich ja Mikola verraten kiinteän riippuvuussuhteen ilmaston vaihtelujen lämpöhuippujen ja siemenvuosien välillä. Vielä tärkeämmän ja lisäksi edellistekin kiinteämmän korrelaation em. tutkijat havaitsivat vallitsevan männyn lustojen leveyden ja heinäkuun lämpötilan välillä. Tätä tietä on mm. Mikola täydentänyt vanhoihin muistiinpanoihin perustuvaa käsitystämme Taka-Lapin ilmaston lämpötilavaihteluista v:sta 1750 vuosisatamme, siis 1900-luvun, alkuun



Kuva 5. Puuston eri ikäluokkien uudistumisajankohdan ja vuosilustoindeksin välinen riippuvuus. Katkoviiva edustaa Lemmenjoelta kerättyjen puiden keskimääräistä kasvun vaihtelua ja kokoviiva Mikolan tulosten perusteella tasoitettua vaihtelua.

Fig. 5. Correspondence between the renewal time of different age classes and the year ring index.

perustuva tutkimustulos on tarkistettavissa vuosilustojen leveyden vaihtelua esittävästä käyrästä. Lisäksi tällainen aaltoileva käyrä tai murtoviiva osoittaa, minkälaiset ilmastovaihtelut lämpötilan osalta ovat olleet aikana, jolloin nykyisiä siementänyt puusto on syntynyt. Erityisen mielenkiinnon tämä seikka saa sen johdosta, että turvegeologien tutkimusten perusteella tiedämme ilmaston kylmenneen veraten jyrkästi maassamme 1200—1300-luvulla.

Edellä mainittu tarkistustehtävä ratkaistiin siten, että vuosilustoanalyysien perusteella koottiin peruskäyrä elävistä yli-ikäisistä puista, joista vanhin oli peräisin 1200-luvulta. Vanhin kelo oli ollut taimena satakunta vuotta aikaisemmin. Palokorojen avulla ajoitettiin eri aikakausilta peräisin olevat hiilikannot, joiden sisin, terve osa edusti vanhimman, paloa edeltäneen ajan ilmastollisia oloja. Esimerkkinä aineiston koostamistavasta mainittakoon, että eräällä Lemmenjokilaakson rinteellä todettiin



Kuva 6. 60—90-vuotista nuorta metsää. Huom. runsas taimiaines 60-vuotisen yksilön ympärillä.

Fig. 6. A forest, 60—90 years old.

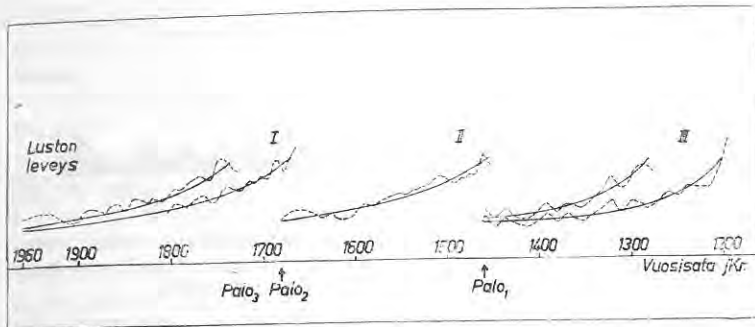
paloja esiintyneen vv. 1451, 1680 ja 1733. Tällöin jouduttiin kiinnittämään erityistä huomiota neljänlaisiin koe-puihin: 1) vähintään 150 v. vanhoihin puihin v. 1451 edeltäneeltä ajalta; 2) vv. 1451—1680 häiriintymättä kasvanneisiin puihin, 3) v. 1680 jälkeen ja 4) v. 1780 jälkeen syntyneisiin terveisiin puihin. Sen johdosta, että ylivanhoja eläviä puita esiintyy vain yksittäin ja hyvin harvassa, jouduttiin rakentamaan varhaisimpien aikojen ilmastollisia vaihteluja koskeva osaselvitys pääasiassa hiilikantojen varaan.

Vuosilustojen leveyden vaihtelua osoittava murtoviiva oli täten laadittavissa ja mainittakoon, että jaksoa 1300—1451

edustaa peräti n. 110 puuta, vanhimman niistä ulottuessa 1100-luvulle saakka. Mitä nuoremasta jaksosta on kysymys, sitä runsaampi on luonnollisesti aineisto. Kaikkiaan on tällä hetkellä koossa noin 1800 näytettä viidestäkymmenestä metsiköstä pitkin metsärajaa. Koska aineistosta vain osa on tähän mennessä (toukokuu 1960) käsitelty loppuun, on ollut mahdollista koostaa eri aikakausia edustava lustojen leveydenvaihtelua kuvaava perusmurtoviiva lähinnä vain orientoivassa mielessä. Ko. murtoviiva tulee vielä kaikilta osiltaan matemaattisin laskelmin tarkistettavaksi sitä mukaa kuin osa-aineistojen konnektointi käy mahdolliseksi (kuva 7). Konnektoitujen — siis toisiinsa liitettyjen — eri vuosisadoilta peräisin olevien näytteiden keskiarvojen antama kuva vuosilustojen leveyden vaihtelusta saattaa kuitenkin eräässä mielessä olla harhaanjohtava. Etenkin rajakohdissa sattuneet ilmaston muutokset, metsäpalojen aiheuttamat voimakkaat kasvunvaihtelut tai muiden tuhojen vaikutukset saattavat jäädä huomioonottamatta tai aiheuttaa virheellisiä tulkintoja. Tämän vuoksi katsottiin välttämättömäksi omistaa erityistä huomiota tarkastelunalaisen aikakauden alkupuolella syntyneiden, vielä elossa olevien ylivanhojen puuyksilöiden kasvun vaihteluun eri kausina vallinneiden ilmasto-olojen keskinäisen vertailun mahdollistamiseksi.

Oheisessa piirroksessa (kuva 8) esiintyvä diagramma edustaa erään kolmasti metsäpalosta selviytyneen vanhan aikin vuosilustojen leveyden vaihtelua. Sen johdosta, että rungon alaosa vuoden 1680 palossa vioittui niin pahasti, että vain puolet ympäröksestä jäi terveeksi, on vuosiluston paksuus jaettu kahdella tästä ajankohdasta nykyaikaan, koska ns. pohjapinta-alan kasvu on keskittynyt vain rungon toiseen puoleen. Ylempänä runkoa suoritettu runkoanalyysi osoitti tämän toimenpiteen likipitäen oikeaksi. Korjatulle ja tasoitetulle käyrälle oli sitten helppo laatia ns. vuosilustojen indeksikäyrä normaaliin tapaan.

Mainittakoon, että kyseessä olevan koepuun indeksikäyrä näyttää nuorimmalta osaltaan (1950—1750) noudattavan Mikolan vastaavaa käyrää eräin pienin poikkeuksin ja 1750-luvulta taaksepäin hiilikannoista kertyneiden osa-aineiston keskimääräiskäyriä, lukuunottamatta erästä muissa aineistoissa esiintyvää huippua 1650-luvun tienoilla.

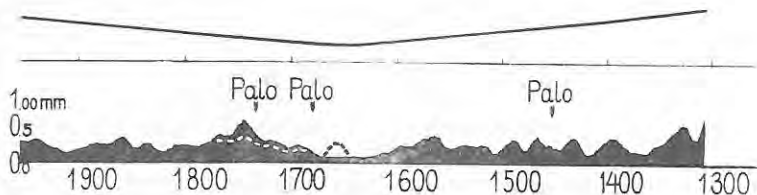


Kuva 7. Esimerkki eri aineistojen toisiinsa liittämisestä. Ryhmä I edustaa elävää puustoa, ryhmä II kelo puustoa, joka on kuollut viime paloissa ja ryhmä III kelo puustoa, joka on kuollut palossa 1 ja hiiltynyt palossa 2 ja 3.

Fig. 7. An example of how to connect different materials. Group I represents living trees; group II trees, which have died in the last fires; group III trees, which died in fire 1 and which were charred in fires 2 and 3.

Käyrästöjä tarkasteltaessa ilmenee mm. seuraavaa:

- Huomattavia laskukausia esiintyy runsaasti, mm. joka vuosisadan alkuvuosikymmeninä sekä puolenvälin tienoilla, mutta poikkeuksellisen voimakkaina voitaneen pitää vain 1200-luvun alussa, 1300-luvun puolivälissä sekä 1600-luvun alkupuoliskolla sattuneita laskukausia, joista viimeksi mainittu näyttää ekologisessa mielessä ankarimmalta.
- Nousukausia esiintyy niin ikään runsaasti. Jokaisen vuosisadan loppupuoliskolla näyttää sattuneen selvä huippu. Lisäksi kiinnittää huomiota 1500-luvulle sattunut suotuisa kasvukausi, joka kuitenkin tässä esitetyn koepuun perusteella on tullut liian voimakkaasti esille. Hiilikannoista saatu keskiarvokäyrä jää tällä kohtaa hieman alemmaksi.
- Ottaen huomioon, että ilmasto ennen 1200-lukua on ollut nykyistä paljon lämpimämpi, joudutaan toteamaan, että tasaista laskua on tapahtunut 1600-luvun alkupuoliskolle saakka, jonka jälkeen selvää nousua on havaittavissa välillä sattuneista lyhytaikaisista laskukausista huolimatta.



Kuva 8. Lähes 700 vuotta vanhan puun vuosilustojen leveyden vaihtelu. Pilkkuviivojen kohdalla tämä muuten edustava yksilö poikkeaa hahmottumassa olevasta keskiarvokäyrästä.

Fig. 8. The variation of width in year rings in a tree, nearly 700 years old.

- Kasvun tasoitettu keskiarvoviiva, joka sinikäyrän tapaisena laskee v:sta 1200 aina 1600-luvulle saakka, ei enää 1600-luvun depression jälkeen noudata laskevaa suuntaa, vaan poikkeaa selvästi kasvun paranemisen johdosta oletetun keskiarvoviivan jatkeen suunnasta aina viime vuosiin saakka. Erityisen voimakas on tällä vuosisadalla tapahtunut paksuuskasvun paraneminen yli-ikäisissä koepuissa. Tämä ilmiö toistui käytännöllisesti katsoen kaikissa terveissä aiheissa.

Viimemainittu tosiasia on sangen merkittävä. Edellyttäen, että puu kasvaisi muuttumattomissa optimiolioissa, tulisi vuosilustojen nuoruusvuosien jälkeen tasaisesti kaventua ytimestä ympärykseen päin. Edellä todettu tosiasia ei näin ollen voi merkitä muuta kuin että v. 1200 alkanut ilmaston huononeminen on jatkunut — 1500-luvun lämpökaudesta huolimatta — 1600-luvun alkupuolelle asti, jolloin ilmaston lämpöolojen kehityksessä on tapahtunut merkittävä myönteinen muutos.

Vertaamalla tässä saadun tuloksen yksityiskohtia historian aikakirjoista tunnettuihin ilmasto-oloja koskeviin muistiinpanoihin, voidaan todeta, että sekä alkuperäinen diagramma että tasoitettu käyrä kuvaavat menneiden vuosisatojen ilmastollisia oloja yllättävän täsmällisesti.

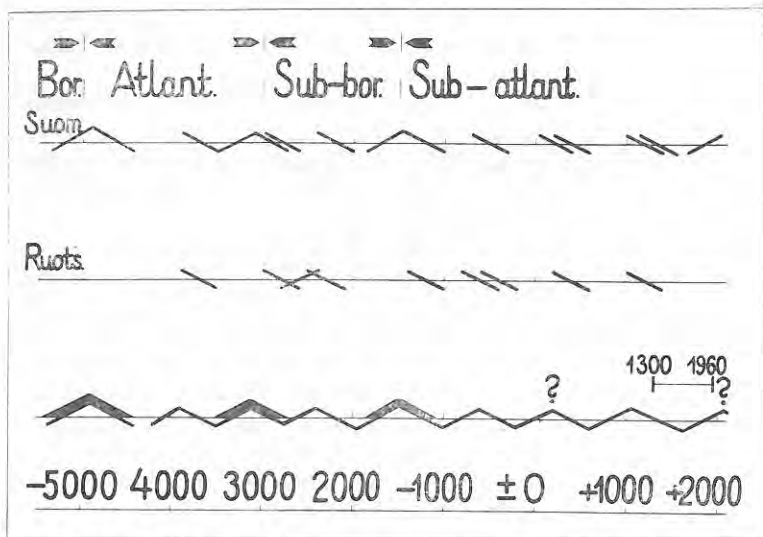
Kuvaa 8 tarkasteltaessa joudutaan myös toteamaan, että lämpötilakehityksen yleinen suunta — siitä on näet ensi

sijassa kysymys — on edelleen nouseva. Tällöin herää luonnollisesti kysymys, kuinka kauan tämä kehitys tulee jatku-
maan.

Ennen kuin — saavuttuamme tähän tosiasioista muodostuneeseen välitavoitteeseen — ryhdymme laatimaan prognoosia edessä olevista lähitulevaisuuden lämpötilaoloista, on kuitenkin aiheellista hetkeksi palata siitepölytutkijain ja turvegeologien tutkimustuloksiin.

Nyttemmin C-14-menetelmällä kontrolloitavien ns. rekurrensitasojen avulla on suurin piirtein voitu ajoittaa kohtalaisen kiistattomasti ilmaston huononemisen ajan-kohtia. Siitepölydiagrammojen ja subfossiilisten jäänteiden avulla on lisäksi voitu ajoittaa selvien lämpökausien esiintymisiä. Tulosten luotettavuuden lisäämiseksi on vastaavat tutkimustulokset Ruotsista liitetty tätä tarkoitusta varten koottuun kuvaan (kuva 9). Tällä tavoin todettujen huippujen ja laskukausien perusteella on laadittu kaavamainen, vuodesta 5000 eKr. nykyaikaan ulottuva synteesi, joka murtoviivana osoittaa lähinnä ilmaston lämpötilan muuttumista. Merkittävintä tässä aaltoviivassa on sen tiettyjen intervallien säännöllisyys. Otettaessa huomioon mahdolliset ajoitusvirheet saadaan jakson pituudeksi n. 900 ± 50 v. Jakson puolipituus on siis n. 450 v. Osittain lyhytjaksoisempaan vaihteluun jossakin määrin peittyvät toisiaan seuraavat lämpö- ja kylmäkaudet ovat suunnilleen 450 v. pitkiä olettaen että tämä jaksollisuus on säännöllistä. Koska viimeisen varman lämpöjakson melkoisella oikeutuksella (Brooksin tuloksista riippumatta) voidaan katsoa alkaneen n. v. 860, seurasi tästä, että Sagakauden teoreettinen lämpöhuippu sattuisi n. v:een 1085 ja päättymisajankohta n. v:een 1310. Nykyinen lämpökausi jatkuisi vastaavasti vielä n. v. 2210 + 50 v. saakka saavuttaen huippunsa todennäköisesti n. v. 1985—2035. Mainittakoon, että eräät ulkomaiset tutkijat ovat aivan toisenlaisiin menetelmiin nojautuen laatineet prognoosin, jonka mukaan pohjoisten alueiden lämpötilan kehityksessä tapahtuu suunnan muutos suunnilleen v. 2030. Viimemainitulle ajankohdalle sattuva käännekohta vaikuttaa todennäköiseltä myös tässä kootun aineiston perusteella, joskin laskukauden alku saattaa sattua kohta vuosituhannen vaihteeseen.

Edellä on kosketeltu metsien kannalta tärkeää keskipit-



Kuva 9. Kaavamainen esitys ilmastollisista lasku- ja nousukausista suomalaisten ja ruotsalaisten turvegeologisten tutkimusten mukaan boreaalikaudesta nykyaikaan saakka.

Fig. 9. Schematical presentation of meteorological depressions and climaxes, according to Finnish and Swedish peat researches, from the boreal time to the present day.

kää ilmastollista rytmiiikkaa. Tiedämme, että muunkinlaista jaksollisuutta esiintyy. Vuosirytmii on eräs esimerkki, auringon pilkkujen aiheuttama 11.5 vuoden jaksollisuus toinen. Ylipitkistä jaksoista mainittakoon maapallon inkliinaatioliikkeen aikaansaama n. 40.000 vuoden pituinen jakso. Näiden esimerkkien väliin mahtuu monta muuta toisiaan osittain peittäväää ilmastollista jaksollisuutta osoittavaa aaltoliikettä, joista edellä hahmoteltu 900 v:n jakso — perusteittensa ansiosta — ilmeisesti on eräs luotettavimpia.

Näiden merkkillisten ja ihmisen kannalta elintärkeiden luonnonilmiöiden syiden pohdintaan ei ole tilaisuutta tässä yhteydessä. Viitattakoon vain niihin moniin kombinaatiomahdollisuuksiin, joita merivirtojen — meidän osaltamme lähinnä Golf-virran — muutokset, ilman hiilidioksidi- ja

vesihöyrypitoisuuden kasvaminen, auringon säteilyn voimakkuuden vaihtelut, avaruuden laajeneminen siitä johtuvine gravitaation pienenemisineen ja vuoripöimuttumat tarjoavat meille etsiessämme selitystä havainnoillemme.

Mikäli edellä esitetty lähimenneisyyden tarjoaman todistusaineiston perusteella laadittu kuva, joka ei edustane ainoastaan Taka-Lapin vaan koko Pohjoisen Fennoskandian ilmaston kehitystä, osoittautuu tieteellisen kritiikin kestäväksi, tämä merkitsee, että nykysukupolvien vastuu elinympäristöstään entisestäänkin kasvaa. Mitä nimenomaan Taka-Lappiin ja sen metsiin tulee, todettakoon, että nykyisen lämpökauden todennäköinen pituus ilmeisesti tarjoaa aivan poikkeuksellisen hyvät mahdollisuudet aloittaa kestävän metsätalouden harjoittaminen valtaamalla männylle takaisin sen menneinä vuosisatoina metsäpa-loissa menettämät kasvupaikat.

On the history and climate of forest in Northern Lapland during the historical time

Synopsis :

The public attention has been turned towards the question of the future of the northernmost forests. Especially, the cause and effect of the lowering of the forest-limit have been pondered upon.

As the development of climate in the past and the history of the ancient woods form the bases of the present forests, these facts have been observed as far back as there has been reliable evidence available. The knowledge of the pre-historical time is still defective. But from the pollen analyses, and from the discoveries of macrofossiles particularly we know that in the Northern Fennoscandia there have been at least 8 periods of depressions of temperature in 5000 B.C.-1200 A.C.

The main tree species in Northern Lapland have, for more than 9000 years, been pine and birch. The dynamics of these woods of the past have probably been like that of the present natural forests. Fire caused by lightning, storms, trampling by reindeers and damages by insects and fungi contributed to destructions. The emergence of a permanent population brought about many changes in the natural development of forests, especially due to cattle-raising and burning for cultivation purposes. The forest fires, however, caused the greatest destructions, of which there is knowledge both from Sweden, Norway and Finland.

The appearance of charcoal stumps and other remnants far outside the tree-line raised a need to examine the earlier history of these particular forests. The examinations indicated that practically all the present pine forests have burnt at least 3 times between 1160 and 1960. Usually the oldest areas saved from the fire are found only in the remote mountainous well sheltered areas. Due to the fact that juniper and the pine seedlings were destroyed by the fire, the interval between the pine generations of today may be much longer than the time between regeneration years. It

was discovered that the seed years contributing to the origin of seedling stands have occurred also in the forest-limit area 3—4 times a century after 1250.

To ripen the pine seeds, a certain temperature is needed, which causes a firm dependence between the different peaks of temperature and the seed years. Still firmer dependence is to be found between the width of the annual rings of the pine and the temperature of July. From the curve that describes the variation of the width of annual rings, the renewal of regeneration years based on age determinations can be observed.

The final results were obtained by averaging the annual ring analyses in a main curve. The curves indicate the numerical depressions of temperature and their occurrence during the centuries as well as the climaxes. It can be said that the general trend of temperature after the depression in the 17th century now is upwards. On the basis of the climaxes and depressions, it may be possible to make up a synthesis of the medium-long climate variation and to observe a certain periodicity. The length of a period seems to be about 900 ± 50 years. Thus the present development of temperature would seem to culminate in the beginning of the following century.

If the picture of the development of temperature proves to be true, it will mean that man's responsibility for life conditions increases. For the woods of Northern Lapland the length of today's warm temperature period will afford very good possibilities of beginning the modern forestry.

Aimo Isotalo:

Lapin maatalouden kehittämismahdollisuuksista

Yleiset edellytykset

General conditions

Lapin lääni käsittää koko maamme pinta-alasta noin kolmannen osan. Maatalouden harjoittamisen edellytykset ovat tällä alueella heikommät kuin yleensä muualla Suomessa ankaran luonnon asettamista rajoituksista johtuen. Maaperä on myös karua. Kivennäismaat ovat suurimmaksi osaksi kivisiä moreenimaita, joita on vaikeata raivata pelloiksi. Vain suurten jokien varsilta löytyy laajempia viljelyskelpoisia kivennäismaita. Noin 3/4 pelloista onkin näinollen raivattu turvemaille. Uudisraivauksen jatkua on suoviljelysten osuus yhä kasvamassa.

Viljelysmaat ovat yleensä ravinneköyhiä. Suurin puute sekä kivennäis- että varsinkin turvemaille on fosforista. Turvemaiden luontaiset kalivarat riittävät vain muuttaman sadon tarpeisiin. Säännöllinen kalilannoitus on välttämätön jatkuvassa viljelyksessä. Typen suhteen ei tilanne kasvien ravinteiden saannin kannalta yleensä ole sanottavasti parempi kuin fosforin ja kalin. Turpeen sisältämät typpi- ja fosfori-ainekset ovat suhteellisen runsaat, mutta niiden muuttuminen kasveille käyttökelpoiseen muotoon tapahtuu kylmässä maassa varsin hitaasti, eikä riitä läheskään tyydyttämään kasvien typpentarvetta.

Viljelysmaiden kuivatustilanne on yleisesti puutteellinen. Tämä on omiaan vaikeuttamaan viljelytoimenpiteitä ja alentamaan satoja. Suurin osa maista kärsii lisäksi liiallisesta happamuudesta. Kalkitus onkin senvuoksi useissa tapauksissa välttämätön maanparannustoimenpide. Se on edellytyksenä myös apilan ja muiden vaateliaampien kasvien viljelyn onnistumiselle. Kivennäismaan käyttö turve- maiden maanparannusaineena on myös suositeltavaa, milloin sen käyttöön on mahdollisuuksia kohtuullisin kustannuksin.

Lyhyt kasvukausi ja kesän suhteellisen alhainen lämpötila rajoittavat suuresti kasvinviljelyn mahdollisuuksia. Lumen sulaminen keväällä tapahtuu keskimäärin vasta toukokuun toisella viikolla ja syyskuun alkupuolella sattuvat pakkasyöt keskeyttävät kasvun. Näiden aikamäärien väliin jää noin 120 päivän aika, jolloin lämpötila on $+5^{\circ}\text{C}$ yläpuolella. Lumen sulamisen jälkeen maan kuivahtamiseen kuluu pari viikkoa, ennenkuin muokkaus- ja kylvötyöt voidaan aloittaa. Näinollen jää keväällä kylvettäville kasveille kasvuaikaa keskimäärin vain 105 päivää. Touko—syyskuun keskilämpötila Rovaniemen korkeudella on $+10.8^{\circ}\text{C}$ eli noin 2—3 astetta alhaisempi kuin Etelä-Suomessa. Keskimääräinen sademäärä vastaavana aikana on 258 mm, joka sek in on alhaisimpia koko maassa. Kasvukauden lämpötilasumma Rovaniemellä on noin 750°C eli vain 2/3 vastaavasta Etelä-Suomen arvosta. Alhaisen lämpötilan vuoksi on kevätviljojen kasvuaika täällä keskimäärin 10 päivää pitempi kuin Etelä-Suomessa. Niinpä aikainen, monitahoinen Tammi ohra vaatii tulentuakseen 90 päivää, Tammi kaura 105 päivää ja Tammi kevätvehnä keskimäärin 113—115 päivää.

Kasvukauden aikana sattuvat hallat vaikeuttavat halkanarkojen kasvien, kuten perunan ja alavilla paikoilla myös ohran viljelyä. Keväthallat ovat yleensä suhteellisen lieviä, mutta heinä—elokuun hallat voivat saada suurta tuhoa aikaan. Pitkä päivä lieventää kuitenkin hallan vahinkoja, sillä lyhyen yön aikana ei lämpötila tavallisesti ehdi laskea niin alhaiseksi, että sillä olisi kasveille tuhoisia vaikutuksia. Syksyn hallat sensijaan tulevat tavallisesti niin ankarina, että ne keskeyttävät arimpien kasvien kasvun kokonaan.

Edellä esitetyt seikat rajoittavat suuresti viljelykasvien

määrää ja pakottavat turvautumaan viljelyedellytyksiltään suhteellisen vaatimattomien kasvilajien ja lajikkeitten viljelyyn. Viljakasvien menestymisedellytykset ovat yleensä heikot, rehukasvien sensijaan suhteellisen hyvät. Viime-mainitut kasvit tyytyvät suhteellisen alhaiseen lämpötilaan ja pystyvät tehokkaasti käyttämään hyväkseen valoisian kesäajan tarjoamat mahdollisuudet. Useimmat niistä menestyvät myös suoviljelyksillä. Nurmikasvit pystyvät lisäksi parhaiten hyötymään runsaasta kevätosteudesta.

Viljelmien peltoala ja kotieläimet
Farm size and domestic animals

Lapin läänin peltoala oli v. 1959 suoritetun maatalouden peruslaskennan mukaan 73 435 ha. Siitä oli Peräpohjolan maanviljelysseuran alueella 58 256 ha ja Lapin maatalousseuran alueella 12 056 ha eli yhteensä 70 312 ha. Tähän tulee lisäksi Oulun läänin talousseuran alueeseen kuuluvan Posion kunnan peltoala 3 123 ha, joka seuraavassa esityksessä on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Peltoalan jakantuminen eri viljelmien kesken
Distribution of farms according to area

		Peltoala hehtaaria						Yhteensä	
		Area in hectares						Total	
		alle 2.0		3.0—5.0		yli 5.0			
		under				over			
		vilj.	%	vilj.	%	vilj.	%	vilj.	%
no. of farms		no.		no.		no.		no.	
Peräpohjolan mvs.		3 404	25.7	5 433	40.9	4 428	33.4	13 265	100.0
Lapin mts.		1 547	37.9	1 854	45.5	674	16.6	4 077	100.0
Yhteensä		4 951	28.6	7 287	42.0	5 102	29.4	17 342	100.0
Total									

Yli 5.0 ha:n tiloja oli Peräpohjolan maanviljelysseuran alueella 1/3 ja Lapin maatalousseuran alueella vain 1/6 kaikista viljelmistä. Yli 2.0 ha:n suuruisten viljelmien keskipinta-ala oli edellisen seuran alueella 5.6 ha ja jälkimmäisen 4.1 ha. Kaikkien viljelmien keskimääräinen peltopinta-ala oli 4.05 ha.

Kannattavien talousyksiköitten muodostamiseksi ovat viljelmien peltoalat aivan liian pieniä. Tämä sitäkin suuremmalla syyllä, kun täällä ei voida harjoittaa niin monipuolista ja voimaperäistä viljelyä kuin luonnonsuhteiltaan edullisemmissä osissa maataamme.

Kotieläinten määrän jakaantuminen yli 2.0 ha:n viljelmillä
Distribution of domestic animals in farms of over 2 hectares

Lehmiä	Cattle	35 968	(viljelmää kohti 2.9)
			<i>per farm</i>
Lampaita	Sheep	13 880	(— „ — 1.1)
Sikoja	Swine	2 479	(— „ — 0.2)
Kanoja	Poultry	19 078	(— „ — 1.5)

Viljelmien liian pienet peltoalat kuvastuvat edellä esitettyissä kotieläinten lukumäärissä. On selvää, että kolme lypsylehmää viljelmää kohti ei anna riittävästi työtä ja toimeentuloa lapsirikkaille perheille. Muitten kotieläinten määrät ovat keskimäärin vielä pienemmät.

Uuden pellon raivaaminen ja kotieläinten määrän lisääminen ovat välttämättömiä edellytyksiä tuottavien perheviljelmien muodostumiselle. Nämä ovat molemmat sellaisia tuotannon tekijöitä, joiden parantamiseen viljelijäväestöllä on mahdollisuuksia vain sillä edellytyksellä, että siihen tarvittava pääoma on käytettävissä. Viljelyskelpoisia soita on maakunnassa riittävästi.

Rehuntuotannon edistäminen

Increasing crop production

Tarkasteltaessa niitä mahdollisuuksia, joita tšekäläisillä viljelmillä on maataloustuotannon kohottamiseen, kiinnittyy huomio nykyisen peltoalan käyttöön nimenomaan rehutuotantoa silmällä pitäen.

Peltoalan jakaantuminen v:lta 1959 tehdyn maatalouden peruslaskentatilaston mukaan eri viljelyskasvien kesken

Distribution of cultivated land according to crops

	ha	%		
Viljakasvit	7 430	10.6		
<i>Cereals</i>				
Peruna ja juurikasvit	1 885	2.6	(juurik.	0.1 %)
<i>Potatoes, root crops</i>			<i>root crops</i>	
Heinä ja AIV-nurmet	53 857	76.6	(AIV-nurm.	1.6 %)
<i>Hay and silage</i>			<i>silage</i>	
Laidun	4 938	7.0		
<i>Pasture</i>				
Muut	2 202	3.2		
<i>Other</i>				
Peltoala yhteensä	70 312	100.0		
<i>Total area</i>				

Yksityisillä tiloilla voivat eri viljelykasvien suhteet poiketa huomattavasti edellä esitetystä tilastosta, mutta kokonaisuutena se antaa hyvän kuvan peltoalan nykyisestä käytöstä.

Peltoalan jakaantumisessa kiinnittää huomiota nurmien suuri osuus, ennen kaikkea niitonurmien määrä 3/4 koko peltoalasta. Toisaalta on pantava merkille AIV-rehukasvien ja yleensä tuorerehukasvien vähäinen viljelylaajuus sekä laidunalan pienuus.

On varsin vaikeata sanoa, millainen peltoalan käyttö eri viljelykasvien kesken tšekäläisissä olosuhteissa antaisi parhaan mahdollisen tuloksen. Ilmeistä kuitenkin on, että viljan viljelysalaa ei olisi syytä nykyisestä 10.0 % tasosta lisätä. Sensijaan olisi perunan ja juurikasvien ala saatava kaksinkertaisiksi eli noin 5.0 %:ksi koko peltoalasta. Juurikasvit ja peruna ovat väkevinä tuorerehukasveina arvokasta karjan rehua ja niiden nykyistä runsaampi käyttö talviruokinnassa on välttämätöntä pyrittäessä karjan oma-varaiseen ruokintaan.

Nykyisestä heinänurmi-alasta voitaisiin noin kolmas osa ottaa laitumiksi ja AIV-rehun raaka-aineen tuottamiseen. Viimemainittu voisi tapahtua joko erilaisia tuorerehukas-

veja viljelemällä tai järjestämällä säilörehun valmistus perustettavien nurmien syysadosta ja nuorien nurmien odelmasadosta. Tällöin jäisi niittonurmien osuudeksi noin 50—55 % peltoalasta ja laidunnurmien ala lisääntyisi vastaavasti 25—30 %:ksi. Säilörehun raaka-ainekasvien ja tuorerehukasvien viljelylaajuuden tulisi olla n. 10—15 % koko peltoalasta.

Viljelyä voimaperäistämällä ja järjestämällä peltoalan käyttö eri viljelykasvien kesken mahdollisimman tarkoituksenmukaiseksi, voidaan nykyiseltä peltoalalta saada tarvittavat rehut n. 30—40 % nykyistä suuremmalle karjamäärälle.

Karjataloustuotannon kohottaminen
Raising the level of animal husbandry

Karjatalouden pääpaino Lapin läänissä on maidontuotannolla. Siinä on sotien jälkeisenä aikana tapahtunut valtavaa kehitystä. Meijereitä on rakennettu lisää ja meijereihin tuodut maitomäärät ovat monikertaistuneet sotien edellisestä tasosta. Kuitenkin voitaisiin tuotoksia vielä huomattavasti parantaa järjestämällä karjan ruokinta asianmukaisella tavalla.

Rehujen käyttö Lapin läänin tarkkailu-
karjoissa vv. 1959—60
Fodder consumption among tested cattle in Lapland

	1959—60		Tavoite	
	Koko vuosi Entire year	Sisärnuokausi Indoor feeding	Recommended plan Koko vuosi Entire year	Sisärnuokausi Indoor feeding
	%	%	%	%
Väkirehut	18.2	24.2	15.0	20.0
Concentrates ..				
Heinä	53.0	70.2	30.0	50.0
Hay				

Tuorerehut	4.2	5.6	25.0	30.0
<i>Green fodder</i>				
Laidun	24.6	—	30.0	—
	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>Pasture</i>				
<i>Food units</i>	2 157 ry	1 627 ry	2 500 ry	1 750 ry

Vertailun vuoksi on tilastoon liitetty myös edellä esitettyyn peltoalan tarkoituksenmukaiseen käyttöön perustuva rehunkäyttösuunnitelma.

Tuotos oli tarkkailuvuonna 1959—60 2 222 kg maitoa — 144 kg voirasvaa — rasvapitoisuus 4.5 %.

Tavoitteen mukainen ruokinta edellyttää 3 500 kg maidontuotosta — 158 kg voirasvaa — rasvapitoisuus 4.5 %.

Heinä määrää supistamalla ja tuorehujen osuutta vastaavasti ruokinnassa lisäämällä voidaan päästä nykyistä huomattavasti korkeampiin tuotoksiin ja samalla kuitenkin voidaan ostoväkirehujen määrää supistaa. Laitumen osuutta ruokinnassa olisi pyrittävä nykyisestä lisäämään.

reikastaan lypsykarjan pitoon perustuva karjatalous on kuitenkin kapealla pohjalla. Myös lihantuotantoa olisi pyrittävä kehittämään. Teuraskarjan kasvatukseen kotoisia rehuvaroja käyttäen onkin hyvät mahdollisuudet.

Sikatalouden merkitys on Lapin läänissä vielä vähäinen. Kuitenkin sen harjoittamiseen on kaikki edellytykset olemassa. Tarvittavia rehuja, ohraa, perunaa, kuorittua maitoa tai heraa sekä keittiön ruoanjätteitä on täällä saatavissa yhtä hyvin kuin muuallakin.

Myös lammastalouden ja siipikarjan hoidon kehittämiseen on mahdollisuuksia olemassa.

Rehuntuotannon kehittämismahdollisuudet *Possibilities of improving crop production*

Rehutuotannon lisääminen on karjataloustuotannon kehittämisen välttämätön edellytys. Nurmiviljelyn voimaeräistäminen ja yleensä rehu kasvituotannon edistäminen ovat senvuoksi tärkeimpiä tehtäviä Lapin läänin maatalouden kohottamisessa.

Heinäntuotantomahdollisuuksia tarkasteltaessa kiinnit-

tyy huomio siihen, että suuri osa nurmista on liian vanhoja ja sen vuoksi heikkotuottoisia. Tällaisten nurmien sato jää keskimäärin alle 2 000 kg/ha. Lisäksi vanhoista nurmista timotei on suurimmaksi osaksi hävinnyt, ja jäljelle jäänyt luonnonheinä on rehuna vähäarvoista.

Nurmiviljelyn voimaperäistämässä näyttelee tärkeintä osaa vuotuinen pintalannoitus. Lannoitusta tehostamalla on mahdollisuus suhteellisin halvin kustannuksin kohottaa heinäsatota ja samalla saada parempilaatuista rehua. Etenkin runsaalla typpilannoituksella on suuri vaikutus heinän valkuaispitoisuuteen. Nurmien pintalannoitukseen sopivat parhaiten sellaiset y-lannokset, joiden typpipitoisuus on suhteellisen korkea.

Viljelyn voimaperäistyessä ja maiden kasvukunnon parantuuessa on mahdollista saada niitonurmiin myös apilaa, jolla valkuaisrikkaana rehukasvina on suuri merkitys heinän ravintoarvon parantajana. Apilan viljelyn edellytyksenä on happamien maiden kalkitus ja viljelysmaiden tehokas peruskuivatus.

Erikoista huomiota on kiinnitettävä laiduntalouden kehittämiseen. Laidunruoho on halpaa ja terveellistä karjanrehua. Senvuoksi olisi sen osuus karjan ruokinnassa saatava mahdollisimman suureksi. Lyhyt laidunkausi asettaa tässä suhteessa kuitenkin rajoituksia. Tämän vuoksi on laiduntalouden voimaperäistämällä suuri merkitys. Laiduntalouden parantaminen edellyttää kunnollisten viljelyslaitumien perustamista ja laidunalan lisäämistä vähintään 30 aariin nautayksikköä kohden. Hyvin hoitettulla laiduntaloudella voidaan myös varmistaa tuorerehun saanti talvirehukintaa varten.

AIV-rehun raaka-aineen saannin turvaamiseksi on viljeltävä säilörehun valmistukseen soveltuvia tuorerehukasveja. Näistä rehukasveista ovat tärkeimmät rehurapsit ja naattinauris. Runsaan valkuaispitoisuutensa vuoksi ne sopivat hyvin AIV-rehun valmistukseen sekä myös syksyn siirtoruokinnassa käytettäväksi. Edelleen niitä voidaan käyttää perustettavien nurmien lisäkasveina.

Väkevästä tuorerehukasveista ovat turnipsi ja rehunauris satoisimmat ja viljelyvarmimmat kasvit. Juurikasvien arvo karjan talvirehukinnassa on väkirehuihin rinnastettavissa. Lisäksi niiden käytöllä on karjan terveyden kannalta suuri merkitys.

Siitä huolimatta, että viljan viljelyedellytykset ovat suhteellisen heikot, olisi ohraa viljeltävä sen nykyisessä laajuudessa lähinnä rehuntuotantoa varten. Ohran viljely olisi pyrittävä keskittämään etupäässä kivennäismaille ja sellaisille alueille, jossa sillä on parhaat menestymisen mahdollisuudet.

Samaa on sanottava myös perunasta. Perunaa olisi viljeltävä myös rehutarkoituksia varten entistä suuremmassa määrin. Erikoista huomiota olisi kiinnitettävä hyvän ruokaperunan ja siemenperunan viljelymahdollisuuksien kehittämiseen.

Edellä esitetyn perusteella voidaan sanoa, että Lapin läänissä, kasvinviljelyn äärimmäisillä pohjoisrajoilla, on suhteellisen hyvät, joskin rajoitetut mahdollisuudet maataloustuotannon harjoittamiselle. Sen perustana tulee olla voimaperäiseen rehun viljelyyn nojautuva karjatalous.

Maatalouden koneistaminen antaa mahdollisuudet nykyisen viljelytason kohottamiseen. Maidontuotannon lisäyksen kanssa on samanaikaisesti kehitettävä maidon jalostusmahdollisuuksia. Erikoista huomiota on kiinnitettävä juustonvalmistusmahdollisuuksien kehittämiseen vientimarkkinoita silmällä pitäen. Lihantuotannon lisäämiseen on hyvät edellytykset. Naudanlihan menekki on jatkuvasti kasvamassa rinnan elintason nousun kanssa.

Pahimpana esteenä maatalouden kehittymisen tiellä on pääomien puute. Tilojen peltoalat ovat liian pieniä. Peltoalan lisääminen viljelyskelpoisia soita raivaamalla on välttämätöntä kannattavien talousyksiköitten muodostamiseksi. Tehokas maataloudellinen koe- ja tutkimustoiminta sekä valistus- ja neuvontatyö ovat edellytyksenä maatalouden jatkuvalle kehittymiselle Lapin läänissä.

The possibilities of agricultural development in Lapland

Synopsis:

The province of Lapland makes up approximately one-third of the total area of Finland. The cultivated area in this province is about 70,000 hectares, or only 3 % of the total cultivated land in the country. Three-fourth of the fields are situated on peat soils, and grassland makes up four-fifths of the cultivated acreage. The size of the farms is small, averaging about 4 hectares of cultivated fields.

The principal type of agriculture practiced in Lapland is milk and meat production based on the cultivation of forage crops. Because of the short summer and the relatively low temperatures during the growing season, cereal crops do not grow well in this northern region. On the other hand, grasses, potatoes, root crops and other forage crops which are less demanding in their temperature requirements and which can utilize the long periods of summer illumination, can be successfully cultivated in North Finland. The main measures for developing agriculture in Lapland are intensifying the production of forage crops, increasing the area of cultivated land, and improving the level of milk and beef production.

Kullervo Kuusela:

Pohjois-Suomen metsäteollisuuden laajenemisen edellytykset

Pohjois-Suomen metsäteollisuuden laajeneminen muodostaa kaikkine siihen kuuluvine tekijöineen siksi laajan kokonaisuuden, että voidaan perustellusti epäillä, kykeneekö yksi henkilö antamaan siitä tasapuolista kuvaa. Näkökohdalla on merkitystä sen vuoksi, että tutkimusseurassa pidettävä esitelmä ei saisi olla puutteellisen asiantuntemuksen eikä minkään muunkaan syyn vuoksi yksipuolinen tai jonkun asiaa ajava. Jos tutkimusseurassa luovutaan objektiivisuuden periaatteesta, ovat sen elinpäivät institutiona luetut. Tietoni ja kokemukseni ovat alueelta, jota kutsutaan metsänarvioimiseksi ja metsätalouden järjestelyksi ja jossa toiminnan päämääränä on mahdollisimman tehokas puun tuottaminen. Metsätalouden järjestely liittyy läheisesti metsätaseiden laadintaan, jossa hakkuumahdollisuuksien selvittämisen ohella tutkitaan puun käyttöä ja käytön muuttumista. Vaikka en hallitsekaan täysin kaikkea aiheeseen liittyvää tietoutta, on minua rohkaissut havainto, että täytän erään tärkeimmistä aiheen objektiivisen tarkaistelun edellytyksistä: En omista puunjalostusteollisuuden osakkeita jokisuussa, en metsää latvoilla, enkä ole kummankaan osapuolen palveluksesa.

Pohjois-Suomella tarkoitan tässä Lapin ja Koillis-Suomen metsänhoitolautakunnan aluetta. Maakunnan laa-

juutta kuvaa hyvin pituus, joka on noin 500 km. Alueen metsäteollisuus on sijoittunut yksinomaisesti sen lounaiskulmaan Pohjanlahden rannalle, jossa ovat kaikki suursahat ja kuitupuuta käyttävät laitokset. Vain muutama pieni tai pienehkö saha on sisämaassa.

Valtakunnan metsien kolmannen inventoinnin ja sitä seuranneen käyttötutkimuksen mukaan alueen metsävarat sallivat huomattavasti suuremman puun käytön, kuin mitä teollisuuden kapasiteetin puitteissa oli mahdollista vuonna 1955. Liian pienestä kysynnästä ja pitkistä kuljetusmatkoista johtuen varsinkin kuitupuun, mutta myös sahapuun menekki on ollut tehtaiden välitöntä läheisyyttä lukuunottamatta erittäin suhdanneherkkää. Huonoina aikoina on miljoonia hehtaareja metsää jäänyt pahamaineisten nolla-rajojen taakse, josta puuta on voitu hakata vain pieniä määriä sillä edellytyksellä, että yksityinen metsänomistaja on työttömyyden ja verotuksen pakottamana tyytynyt pelkkään työpalkkaan ja hankkinut puuta ilman kantohintaa. Olosuhteille on ollut ominaista epäsäännöllinen tulonmuodostus, taloudellinen epävarmuus ja järkipiteisen metsänhoidon edellytysten puuttuminen.

Tilanteen korjaamiseksi on jo jonkun aikaa ollut vireillä hankkeita tehtaiden rakentamiseksi muualle kuin Pohjanlahden rannalle. Niistä pisimmälle vietyjä ovat Kemijärven ja Kirkkoniemien tehdashankkeet. Samanaikaisesti on aloitettu jo olemassa olevan teollisuuden laajentaminen niin suureksi, että sen on esitetty kykenevän käyttämään kaiken kestävästi hakattavissa olevan raakapuun.

Metsävarojen sallimasta suurimmasta mahdollisesta kapasiteetista ei ole kuitenkaan päästy yksimielisyyteen. Sen selvittäminen edellyttää metsätasetta, jossa verrataan toisiinsa hakkuusuunnitetta ja käytön ennustetta. Taseen valmistaminen on erittäin vaikeata siksi, että monet suu- reista ovat ajan kuluessa muuttuvia ja monet ovat myös

puutteellisesti tutkittuja. Kylmästi laskelmoivan etupoliitiikan puuttuminen asioihin häiritsee myös tasapuolista harkintaa.

Hakkuusuunnitteen puolella päästään erilaisiin tuloksiin riippuen siitä, pyritäänkö harjoittamaan kestävä metsätaloutta vai katsotaanko järkeväksi eksploatoida vanhat ja lahovikaiset puustot muutamassa vuosikymmenessä, jonka jälkeen on pakko pienentää hakkuita ja teollisuutta. Koska näköpiirissä ei ole mitään muuta teollisuuden lajia, joka puun loppuessa voisi korvata metsäteollisuuden työnantajana, edellytetään useimmiten, kuten tässäkin esitelmässä että tarkoituksena on kestävä metsätalouden harjoittaminen. Kestävyys merkitsee sitä, että hakkuumäärää ja liikakäytön vuoksi tarvitse missään vaiheessa pienentää vaan että sitä voidaan metsien tilan parantuessa asteittain suurentaa.

Suurin kestävä hakkuumäärä on taas riippuvainen metsänuudistamisen laajuudesta sekä uusien taimistojen kehityksen nopeudesta, joiden molempien vaikutuksesta esitetään ristiriitaisia käsityksiä. Käyttöpuun ja hukkapuur osuuksilla kokonaispoistumasta voidaan spekuloida loputtomiin niin kauan kuin Lapin puustojen vikaisuutta ei ole selvitetty perusteellisesti. Puiden lahoaminen ja itsestään kuoleminen aiheuttavat luonnonpoistumaa, josta on olemassa vain summittaisia arvioita.

Esitelmää varten tehdyissä tasevertailuissa ei ole käytetty akateemikko Ilvessalon esittämiä suunnitteita pääasiassa seuraavista syistä: Ensimmäinen niistä julkaistiin vuonna 1956. Se perustuu noin 20 vuotta sitten kehitetyille edistyvän metsätalouden periaatteille, joiden mukaan maan pohjoispuoliskon vanhoja metsiä tulisi hakata tuntuvasti niiden kasvua enemmän ja eteläpuoliskon suhteellisesti nuorempia ja kasvuisampia metsiä tulisi säästää. Ilvessalon ensimmäinen suunnite on kasvuun verrattuna

maan eteläpuoliskossa 89.2 %, pohjoispuoliskossa 107.3 % ja koko maassa 93.5 %. Mitä pohjoisemmasta alueesta on kysymys, sitä suurempi on kasvun ylitys. Jäämeren vesistöalueessa se on yli 40 %. Jos metsiä hakattaisiin suunnitteen mukaan, paranisi niiden tila 10—20 vuodessa huomattavasti. Myöhemmin hakkuita voitaisiin suurentaa etelässä ja pohjoisessa niitä olisi pakko pienentää. Tällaista kokonaisuohjelmaa ei voida kuitenkaan enää toteuttaa, sillä teollisuus on laajentunut niin paljon, että Etelä-Suomessakin on hakettava ainakin nykyisen kasvun määrä. Kun suunnitteen kestävyys selvitetään osa-alueittain, on Ilvessalon ensimmäisen suunnitteen lukuja pienennettävä maan pohjoisosissa kestävyuden ja suojametsien turvaamiseksi.

Ilvessalon toinen suunnite poikkeaa ensimmäisestä sikäli, että lehtipuun määrää on suurennettu. Lisäksi se on arvio siitä, kuinka suureksi saadaan ainespuun määrä, jos kaikki teoreettisesti ajateltavissa olevat mahdollisuudet käytetään hyväksi. Tästä johtuen on hukkapuu pienentynyt Pohjois-Suomessa niin vähäiseksi, että puuston vikaisuus ja menekkiolot huomioon ottaen siihen on käytännössä mahdoton päästä. Ilvessalo itse toteaa, että metsätaseen laatijoiden on suoritettava suunnitteen käyttöpuun määrään tarpeelliset vähennykset paikallisten olojen asiantuntemuksen perusteella.

Hukkapuun merkitystä on syytä tarkastella hieman lähemmin, sillä sen määrä on Pohjois-Suomessa erittäin suuri. Käyttötutkimuksen mukaisessa vuoden 1955 poistumassa sitä oli yli 30 %. Perä-Pohjolan piirikunnan valtion metsille valmistetussa suunnitteessa on hukkapuuta 37.5 %, josta kuitenkin merkittävä osa täyttää käyttöpuun vaatimukset, mutta jää nykyisissä menekkioloissa metsään. Eri hoitoalueissa vaihtelee hukkapuun todellinen määrä 30—50 %. Metsähallituksen työmailla on tutkittu mah-

dollisuuksia ottaa kaikki paperipuu talteen 6 cm:n minimi mittaan saakka. Tällöinkin jää hukkapuuta ainakin 20 % Ei voida päätyä muuhun johtopäätökseen, kuin että vanhojen puiden lahoisuus, pienikokoisen lehtipuun esiintyminen ja pitkät kuljetusmatkat tekevät hukkapuun osuuden pienentämisen samaan suuruusluokkaan, jossa se on etelässä, täysin mahdottomaksi.

Suorittamissani tasevertailuissa on käytetty hakkuusuunnitetta, joka on hiljattain valmistettu metsätalouden suunnittelukomitealle. (Tutkimus on nimeltään "Metsiemme hakkuumahdollisuudet" ja sen ovat tehneet Lehtinen, Heikurainen, Kullervo Kuusela, Olavi Linnamies ja Aarne Nyssönen.) Hakkuumäärän kestävyys on varmennettu noin kiertoajan pituisilla kehityslaskelmilla. Poistumassa on hukkapuuta havupuiden osalla 12 % ja lehtipuiden osalla 30 %. Suunnitteen kestävyys edellytyksenä on tietty metsänhoito- ja maanparannusohjelma, johon palataan myöhemmin.

Metsätaseen toisessa puoliskossa on ainoastaan tähänastisen käytön arvio suhteellisen riidaton. Sen sijaan käytön ennusteesta näyttää olevan mahdotonta päästä yksimielisyyteen. Teollisuusneuvottelukunnan mietinnössä vuonna 1959 arvioitiin paperipuun lisätarve koko maassa hieman yli 6 milj. p-m³:ksi. Tänä vuonna ilmestyneessä talousohjelmakomitean mietinnössä sama arvio on 8 milj. p-m³. Lehdistöissä esitetyt luvut vaihtelevat välillä 8—10 milj. p-m³. Suurin näkemäni arvio, joka on saatu asiointihyvin tuntevalta taholta taselaskelmia varten, käsittää vajaa 12 milj. p-m³.

Syynä sekavaan tilanteeseen on ilmeisestikin kuluvana vuonna huippunsa saavuttanut teollistamispsykoosi. Kaikilla halutaan laajentaa, rakentaa uutta, varata raaka-ainetta ja hakkuuoikeuksia sekä kilpailla investoitavista pääomista. Tarvitaan vain suunnite, jossa väläytellään

ennen tuntematonta käytön laajentamisen mahdollisuutta, niin hihoista pudistetaan tehdassuunnitelmia. Pohjanlahden rannallakin on tietävästi käynnissä olevien laajennusten lisäksi parin paperikoneen ja niiden hiomojen suunnitelmat siltä varalta, että jos sittenkin löytyisi ylimääräistä kuusta.

Pohjois-Suomea koskevissa käytön ennusteissa on lukuja paisutettu useammalla kuin yhdellä tavalla. Lopputulokseen näyttää vaikuttavan eniten, kun raakapuun lisätarve lasketaan normaalimittaisena havupaperipuuna, vaikka sahaustähteiden, huonolaatuisen puun, ohut- ja lehtipuun käyttö lisääntyy koko ajan kuituteollisuudessa. Niinpä on ihmeteltävä ennustetta, jossa keittohakkeen osuuden suureneminen pysähtyy vuonna 1960. Merkittävässä määrässä sitä on käytetty vasta vuonna 1952, josta lähtien sen osuus on suurentunut käsittäen vuonna 1959 37 % sulfaattipuusta. Pysähtyykö kehitys, vaikka sahaus rannikolla ei osoita ainakaan pienenemisen merkkejä?

Normaalimittaisen paperipuun saannin vaikeutuessa on koko maassa pakko lisätä laadultaan heikohkon puun ja ohutpuun käyttöä. Pohjois-Suomen taseissa ei voida syrjäyttää järeää mutta huonolaatuista kuusta ja ohuthavu-putta, joiden merkitys sulfaattipuuna on täällä suurempi kuin etelässä sen vuoksi, että kotitarvepuun ja halkojen käyttö on asutuksen vähäisyydestä johtuen pientä, ja että tätä puutavaraa on nimenomaan runsaasti tarjolla.

Allistyttävintä on kuitenkin nähdä tase, jossa ei ole ollekaan lehtipuuta kuidutuksen raaka-aineena, vaikka sen käyttö lisääntyy koko maassa erittäin voimakkaasti. Vuonna 1955 käytettiin koivua ja haapaa paperipuuna 0.26 milj. k-m³, teollisuusneuvottelukunnan mietinnön mukaan käyttö on vuonna 1962 noin 1 milj. k-m³ ja nykyisten näkymien mukaan käytetään lehtipuuta vuonna 1965 yli 2 milj., ehkä noin 3 milj. k-m³.

Pohjois-Suomen teollisuus hoitaa leiviskänsä todella huonosti, ellei sahaustähteiden, huonolaatuisten kuusen ohuthavupuun ja lehtipuun käyttöä kuitupuuna kyetä suurentamaan. Todellisuudessa tapahtuneekin kehitystä ja ehkä pessimistisiä ennusteita esitetään vain taktillisista syistä.

Vielä on huomautettava menettelystä laskea puumäärier lisäykset täyttä uutta kapasiteettia vastaavina. On syytä epäillä, että tuotantotilastoilla voitaisiin osoittaa tehtaiden kuluttaneen täyttää kapasiteettia vastaavan puumäärän 10—20 vuoden pituisena ajanjaksona, jolle tase tehdään metsätalouden pitkäjänteisyyden vuoksi. Jo suhdanvaihtelut estävät täyden kapasiteetin pitkäaikaisen hyväksikäytön. Lienee myös niin, että mitä kuumemmiksi laakerit huippusesonkina pyritään, sitä kauemmin niiden jäähtyminen kestää.

Tässä on käytön ennustetta laadittaessa sovellettu samoja periaatteita kuin talousohjelmakomitean mietinnössä, johon sisältyy objektiivisin tuntemistani metsätaloukseista. Se on kuitenkin jäänyt julkisuudelta miltei unhoon, ehkä siksi, että sen perusteella ei ole saatu kissankokoisia kirjaimia lehtien palstoille. Käytön rakenteessa tapahtuvat muutokset on pyritty arvioimaan ja pyöreän puun suhteen on oletettu, että kotimainen kysyntä pystyy pienentämään lähivuosina sen vientiä kolmasosan tähänastisesta määrästä.

Rakennusvaiheessa olevan teollisuuden laajentamisen jälkeen on tilanne seuraavanlainen: Mäntysahapuun ylijäämää ei ole. Vanhojen männiköiden uudistaminen ja sahatteollisuuden joustavuus johtanevat joksikin aikaa kestävää käyttöä suurempaan männyn kulutukseen. Järeää mutta lahovikaisuuden vuoksi pääasiassa sulfaattipuuksi sopivaa kuusta on käytettävissä noin 250 000 k-m³ (mää-

rät ovat kuoretonta puuta). Normaalimittaista havukuitupuuta on taseessa vajaat 100 000 k-m³ yli käytön, mutta elleivät menekkiolot parane nykyisestä tuntuvasti, jää sitä metsään paljon enemmän. Ohuthavupuun ja lehtipuun 6 cm:n minimimitaan laskettu ylijäämä on runsaat 500 000 k-m³. Latvoja, pieniä runkoja ja lahovikaista puuta on taseessa hukkapuuna noin 1.2 milj. k-m³, josta saadaan kuitenkin noin 250 000 k-m³ polttopuuta, mikäli osalle nykyisen käytön mukaista halkoa löytyy kysyntää ainespuuna. Esitetyt luvut eivät ole täsmällisiä arvioita, vaan nykyisen tilanteen summittaisia kuvaajia. On myös syytä huomauttaa, että näiden summittainkin luotettavuus on riippuvainen metsien inventoinnin ja käyttötutkimuksen tulosten luotettavuudesta. Tällä tarkoitan, että jos esim. uudessa inventoinnissa todetaan nykyiset käsitykset aliarvioiksi, kuten aikaisemmin on poikkeuksetta tapahtunut, muuttuvat käsitykset hakkuumahdollisuuksista nykyistä edullisemmiksi. Mitään tällaiseen viittaavaa ei kuitenkaan ole tiedossa.

Käytettävissä olevat puumäärät näyttävät vähäisiltä, jos niitä verrataan kuluneen vuoden toukokuussa ilmestyneen, valtakunnansuunnittelutoimistossa laaditun taseen tuloksiin. Tästä metsätaseesta on syytä todeta vain, että alkuperäisen julkaisun lukuihin sisältyy noin 1 milj. k-m³ kahteen kertaan laskettua puuta ja 1—2 milj. k-m³ sellaista käyttöpuuta, joka on saatu kuusen osalta negatiivisen ja muiden puulajien osalta epärealistisen pienen hukkapuun kustannuksella. Taseessa on hukkapuuta vain 2.5 %, vaikka jo väistämätön luonnonpoistuma ja uittohäviö ovat alueella moninkertaisesti tämä määrä. Työn arvoa kuvaa hyvin se, että vaikka siinä on paperipuun hakkuumäärän lisäämismahdollisuus ilman kahteen kertaan laskettua puuta Jäämeren vesistöalueessa 560 000 k-m³, niin siitä huolimatta kukaan eduskunnassa kuultu asiantuntija

ei tänä syksynä tiettävästi voinut olla varma siitä, että suunnitellulle Kirkkoniemen tehtaalle saataisiin Jäämeren vesistöalueelta kestävästi sen tarvitsema 310 000 k-m³. Tämä kysymys on vieläkin auki siksi, että Utsjoen hoitoalueen puutteellisesti kartoitettujen ja arvioitujen metsien tarjoamia hakkuumahdollisuuksia ei täsmälleen tunneta. On pakko sanoa, että valtakunnan suunnittelutoimistossa tehty metsätase ja sen tulosten marssittaminen lehtien palstoille on ollut farssia vakavilla asioilla.

Mitä tulee tässä esitetyn metsätaseen tuloksiin, pidän niitä pikemminkin liian optimistisina kuin pessimistisinä. Suunnitteen kestävyys on riippuvainen metsänhoito-ohjelmasta, jonka mukaan uusia taimistoja on saatava vuosittain vähintään 40 000 ha ja niistä viljelytaimistoja ainakin 20 000 ha. Jos vajaatuottoisimmat metsiköt voitaisiin uudistaa keskitetysti ja mahdollisimman nopeasti, mikä parantaisi tehokkaimmin metsien tuottokuntoa, olisi uudistusalojen oltava huomattavasti suuremmat. Soita on ojitettava metsän kasvulle vähintään 7 500 ha vuodessa. Kasvuisia metsiköitä on harvennettava siten, että niiden kuutiomäärä säilyy riittävän suurena. Kaiken puutavaran kysyntä ja taloudellisesti kannattava hankinta on saatava jokavuotiseksi yli koko maakunnan, tapahtui se sitten rakentamalla uittoväyliä, teitä tai uusia tehtaita. Elleivät luetellut edellytykset toteudu, johtaa käytetyn suunnitteen suuruinen poistuma liikahakkuuseen.

Vaikka metsänhoito-ohjelman toteuttaminen merkitseekin suurta muutosta tähänastiseen käytäntöön verrattuna, se ei ole työn määrältään mitenkään ylivoimainen. Vaikeus on siinä, miten saadaan aikaan muutos ihmisten asenteissa. Kokonaisuutena metsätaloutemme on tuotannollisesti yhtä tehotonta kuin villivehnan jyvien kerääminen järkiperaiseen peltoviljelyyn verrattuna. Ja kuitenkin metsien ikärakenne sekä tila ovat sellaiset, että vain metsää uudista-

malla ja sitä viljelemällä voidaan kestävää hakkuumäärää suurentaa.

Metsänhoidon tehostaminen ei ole kuitenkaan riippuvainen yksinomaan valistustasosta ja hyvästä tahdosta, vaan niiden lisäksi on ratkaistava menekittömän puun ongelma. Tilannetta takamailla valaisevat seuraavat Inarin metsien historiasta kootut poiminnot:

Ennen vuotta 1924 olivat promiehet, metsästäjät ja kalastajat ainoita puun käyttäjiä vähäisiä asutuskeskuksia ympäröivissä erämaissa. Tällöin olisi kestävä metsätalouden päämääräksi voitu asettaa kelojen kasvattaminen. Vuosina 1924—28 hakattiin sahapuuta Norjaan. Vuonna 1938 Kemi-yhtiö rakennutti metsäteitä ja kämppiä Luton kairaan, mutta aika muuttui ja sahapuuleimikko seisoo siellä vieläkin. Sodan aikana hakkauttivat saksalaiset järeätä puuta Petsamon armeijan tarpeisiin. Jälleenrakennus ja Paatsjoen voimalaitostyömaat tarvitsivat nekin aikansa järeätä puuta. Korean konjektuuri toi pohjoiseen joukoittain sahapuun ostajia, mutta tämäkin hyvin alkanut vaihe päättyi tilanteeseen, jota kuvaa parhaiten kansan sanonta, että silloin oli Taka-Lapissa kaksi olentoa, jotka sai ampua tavattaessa. Toinen oli ahma ja toinen Kahma. Vaikka Ivalon saha onkin kehittynyt huomattavaksi sahapuun kuluttajaksi, ovat suhdanneaallot kuuluneet jatkuvasti kuvaan. Vuosina 1956—57 saavutti rata-pölkkyjen hankinta Keski-Eurooppaan huippunsa. Hyvän ajan metsätalouden suurpiirteisyydelle oli ominaista, että 60 % hakkuupoistumasta jäi tyveyksinä, leikkoina, latvuksinä ja pienpuuna metsään mätänemään. Hukkapuun määrä oli lyhyen aikaa lähes samaa suuruusluokkaa kuin suunnitellun Kirkkoniemen tehtaan paperipuun kulutus. Nyt on taas hyvä aika ja sahapuun ostajina kotimaiset yhtiöt. Paperipuutakin on saatu jonkun verran menemään etelään järeän puun kauppoihin kytkettyinä erinä. Historian taus-

taa vasten on vielä epävarmaa, onko Inarin sahapuulle saatu kestävä menekki, vai johtuuko tilanne hyvästä ajasta ja ostojen taktillisesta sijoittamisesta pohjoiseen. Pinotavarana osalta ei ole vielä näköpiirissä menekkiä, joka tekisi järkevät metsänhoidolliset hakkuut mahdollisiksi.

Näillä Inarin metsätalouden kohokohdilla olen halunnut havainnollistaa sitä ilmeiseltä näyttävää tosiasiaa, että kuitupuuta käyttävän teollisuuden yksinomainen sijoittaminen maakunnan yhteen kulmaan on ollut virhe raakapuun tuottamisen, luonnonvarojen hyväksi käyttämisen ja talouselämän tasapuolisen kehittämisen kannalta katsottuna. Pohjanlahden rannalla olevan kapasiteetin lajentaminen näyttää kärjistävän tilannetta, koska paraslaatuisen puun kysyntä suurenee lähelle kestävyuden rajaa ja huonolaatuinen puu jää pitkien kuljetusmatkojen vuoksi jatkuvasti metsään. Valtion metsistä saadut kokemukset osoittavat, että nykyistä laatua olevien hakkuiden lajeneminen joko lisää jätemetsien pinta-alaa tai johtaa suureneviin hukkapuun määriin.

Tilanteen paradoksaalista nurinkurisuutta valaisee seuraava esimerkki: Metsähallitus joutuu hakkaamaan Kitosen latvoilla vajaat 16 000 ha paljaaksi Porttipahdan vedensäännöstelyallasta varten. Nykyisenäkin hyvän menekin aikana jää jokivarressa mutta yli 300 km:n päässä Kemistä sijaitsevalle alueelle menekitöntä puuta 35—40 p-m³/ha, jossa on hukkapuun ohella myös paljon kiistatonta käyttöpuuta. Suoritetun tutkimuksen mukaan alueen jätepuuston hävittäminen tulee maksamaan 350 milj. mk. Jos samoissa menekki-suhteissa aiotaan uudistaa yli-ikäisiä metsiä, muodostaa jätepuusto tätä suuruusluokkaa olevan ongelman. Puhumattakaan, että tämä puuston osa antaisi kantorahatuloja, sen hävittäminen vaatii kustannuksia, joihin on vielä lisättävä uudistamiskustannukset. Uudistamista varten tarpeellinen hukkapuuston hävittäminen

ei tietenkään tule maksamaan yhtä paljon kuin allas-
alueilla. Mutta sekin maksaa noin 5000 mk/ha, johon tulee
lisäksi kylvö noin 6000 mk/ha tai istutus noin 11 000 mk/ha.
On turha kuvitella, että tällaisessa tilanteessa metsän-
omistajat olisivat innostuneita metsänuudistajia ja puun
kasvattajia.

Jos kuitupuuta käyttävää teollisuutta on vain Pohjan-
lahden rannalla, jää kuljetusolojen paranemisesta huoli-
matta Pohjois-Suomen metsiin lahoamaan vuosittain 0.5—
1.0 milj. k-m³ sellaista puuta, jolle Etelä-Suomessa löytyy
teollista käyttöä. Selluloosana satamassa puumäärä mer-
kitsee noin 3—6 miljardin mk:n vuotuista vientituloa. Jos
Kirkkoniemien tehdas rakennetaan, pienenee esitetty arvio
310 000 k-m³:llä. Kirkkoniemien hankkeesta on syytä to-
deta, että jos se toteutetaan, tulevat kotimaisen teollisuu-
den viimeisetkin puureservit käytetyiksi ja suojametsä-
alueella joudutaan suorittamaan erittäin rajuja kestävyys-
den todennäköisesti ylittäviä hakkuita. Tässä ei ole mah-
dollisuutta esittää käsitystä siitä, onko edellä todettu koh-
tuullinen hinta pohjoismaisesta yhteistyöstä.

Metsätaloudellisten seuraamusten ohella häiritsevät puu-
tavaran menekin suhdannevaihtelut pahasti säännöllistä
tulomuodostumista ja työllisyystilanteen hoitamista. Jos
nykyisen edullisen tilanteen perusteella tehdään päätelmiä
hakkuiden määrästä ja niiden esiintymisestä Taka-La-
pissa, voivat päätelmät ensimmäisenä lamakautena osoit-
tautua kohtalokkaiksi harhoiksi.

Jos kannattavuuden osalta sen ainoa perusta on sijoi-
tetulle pääomalle saatava korko, on olemassa olevien teh-
taiden laajentaminen ilmeisestikin edullisempaa kuin
uusien rakentaminen. Näin on ilman niitä ilmaisia sooda-
kattiloitakin, jotka jäävät Kemissä joutilaiksi uuden suur-
kattilan valmistuttua. Kokonaisuutta koskevissa laskel-
missa on kuitenkin otettava huomioon edellä esitetyt me-

netykset, joita Pohjanlahden rannalla oleva teollisuus ei voi estää. On aivan erikoista syytä korostaa niitä seuraamuksia, jotka aiheutuvat, jos metsänhoito-ohjelmat jäävät toteuttamatta pinotavaran huonon menekin vuoksi. Kysymyksessä on koko raakapuun tuotannon turvaaminen. Jos siinä epäonnistutaan, voi Kemiin ilmaantua ilmaisia soodakattiloita muustakin syystä kuin laitteiden uusimisen vuoksi.

Menoja ovat myös ne suoranaiset kustannukset, joita suhdannevaihteluihin liittyvä työttömyys aiheuttaa veronmaksajille. Verotettujen joukossa on teollisuus eräs parhaimmista rahanlähteistä. Ellei kakkia esitettyjä näkökohtia oteta kannattavuuslaskelmissa huomioon, ei kukaan kansantalouspolitiikasta vastuussa oleva voi suhtautua laskelmien tuloksiin vakavasti. On anakronismia kuvitella, että nykyisessä yhteiskunnassa olisi enää erillisiä yrittäjiä. Teollisuuden harjoittajat ovat metsänomistajien ja muiden kansalaisten kanssa samassa ahtaassa veneessä, jonka purjehduskelpoisuutta eivät paranna kovat kyynäspäät.

Jos Rovaniemen pohjoispuolinen osa maata olisi itseenäinen taloudellinen kokonaisuus, olisi sinne todennäköisesti jo rakennettu kuitupuuta käyttävää teollisuutta, eikä rakentamista olisi estänyt teollisuuden parempi kannattavuus etelässä. Tehtaiden nousemista Suomeen ei ole estänyt se, että voittoprosentit ovat Keski-Euroopassa suuremmat kuin täällä. Pohjois-Suomen teollistamisessa ja sen metsien hoitamisessa on kysymys elämän jatkumisen turvaamisesta, ja kun elämän jatkuminen on kysymyksessä, silloin ei tuijoteta voittoprosentteihin. Nykyisen tilanteen jatkuminen merkitsee laajojen maakunnan osien säilyttämistä raaka-aineen ja työvoiman tuotantoalueina, joissa väestön toimeentulon turvaaminen on toisarvoista muuhun Suomeen verrattuna.

Metsäteollisuuden laajenemisen nykyinen vaihe muodos-

taa ongelman, joka on kuin häntäänsä pureutunut käärme. Teollisuuspuun käyttö on laajenemassa niin suureksi, että ellei metsien käsittelyssä tapahdu käänteentekevää muutousta, uhkaavat liikahakkuut ja niiden seurauksena tuotannon pakollinen supistaminen. Teollisuuden laajeneminen Pohjanlahden rannalla kärjistää tilannetta, koska pitkät kuljetusmatkat pakottavat rasittamaan rintamaiden metsiä liikaa ja seisottamaan lahoavia puustoja takamailla. Jos taas takamailla suoritetaan hakkuita, jää metsään kohtuuttoman paljon hukkapuuta, joka estää metsänhoidon voimaperäistymisen.

Maakunta on siksi laaja, että tilannetta tuskin voidaan olennaisesti parantaa kuljetusoloja kehittämällä. Merkittävintä parannusta saataisiin aikaan rakentamalla sisämaahan kuitupuuta käyttävää teollisuutta, jonka käynnissä pitäminen takaisi huonoinakin aikoina tietyn suuruisen puun kysynnän. Mutta ellei löydetä muuta vaihtoehtoa kuin selluloosatehtaat, näyttää teollisuuden jatkuva laajentaminen johtavan väistämättömästi liikakapasiteettiin. Takalukkoon ajautuvan tilanteen laukaisemiseksi ei ole kuitenkaan muuta vaihtoehtoa kuin menekin aikaansaaminen kaikelle puutavaralle. Voidaan perustellusti kysyä: Onko kokonaisuuden kannalta parempi, että liian monet tehtaat toimivat vajaakapasiteetilla, kuin että huonolaatuisen puun menekin puuttuminen hävittää paraslaatuimmankin raakapuun tuotannon edellytykset.

Teollisuuden jatkuvaan laajentamiseen liittyy kuitenkin erittäin suuria riskejä. Jos kysymyksessä olisivat vain luonnon kasvutekijöiden ja metsänhoidon tarjoamat mahdollisuudet, ei tarvitsisi pelätä puun puutetta. Jos kykenisimme käyttämään täydellä teholla hyväksi metsänhoitoa, puiden viljelyä ja rodunjalostusta ja jos saisimme uudistusalueet todella metsittymään, olisi meillä tällä hetkellä enemmän puuta kuin mitä meillä on pääomaa tehtaiden

rakentamiseen. Heikoin rengas metsätaloutemme ketjussa on ihmisen puutteellinen kyky pitkäjänteiseen ja integroituun yhteistyöhön. Oikeisiin ratkaisuihin päätyminen edellyttää ennen muuta nykyistä parempaa tiedon tasoa sekä ennakkoluulotonta yhteistyötä metsänomistajien teollisuuden ja valtiovallan kesken. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että välttämättömänä pidettäville uusille tehtaille löydetään sopiva koko ja jalostuksen suunta, aloitetaan metsänhoidon voimaperäistäminen, ja kun todetaan, että suurenevalle hakkuumäärälle on olemassa reaalinen perusta, vasta sitten aloitetaan seuraava teollisuuden rakennusvaihe.

Lopuksi haluan vielä korostaa inhimillisen tekijän merkitystä esittämällä aktiivisille poliitikoille kaksi vaihtoehtoa toimintansa konkreettisiksi tavoitteiksi. Ensinnäkin sellaisena voi olla uusien ja kasvuisten puuntaimistojen aikaansaaminen 50 000 ha:n suuruiselle alueelle vuosittain yli koko Pohjois-Suomen. Toisena vaihtoehtona on uuden kuitupuuta käyttävän teollisuuslaitoksen perustaminen. En tiedä, onko ensin mainittuun tavoitteeseen pyrkimässä ketään. Jälkimmäiseen johtavalla tiellä on tungosta. Ja kuitenkin taimistojen aikaansaaminen on taloudellisesti yhtä tärkeää ja välttämätöntä kuin teollisuuden perustaminen. Eetillisesti se on paljon arvokkaampaa, sillä hyöty metsänuudistamisesta koituu sekä olemassa olevalle että uudelle teollisuudelle, metsänomistajille maakunnan kaikissa osissa, nykyisille ihmisille ja tuleville sukupolville.

Conditions of enlarging forest industries in North Finland

Synopsis:

When the new capacity of forest industries under construction is completed there are about 250 000 cu.m. (excluding bark) of over-mature, partly decayed spruce wood and about 500 000 cu.m. of small-size pine, spruce and birch without industrial use in North Finland according to the estimations of the annual allowable cut on sustained basis. Additionally the amount of unavoidable waste wood in the present market conditions is 1.2 mill. cu.m.

Though the capacity of forest industries at the seaside grows large enough to use all floatable timber from the allowable cut, the small — size and low — quality timber inland is under the threat to be cut down as waste wood on the regeneration areas. If there were local industrial use for this kind of wood the conditions to practice intensive silviculture and to produce more wood would be markedly improved.

Pentti Rapeli:

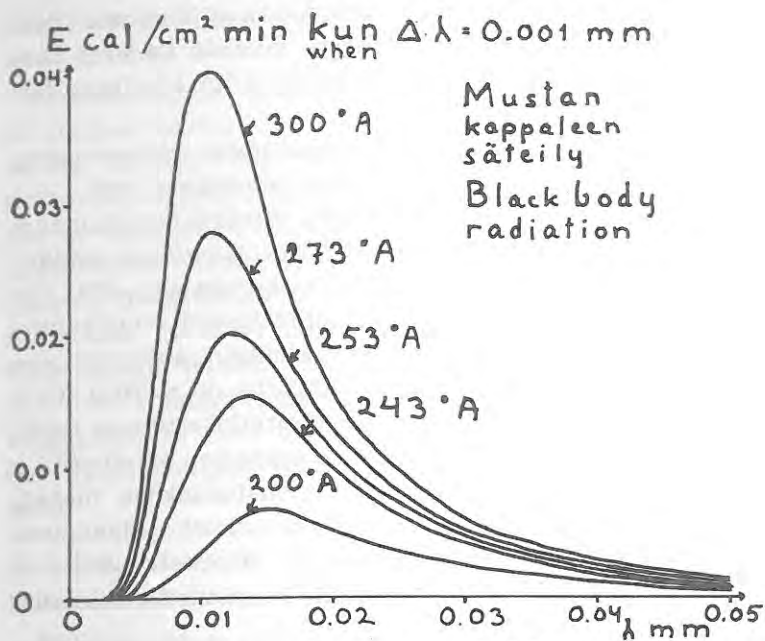
Maanpintainversiosta

Lapista avomerelle ei yleensä ole niin pitkä matka, että ilmastoamme voitaisiin pitää täydellisesti mantereellisena. Ajoittain kuitenkin vallitsee täällä täysin mantereellinen sää. Tällöin vuorokautinen lämpötilan vaihtelu on oleellisen suuri ja erikoisesti yöt muodostuvat kylmiksi. Tässä yhteydessä on yöksi laskettava kaikki se aika, jonka aurinko on 5° korkeuskulman alapuolella. Tällainen yö kestää kesäpäivän seisauksen aikana Sodankylässä noin 5 tuntia. Talvipäivän seisauksen aikana on aurinko Sodankylässä keskipäivälläkin noin 80 vuorokautena mainitun rajana olevan kulman alapuolella. Tämän kauden keskivaiheilla ei enää voida lämpötilan vuorokausivaihtelua todeta, vaan muut säätekijät määräävät silloin esiintyvien suurien lämpötilavaihteluiden rytmin. Kaikki siirtymiset yöstä päivään ja päinvastoin tapahtuvat vähitellen aamua ja iltaa vastaavien välivaiheiden kautta.

Maanpintainversion esiintymiseen vaikuttavista tekijöistä

Ne eri tekijät, jotka tavalla tai toisella vaikuttavat maanpinnan jäähtymiseen ja siten maanpinnan läheisen ilmakerroksen pystysuoran lämpötilajakautuman muuttumiseen käänteiseksi eli inversoituneeksi, ovat

— auringon säteily (valo)



Kuva 1
 Fig.

- maanpinnan säteily (lämpösäteily)
- säteilyn imeytyminen ilmakehässä
- ilmakehän säteily
- lämmön johtuminen maassa
- lämmön johtuminen ilmassa
- lämmön kulkeutuminen ilmassa
- veden tiivistyminen ja haihtuminen

Auringon säteilyä ei varsinaisesti yöllä esiinny. Todetakaan kuitenkin, että maanpinta imee siitä itseensä päivän aikana osan, lopun heijastuessa takaisin. Koska ilmakehä ei sanottavasti pysty imemään valoa, joutuu heijastunut säteily avaruuteen. Auringon säteilystä maanpinta saa

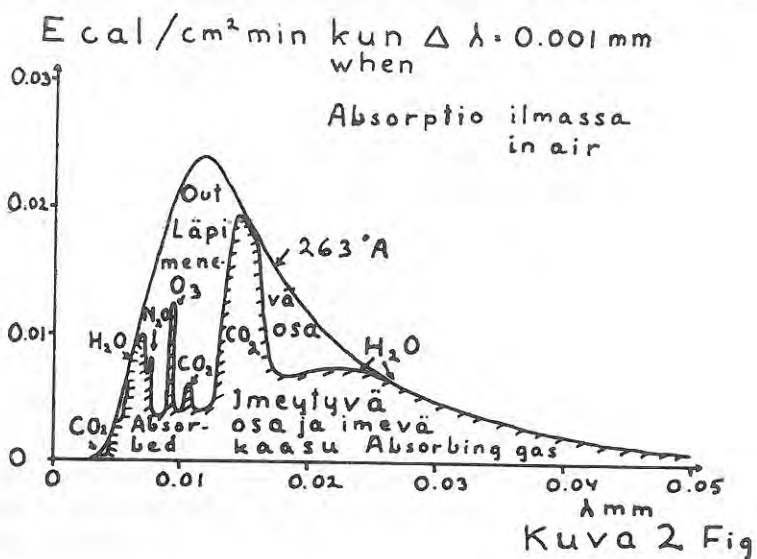
pääosan lämpöenergiastaan. Erikoisena pintana mainittakoon lumi, joka tuoreena heijastaa takaisin yli 90 % saamastaan valosta. Täten lumikautena yötä tavallaan jatkuu pitkälle päivään.

Maanpinnan säteily on pitkäaaltoista, infrapunaista lämpösäteilyä. Yleiset säteilyn lait ilmoittavat, että

- absoluuttisen mustan kappaleen säteilyn energiamäärä on verrannollinen sen absoluuttisen lämpötilan neljänteen potenssiin (absoluuttinen nollapiste on -273°C)
- aaltopituus, jolla säteily on suhteellisesti tehokkainta on kääntäen verrannollinen säteilijän absoluuttiseen lämpötilaan (aurion pintalämpötila on n. 6000°C)
- kappaleen kyky säteillä on sen absorptiokertoimen osoittama osa absoluuttisen mustan kappaleen säteilystä.

Maanpinnan absorptiokertoimina mainittakoon hiekan, 0,9, turpeen, 0,98 ja lumen, 0,995, kertoimet. Maanpinta säteilee siis suhteellisen tehokkaasti, erikoisesti lumi.

Kuvaan 1 on piirretty muutamille lämpötiloille absoluut-



tisen mustan kappaleen säteilyn jakautumat aallonpituuden suhteen.

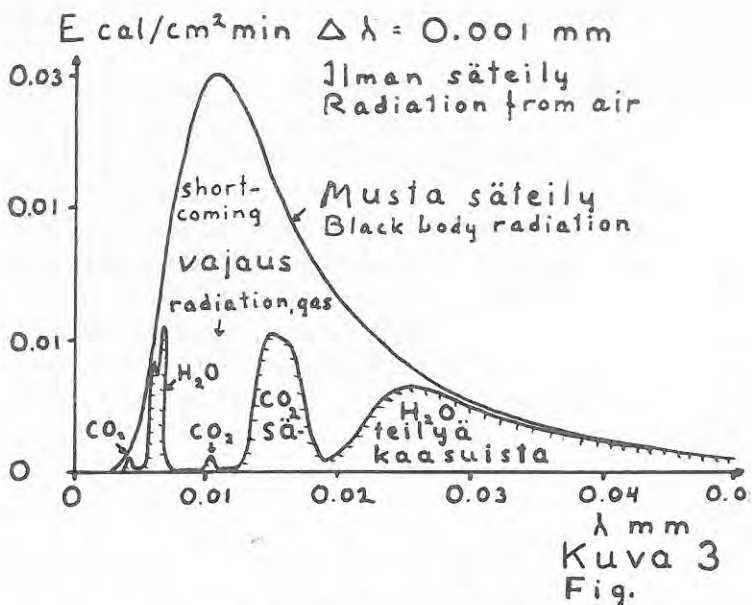
Kiinteän aineen säteilyspektri on siis jatkuva. Kaasussa on tilanne toinen. Sen molekyyleillä on kyky imeä ja lähettää säteilyä ulos vain rajoitetuilla aallonpituuksilla. Niiden säteilyspektri on niinsanottu nauhaspektri. Maanpinnan lämpötilan säteilyn aaltoalueille sattuu vain kolmiatomisten kaasujen molekyylien pyörähdysliikkeisiin liittyviä spektrinauhoja. Pääosa ilman kaasuista on kaksiatomisia ja siten säteilyn suhteen merkityksettömiä. Maanpinnan lähellä vain hiilidioksidi CO_2 ja vesihöyry H_2O ovat kolmiatomisia. Edellisen määrä on suhteellisen vakainainen ja noin 0,03 tilavuusprosenttia. Jälkimmäisen kyllästysmäärä muuttuu lämpötilan mukana seuraavasti:

lämpötila °C	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-30	-40
paino % H_2O	1.3	0.9	0.6	0.4	0.25	0.1	0.10	0.04	0.015

Todellisuudessa määrä on monesti vain pieni osa kyllästysmäärästä.

Näin ollen ovat ilmakehän säteilevinä tekijöinä varsinkin kylmällä säällä sen mitättömän vähäiset aineosat. Kuvaan 2 on piirretty ilmakehään imeytyvä osa maanpinnan säteilystä lämpötilassa -10°C veden määrän ollessa 0,1 %. Kysymyksessä on koko ilmakehä, ja kuvassa näkyvät typpioksidulin N_2O ja otsonin O_3 absorptio-osuudet kuuluvat vain ilmakehän yläosalle.

Vastaavasti säteilee ilmakehä vain klomiatomisten kaasujensa imemiä aallonpituuksia sisältävää säteilyä siinä suhteessa, joka sen lämpötilalle kuuluu. Tällaisesta säteilystä esimerkin antaa kuva 3, jossa on merkittynä 6 m paksun 15°C lämpötilaisen kostean ilmakerroksen säteily maahan, teholtaan 17 % absoluuttisen mustan kappaleen säteilystä samassa lämpötilassa.

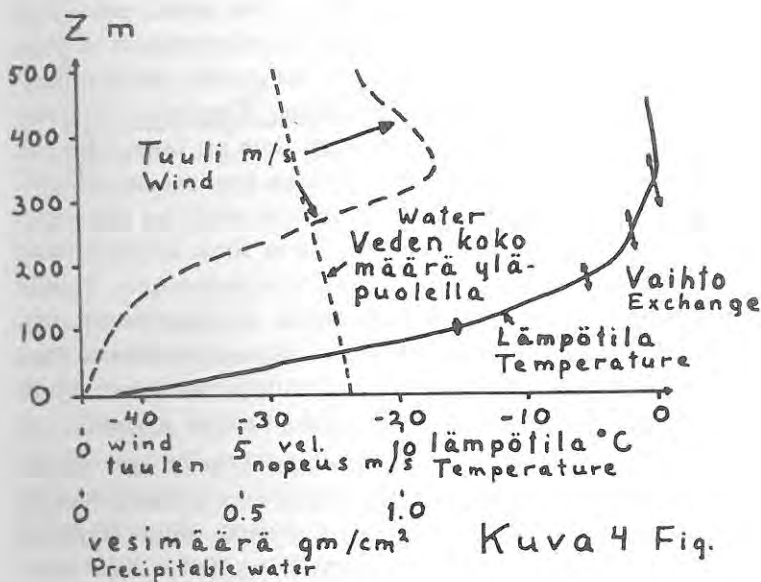


Jos ilmakehässä on pilveä, muuttuu tilanne sekä säteilyrimeytymisen, että ilmakehän vastasäteilyn suhteen. Pilvi joka aina -30°C lämpötilaan asti on alaosaltaan vesipisaroita, on niinsanottu harmaa säteilijä. Sen säteilyn aallonpituusjakauma on sama kuin kiinteän kappaleen, ja tehokkuus sitä suurempi kuta enemmän vettä pilvi sisältää. Paksun tiheän pilven absorptiokerroin voi olla 0,8. Tällöin pilvi on lisäksi lämmin, sillä vain lämmin ilma voi antaa sille paljon vettä.

Muutaman kymmenen metrin syvyydessä maan sisällä ei vuotuinen lämpötilavaihtelu enää tunnu. Lämpötilasiellä on likimain sama kuin maanpinnan keskilämpötila. Vuorokautinen lämpötilavaihtelu ei ylety kokonaista metriä maahan. Metrin syvyydellä maassa lämpötila melko tarkkaan seuraa maanpinnan keskimääräisen lämpötilan vuotuista kulkua. Näin on maassa yleensä yöllä korkeam-

pi lämpötila kuin sen pinnassa. Lämpöä johtuu sieltä jäähtyvälle pinnalle. Maanpinnan ollessa lumeton siten korvautuu oleellinen osa säteilyn aiheuttamasta energian hukasta. Paksu lumipeite taas eristää melkein täydellisesti maan lämpövarat lumen pinnasta. Niinpä professori Keräsen Sodankylässä suorittamien havaintojen mukaan on 60 cm lunta pitänyt sisällään vuorokausien ajan 40°C lämpötilaeron. Edelleen on mainituissa havainnoissa todettu talvikauden keskilämpötilan olleen maanpinnalla noin 10°C korkeamman kuin lumen pinnalla. Kysymyksessä on ollut kylmä talvi, mutta ilmiö on aina oleellinen. Täten myös maanpinnan vuoden keskilämpötila on korkeampi kuin sen läheisen ilmakerroksen vuoden keskilämpötila.

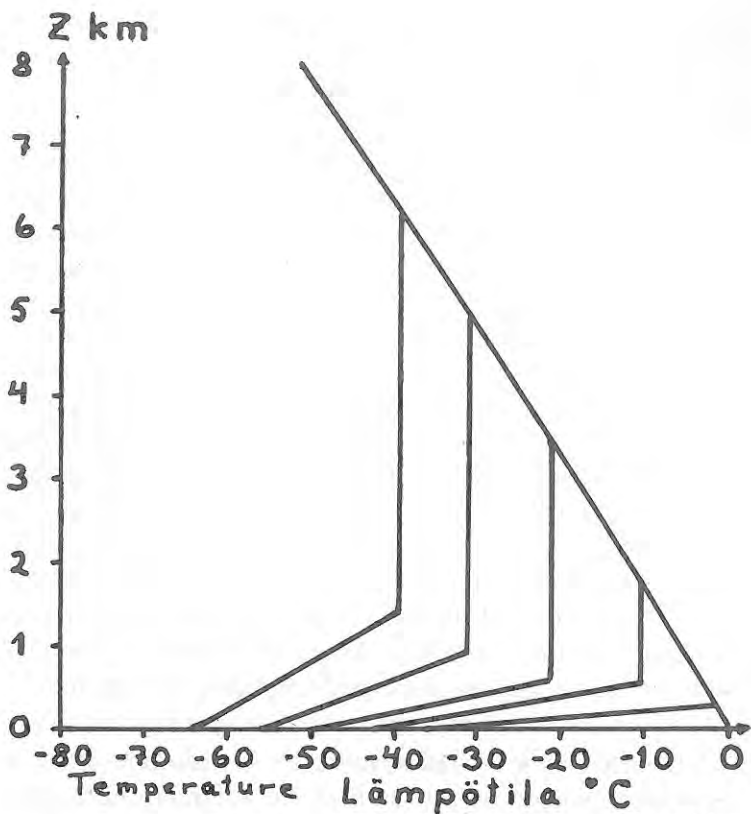
Lämmön johtumisella tarkoitetaan energian siirtymistä molekyylien välisten törmäysten yhteydessä. Yleensä sen



merkitys ilmakehässä on vähäinen. Kuitenkin maanpinnan välittömässä läheisyydessä usein vallitsee jyrkkä lämpötilan muutos korkeuden suhteen ja lämpöä siirtyy johtumalla merkittäviä määriä, päivällä ylöspäin ja yöllä alaspäin. Tällaisen kerroksen paksuus mitataan päivällä millimetreinä ja yöllä senttimetreinä. Korkeammalla lämmön johtuminen jää jälkeen sen kulkeutumisesta.

Lämmön sanotaan kulkeutuvan silloin kun se siirtyy aineen itsensä mukana. Kulkeutumisesta ilmakehässä tapahtuu sekä vaakasuoraan että pystysuoraan suuntaan. Vaakasuoran virtauksen ollessa voimakas on pystysuora sekoittuminen myös niin tehokas, ettei maanpinta pääse sanottavasti jäähtymään. Kaasujen olotilan lait määräävät, että ilmakehän pystysuoran painejakautuman vallitessa ilman energian vaihtoa ympäristönsä kanssa pystysuorasti liikkuva kaasuosanen jäähtyy noustessaan ja lämpenee laskeutuessaan 1°C 100 metrin korkeudenmuutosta kohti, jos ei tiivistymisilmiöitäkään tapahdu. Jos nousu aiheuttaa ylikyllästymisen ja siten pisaroiden muodostumisen tai lasku vesihöyryn vajauksen ja siten pisaroiden haihtumista, pienentää vesihöyryn tiivistymislämpö lämpötilan muutosta sitä enemmän, kuin lämpimämpi ilma on kysymyksessä. Jos lämpötilan muutos ympäröivässä ilmassa on vähemmän kuin 1°C kylmenemistä 100 metriä kohti tai kokonaan päinvastainenkin, tulee nouseva kuiva ilma kylmemmäksi ja laskeutuva ilma lämpimämmäksi ympäristöään. Tällöin noussut ilma on samalla raskaampaa ja laskeutunut keveämpää kuin sen kanssa samanpainainen ympäröivä ilma, ja liike jarruttuu sekä palautuu. Tällöin tapahtuvassa ilman sekoittumisessa siirtyy lämpöä ylhäältä alaspäin.

Veden tiivistymisen ja haihtumisen yhteydessä vaikuttava tiivistymislämpö osallistuu myös maanpinnan lämpötalouteen. Päivällä yleensä haihtuu vettä maan pinnasta vieden mukanaan lämpöä ilmakehään vapautumaan veden



Kuva 5 Fig.

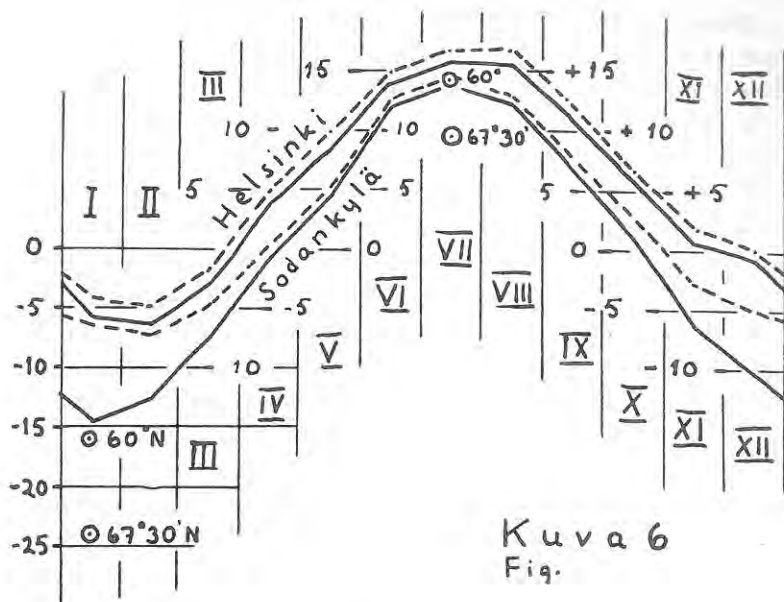
tiivistyessä pilviksi. Yöllä yleensä tiivistyy vettä vapauttaen tiivistymislämpöä hidastamaan maanpinnan jäähtymistä. Lumettoman maan ollessa kysymyksessä muodostuu usein myös sumua, joka samalla muuttaa säteilytilannetta vähemmän jäähdyttäväksi. Voimakkaasti jäähtyvä lumen pinta härmistää ilmasta vettä itseensä suoraan jääkiteiksi niin paljon, että kyllästystilaa ilman lämpötilassa ei vesipinnan suhteen saavuteta. Tiivistymislämmön

määrä lumella on kuitenkin suhteellisen vähäinen pienten vesihöyrymäärien vuoksi.

Maanpintainversion kehitysvaiheet

Niin kauan kuin maanpinnan lämpötase on positiivinen, eli maanpinnan saama lämpömäärä on suurempi kuin sen menettämä, säilyy maanpinnan lähellä tavallinen lämpötilajakautuma. Lämpötaseen muututtua negatiiviseksi alkaa maanpinta jäähtyä lähintä ilmakerrosta kylmemmäksi. Sen ilmaan nähden ylimääräinen lämpötila on tasautunut jo positiivisen lämpötaseen pienentyessä nollassa. Samalla on kuitenkin maan pinnan alle jäänyt lämpöä, joka johtumalla kumoaa säteilytappiota ja kesällä viivästyttää lämpötaseen negatiiviseksi vaihtumista. Talvella ei johtumisen merkitys ole oleellinen, ja silloin onkin maanpinnan lämpötase melkein sama kuin säteilytase. Vasta maanpinnan jäähtyttyä ilman kastepistettä kylmemmäksi alkaa tiivistymislämpö vaikuttaa jäähtymistä hidastavasti. Näinollen voi talvella ilman ollessa suhteellisen kuivaa ja puhtaan lumen ollessa maanpintana kirkkaalla säällä lumen pinta jäähtyä ilmaa kylmemmäksi päivälläkin.

Kun maanpinta on jäähtynyt lähintä ilmakerrosta kylmemmäksi, johtuu ilmasta lämpöä maanpinnan lämpötappioita korvaamaan. Ilma jäähtyy silloin itsekin. Se tulee paineensa säilyttäen entistä painavammaksi ja sitoutuu maan tasaiseen pintaan. Rinteillä se valuu alaspäin kunnes tapaa esteen, ja siten notkelmat täyttyvät kylmällä ilmalla. Lämmön hukkan maanpinnalla jatkuessa yhä paksummat ilmakerrokset joutuvat antamaan energiaa säteilevälle pinnalle. Lämpötilan muutos korkeuden mukaan muuttuu sellaiseksi, että energian kulutus korvautuu maanpinnan lähellä johtumisen ja korkeammalla kulkeutumisen avulla, siihen määrään asti, mikä vallitsevan virtauksen synnyttämässä vaihdossa voi korvautua.



Kuva 6
Fig.

Yllä esitetyllä tavalla jatkuu maanpintainversion kehitys ensimmäiseen täydellisyysvaiheeseen asti. Tämä tapahtuu talvella yleensä noin 10 tunnissa. Tällöin on lumen pinta jäähtynyt niin kylmäksi, että sen lämpötase on nollassa. Tiivistymislämmön ja johtuneen lämmön ollessa vähäisiä merkitsee tämä säteilytaseen tulemista nollassi. Tämä taas edellyttää määrättyä lämpötilaeroa lumen ja säteilevien kaasujen keskimääräisen lämpötilan välillä, sitä suurempaa, kuten vähemmän vesihöyryä on säteilemässä. Tälle lämpötilaerolle on kostean ilman ollessa kysymyksessä laskettu suurimmaksi arvoksi 30°C . Sodankylässä suoritetuissa radioluotauksissa on kerran havaittu 40°C lämpötilaero lumen pinnan ja jäähtymättömän ilmakehän alaosan välillä. Tällöin oli suhteellinen kosteus vain 10 %. Kuvassa 4 näkyy ensimmäinen vaihe.

Edellä esitetyn tasapainotilan saavuttamisen jälkeen jatkuu jäähtyminen siten, että kaasujen sisäinen säteily siirtää energiaa ylöspäin, lopulta avaruuteen. Tällöin lämpötila ilmakehän alaosassa pyrkii tasautumaan ylempänä vallitsevan lämpötilan kanssa, ja ilmakehän alin osa jäähtyy. Samalla sen säteily lumelle heikkenee, ja lumi voi jäähtyä edelleen. Lämpötilaero lumen ja kaasun välillä pienenee säteilymäärien pienentyessä. Jäähtymisen nopeus on oleellisesti ensimmäisen vaiheen jäähtymisnopeutta pienempi, ehkä pari astetta vuorokaudessa. Siksi ei täällä yleensä ehdi tällainen „siperialainen” tilanne toteutua. Kuva 5 on kaavamainen esitys lämpötilan jakautumisesta korkeuden suhteen pitkällisessä pakkastilanteessa.

Kesällä ei yö yleensä riitä edes ensimmäisen täydellisyysvaiheen saavuttamiseen. Aurinko kääntää kehityksen kesken takaisin. Sen se voi tehdä jo välillisesti lämmitäessään ilmakehää etelämpänä ja lisätessään siten sen virtausta ja lämmön vaihtoa. Edelleen on otettava huomioon kesäisen maanpinnan heikompi säteily, lämpimän ilman suurempi vesihöyrymäärä ja siitä johtuvat voimakkaampi ilman säteily sekä suurempi tiivistymislämmön määrä, ja tehokkaampi lämmön johtuminen maasta, jotka tekijät kaikki pienentävät maanpintainversiota.

Jos auringonpaiste keskeyttää maanpintainversion kehityksen, alkaa lämpeneminen maanpinnasta käsin. Samoin tapahtuu lämpeneminen, jos paksu pilvipeite muodostuu lämpimämmässä ilmassa ja kääntää säteilytaseen positiiviseksi. Jos maanpintainversio päättyy tuulen voimistumiseen, lämpenee koko jäähtynyt ilmakerros samanaikaisesti, mutta monesti epätasaisesti. Lämpötila jossakin pisteessä saattaa vaihdella 10°C edestakaisin ilman tullessa vuorotellen ylhäältä ja alhaalta.

Maanpintainversion vaikutus ilmastoon

Edellä mainitusta on käynyt ilmi, että maanpintainversio on satunnainen ilmiö. Sen vaikutusta ilmastoon ei näe suoraan tavallisista ilmastollisista tilastoista. Sen takia on Ilmatieteellisen Keskuslaitoksen Kuukausikatsauksessa julkaistuista Sodankylän ja Helsingin radioluotaustuloksista laskettu vuosille 1950—1954 sellaiset kuukausien keskilämpötilat, jotka ovat tavallisen lämpötilan pystysuoran muutoksen verran korkeammat kuin keskilämpötila 1000 metrin korkeudella. Kuvassa 6 on täten saatu kuukausikeskilämpötilan kulku merkitty pilkkuviivalla ehyen viivan kuvatussa todellista keskilämpötilan vaihtelua. Ero on huomattava Lapissa talvikuukausina. Ylimääräiset pisteet kuvassa osoittavat leveyspiirin keskimääräistä lämpötilaa koko maapallolla. Ilmastomme edullisuus on niistä selvästi nähtävissä.

Ylläoleva esitys on ollut perustietoutta hallasta. Hallan torjumiseen on maassamme pyritty pitkän aikaa. Työssä on käytetty liike-energiaa, savuja, vesihöyryn lisäämistä ja maaperän parantamista. Säteilyn käyttäytymistä koskevista kuvista voi huomata, että hiilidioksidi pienestä määrästäan huolimatta on oleellinen tekijä hallaa vastustettaessa. Voisi siten olla mahdollista löytää joku muu kolmiatominen kaasu, jonka lisääminen ilmaan olisi satunnaisesti mahdollista ja joka tukkisi vielä jälellä olevia säteilyn imeytymisen aukkoja. Laajojen alueiden ylle ei kuitenkaan millään keinolla voitane järjestää hallaa vastaan suojausta.

Ilmastollisesti saattavat suunnitteilla olevat vesialtaat jonkin verran vaikuttaa lisäämällä vesihöyryn määrää ympäristöössään. Hallan vierailuja ne eivät voi kuitenkaan estää.

Jos esitetyt mielikuvitukselliset suunnitelmat Pohjoisen

Jäämeren olosuhteiden muuttamisesta pumpaamalla vettä Beringin salmessa joskus toteutuvat, voi ilmastomme muuttua arvaamattomasti. Erään uuden teorian mukaan on odotettavissa jopa uusi jääkausi Pohjoisen Jäämeren jäädessä talviksi avoimeksi.

On ground inversion

Synopsis:

The ground inversion is an important feature of Laplands halfcontinental climate. In midwinter, when the sunshine is negligible, the earth covered by thick snow, and the sky clear, a well developed inversion is possible. Then in 10 hours the radiation balance, figs. 1—3, reaches zero, i.e. black radiation from snow is equal to band radiation from air and temperature is divided as in fig. 4.

Tietoja seuran toiminnasta

LAPIN TUTKIMUSSEURA r.y.

Rovaniemi

- Puheenjohtaja: maat.metsät. tohtori **Gustaf Sirén**,
Metsäntutkimuslaitos, Helsinki.
- Varapuheenjohtaja: maat.metsät. tohtori **Aimo Isotalo**,
Apukka, Rovaniemi.
- Sihteeri: fil.maisteri **Juhani Nuutilainen**,
Otanmäki Oy, Maakuntakatu 11, Ro-
vaniemi. Puh. 2440.
- Taloudenhoitaja: varatuomari **Tuure Salo**, Rovaniemen
Säästöpankki, Rovaniemi.
- Kirjastonhoitaja: fil.maisteri **Ritva Ahvenainen**, Koski-
katu 18 B 3, Rovaniemi.
- Pankit: Rovaniemen Säästöpankki, KOP, Ro-
vaniemi, PYP, Rovaniemi.
- Postisiirto: Ou 90 338.

Seuran vuosijäseneksi voi liittyä kahden jäsenen suositukselta. Hakemukset toimitetaan sihteerille. Jäsenmaksu vuodelta 1961 on 1000 markkaa.

Seuran kannattajajäseneksi voivat liittyä yksityiset henkilöt, liikkeet, yhtiöt, kunnat ja muut yhteisöt. Vuosijäsenmaksu on 10.000 markkaa tai kertakaikkisena 100.000 markkaa.

To foreign readers

Lapin Tutkimusseura (The Research Society of Lapland) publishes now the second volume of Vuosikirja (Year book). The publishers hope that our friends abroad will find this issue useful even though it is mainly in Finnish.

The society has tried to get closer contacts with foreign scientific institutions working on problems of Lapland or of subarctic and arctic fields. In 1959 an society excursion visited Tromsø Museum and Institute and a delegation participated the congress of Arctic Institutes in Copenhagen in August. As one result of these contacts the society succeeded in beginning an exchange of publications with several institutions. This is of great importance because the soc. will open the first scientific library in Finnish Lapland. The society also welcomes new connections of exchange.

Plans to publish a new bulletin "Acta Lapponica Fenniae" are also advanced. This serie will begin with a new, revised Finnish translation of "Lapponia" by Joh. Scheffer. This will be perhaps of no international value, but will soon be followed by the second volume, which will contain articles of more general scientific interest.

The president of the society is Dr. Gustaf Sirén. Please address all correspondence to: Lapin tutkimusseura r.y., Maakuntakatu 11, Rovaniemi, Finland.

Selostus Lapin tutkimusseuran toiminnasta vuonna 1960

Vuosi 1960 oli Lapin tutkimusseuran ensimmäinen täydellinen toimintavuosi. Sen aikana pyrittiin erikoisesti tekemään seuraa tunnetuksi, hankkimaan jäseniä ja varoja sekä käytännössä toteuttamaan seuran säännöissä määriteltyä tarkoitusta monin keinoin. Kuitenkaan ei voitane vielä sanoa, että seuran toiminta olisi muotoutunut lopullisiin uomiinsa ja talous vakaalla pohjalla. Tyydytyksellä on silti pantava merkille, että seura on saanut myönteisen vastaanoton niin tutkijoiden kuin maakunnan väestönkin, julkisen elämän edustajien, liikemiesten ja lehdistön taholta.

KOKOUKSET

Vuosikokous pidettiin Rovaniemellä toukokuun 28. päivänä. Läsnä oli 5 jäsentä. Kokous hyväksyi edellisen vuoden toimintakertomuksen ja tilit sekä myönsi v.a. hallitukselle tili- ja vastuuvapauden. Maaherra Uno Hannula valittiin seuran ensimmäiseksi kunniajäseneksi kiitokseksi niistä ansioista, joita hänellä on niin Lapin maakunnan kaikinpuolisen elämän kohentamisessa kuin toimienpiteissä, jotka tähtäsivät Lapin tutkimusseuran perustamiseen. Lisäksi valittiin seuralle seitsemän uutta työjäsentä.

Vuosikokouksessa pidettiin seuraavat esitelmät:
fil.lis. Teuvo Ahti: "Poron ravinnosta ja laiturumista",
maat.metsät.tohtori Gustaf Sirén: "Taka-Lapin metsien historiasta ja ilmastosta historiallisena aikana" sekä
professori Kauko Järvinen: "Maailman rautamalmituotanto ja Lapin malmit".

Syyskokous pidettiin Rovaniemellä joulukuun 10. päivänä. Siihen osallistui n. 100 henkeä. Kokouksessa vahvistettiin v. 1961 jäsenmaksut entisen suuruiseksi ja hyväksyttiin hallituksen ehdotukset v. 1961 tulo- ja menoarvioksi sekä toimintasuunnitelmaksi. Seuran hallituksen puheenjohtajaksi valittiin edelleen tohtori Gustaf Sirén. Varapuheenjohtajaksi valittiin tohtori Aimo Isotalo, jonka si-

jalle hallituksen jäseneksi tuli entinen varapuheenjohtaja, ylijohtaja Vladi Marmo. Arvan perusteella erovuoroon joutuneet vuorineuvos Aulis O. Kairamo ja maaherra Martti Miettunen sekä vastaavasti heidän varajäsenensä piiri-insinööri J. E. Roimu ja fil.maisteri Heikki Paarma valittiin uudelleen. Entiset tilintarkastajat valittiin myös uudelleen.

Syyskokouksessa esitelmöi fil.kand. Pentti Rapeli "Yökylmistä" tohtori Aimo Isotalo "Lapin maatalouden kehittämismahdollisuuksista" sekä tohtori Kullervo Kuusela "Pohjois-Suomen metsätalouden laajenemisen edellytyksistä".

STIPENDIT

Seura sai vastaanottaa v. 1959 "Uuden Suomen palkinnon" annettavaksi jonkin Lapin elinkeinoelämää edistävän tutkimuksen palkitsemiseksi. Tämä palkinto, suuruudeltaan satauhatta markkaa annettiin vuosikokouksessa fil.kand. Teuvo Ahdille poron ekologiaa, talvehtimisoloja ja talviravintoa käsittelevän tutkimuksen perusteella.

RETKEILYT

Kahdeksan seuran jäsentä osallistui heinäkuussa järjestettyyn retkeilyyn, joka suuntautui Tromssan museoon ja tutkimuslaitokseen.

JULKAISUTOIMINTA

Vuoden 1960 aikana toimitettiin ja painettiin seuran vuosikirja 1. 1960 sekä seuran säännöt, jotka on jaettu jäsenille. Vuosikirjaa on levitetty myös tutkimuslaitoksille, tieteellisille seuroille, lehdistölle sekä toimitettu kirjakauppoihin myytäväksi. Siinä julkaistiin mm. 5 artikkelia, tietoja seuran toiminnasta, jäsenluettelo sekä ilmoituksia, yhteensä 96 sivua.

Hallitus on tehnyt periaatepäätöksen tieteellisen sarjan "Acta Lapponica Fennica" perustamisesta ja sopinut siitä, että sen ensimmäisenä numerona toimitetaan Kariston varsinaisesti kustantamana "Lapponia"-teos, jonka on kääntänyt ja toimittanut rovasti Tuomo Itkonen.

KIRJASTO

Seuran kirjaston kokoaminen on aloitettu vuoden 1960 aikana. Saatu kirjallisuus käsittää tieteellisten seurojen,

laitosten ja yksityisten lahjoituksia sekä koti- ja ulkomaisen julkaisuvaihdon perusteella hankittuja sarjoja. Kirjaston kehittyminen näyttää valoisalta, sillä Rovaniemen kaupunki on luvannut seuralle kirjastotilaa uudessa kirjastotalossaan, jonka rakentamiseksi on vuoden 1961 talousarviossa määräraha. Myöskin kirjallisuuden hankinta lahjoitustietä tuntuu saavan merkitystä.

Kirjastonhoitajaksi valittiin syyskuusta lukien fil.mais-teri Ritva Ahvenainen.

Suunniteltua Lapin bibliografian kokoamistyötä ei voitu taloudellisista syistä aloittaa vielä kertomusvuonna.

ULKOMAISET YHTEYDET

Seura on tehnyt julkaisujenvaihtosopimuksia useiden ulkolaisten tieteellisten laitosten kanssa, joista tärkeimpinä mainittakoon Tromssan museo ja tutkimuslaitos, Scott Polar Research Institute sekä Arctic Institute of Northern America.

Ylijohtaja Vladi Marmo ja seuran sihteeri osallistuivat seuran virallisina edustajina arktisten ja antarktisten tutkimuslaitosten kokoukseen Kööpenhaminassa, Tanskan arktisessa instituutissa elokuun 21. päivänä. Kokous käsiteli säännöllisten kongressien pitämistä sekä polaarialueilla ja niihin verrattavilla alueilla tapahtuvan tutkimustoiminnan koordinoimista ja tutkimustuloksien vaihtamista sekä kokoamista.

Seuran edustajina osallistuivat tohtori Gustaf Sirén Torniossa maaliskuussa ja toiminnanjohtaja Otto Timonen Kemissä syyskuussa järjestettyihin Pohjois-Kalottikokouksiin.

LAPIN TUTKIMUSKESKUS

Seura on edelleen toiminut Lapin tutkimuksen edistämiseksi pyrkien tukemaan kaikkia toimenpiteitä, jotka tähtäävät joko Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen tiettyjen osastojen saamiseen Lapin läänin alueelle tai valtakunnallisten tutkimuslaitosten alaosastojen perustamiseen Lappiin.

Oulun yliopiston yhteyteen tulevan Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen 3 osaston perustamiseksi Rovaniemelle on seura koonnut asiantuntijoiden lausuntoja ja tehnyt niiden perusteella ehdotuksen Oulun yliopiston konsistorille,

jonka tätä asiaa käsittelevässä kokouksessa seuraa edusti tohtori Aimo Isotalo. Seura on myös tukenut lausunnoin ja sanomalehti-informaatioin kansanedustaja Kerttu Saalastin ym. samassa asiassa tekemää eduskunta-aloitetta.

Lapin tutkimuksen tehostamiseksi on nähty toinenkin tie: jo olemassaolevien valtakunnallisten tutkimuslaitosten toiminnan laajentaminen siten, että ne tarpeen mukaan perustaisivat osastojaan Lappiin tai laajentaisivat entisiä. Seura on ryhtynyt tässä mielessä alustaviin toimenpiteisiin tutkimustarpeen kartoittamiseksi ja asiasta kiinnostuneiden laitosten Lappiin kohdistuvan mielenkiinnon kohentamiseksi.

LAHJOITUKSET SEURALLE

Seura on saanut, paitsi varsinaisia kannatusjäsenmaksuja ja kirjalahjoituksia, vastaanottaa v. 1960 aikana Teräs Oy:ltä mk 100.000:—, maaherra Uno Hannulalta mk 100.000:— sekä vuosikirjan ilmoituksina eri yhteisöiltä mk 141.000:—. Lisäksi ovat kokousten kahvitarjoilussa avustaneet SOK ja Rovaniemen Osuuskauppa. Seura lausuu kaikille mainituille ja mainitsemattomille parhaat kiitoksensa.

JÄSENET

Vuoden 1960 alkupuolella ryhdyttiin hankkimaan aktiivisesti lisää jäseniä seuralle Lapista kiinnostuneista tutkijapiireistä sekä erityisesti Lapin läänissä toimivien eri alojen virkamiesten keskuudesta. Samanaikaisesti on seuraan oma alotteisesti jäseneksi pyrkivien lukumäärä ollut ilahduttava. Tämän seurauksena on seuran jäsenmäärä suunnilleen kolminkertaistunut v. 1959 jäsenmäärästä. Vuoden 1960 lopussa oli jäsenmäärä seuraava:

1 kunniajäsen
60 työjäsentä
152 vuosijäsentä
24 kannattajajäsentä
yhteensä 237 jäsentä

Ulkomaisia jäseniä ei seuralla ole ollut.

HALLITUS JA VIRKAILIJAT

Seuran hallituksen v. 1960 muodostivat puheenjohtaja Gustaf Sirén, varapuheenjohtaja Vladi Marmo, varsinaiset jäsenet J. E. Arnkil, Veikko Axelson, Aimo Isotalo, (v.t. varapuheenjohtaja 7. 3. lähtien), Aulis O. Kairamo, Paavo Kallio, Martti Miettunen, Ahti Risku ja Lauri Siivonen sekä henkilökohtaiset varajäsenet (samassa järjestyksessä) Yrjö Alaruikka, Lauri Laurila, Arvo Ohinen, Heikki Paarma, Heikki Järnefelt, J. E. Roimu, Tuomo Itkonen ja Esa Hyyppä.

Hallituksen alaisina ovat toimineet seuraavat virkailijat: kirjastonhoitaja Ritva Ahvenainen (1. 9. lähtien), taloudenhoitaja Tuure Salo, julkaisun toimittaja Otto Timonen, sihteeri Juhani Nuutilainen ja toimistoapulainen Raili Ylipaavalniemi.

Hallitus on kokoontunut 8 kertaa. Kokouksissa on ollut läsnä keskimäärin 7 jäsentä ja 2 virkailijaa.

Hallitus on asettanut kirjastotoimikunnan, johon kuuluvat tohtori Aimo Isotalo, metsänhoitaja Tauno Simonen sekä kirjastonhoitaja ja sihteeri. Toimikunta on kokoontunut yhden kerran.

Seuran tilintarkastajina ovat toimineet ekonomi Jaakko Salo ja pankinjohtaja Kalle Friman sekä heidän varamiehinään ekonomi Erkki Vähälä ja pankinjohtaja Reino Saajo.

Rovaniemellä helmikuun 16. päivänä 1961.

Gustaf Sirén
puheenjohtaja

Juhani Nuutilainen
sihteeri

Tilinpäätös ja tilintarkastuskertomus vuodelta 1960

LAPIN TUTKIMUSSEURA r.y.

Omaisuuksien 31. 12. 1960

O m a i s u u s :

I Varsinainen omaisuus

A. Rahoitusomaisuus

Shekkitili Rovaniemen Säästöpankissa	84.809:—
Karttuva talletustili PYP:ssa	101.037:—
Karttuva talletustili KOP:ssa	8.201:—
Postisiirtotili n:o 90 338	61.413:—

mk 225.460:—

P ä ä o m a :

IV Oma pääoma

Pääoma 1. 1. 1960	138.902:—
Tilikauden voitto	116.558:—

mk 255.460:—

Tulostase 31. 12. 1960

K u l u t :

I Varsinaiset kulut	746.229:—
II Tilikauden voitto	116.558:—

mk 862.787:—

T u o t o t :

Jäsenmaksut	630.000:—
Lahjoitukset	231.000:—
Korkotuotot	1.787:—

mk 862.787:—

TILINTARKASTUSKERTOMUS

Lapin Tutkimusseura r.y:n vuosikokouksen valitsemina tilintarkastajina olemme tänään suorittaneet mainitun yhdistyksen tilien tarkastuksen vuodelta 1960 ja ilmoitamme tarkastuksemme perusteella lausuntonamme seuraavaa:

1. Tilinavaus perustuu vuoden 1959 vahvistettuun tilinpäätökseen.
2. Kirjanpito perustuu yhdistyksen toiminnan luonteeseen liittyviin, hyväksyttäviin tositteisiin.
3. Pankkitilit vastasivat pankkien tileistä antamien todistusten saldoja.
4. Tilinpäätös on kirjanpidosta oikein johdettu ja osoittaa toimintakauden ylijäämää 116.558 markkaa.
5. Olemme tarkastuksemme aikana tutustuneet yhdistyksen hallituksen ja vuosikokousten pöytäkirjoihin.

Koska suorittamamme tarkastuksen perusteella olemme saaneet sen käsityksen, että yhdistyksen asioita on hoidettu huolellisesti, ehdotamme, että tilinpäätös vahvistetaan ja tilivelvollisille myönnetään tili- ja vastuuvapaus vuodelta 1960.

Rovaniemellä, maaliskuun 2. päivänä 1961.

Erkki Vähälä
ekonomi, HTM

Jaakko Salo
ekonomi, HTM

Lapin Tutkimusseura r.y.

JÄSENLUETTELO — LIST OF MEMBERS

Kunniajäsen — Honory member

Hannula, Uno, maaherra, Valtakatu 30 A, Kemi

Työjäsenet — Active members

- Ahti, Teuvo, fil.lisensiaatti, Unioninkatu 44, Helsinki
Aikkinen, Into, maat.metsät.tohtori, Kaarlelankatu 19 A,
Helsinki
Arnkil, J. E., ylitarkastaja, Hirvaan konevarikko, Hirvas
Auer, Väinö, professori, Snellmaninkatu 5, Helsinki
Axelson, Veikko, toimitusjohtaja, Kemijoki Oy, Voimatalo,
Helsinki
Erä-Esko, Aarni, amanuenssi, Kansallismuseo, Helsinki
Franssila, Matti, professori, Ilmatieteellinen Keskuslaitos,
Helsinki
Halme, Erkki, professori, Maataloushallitus, Helsinki
Hustich, Ilmari, professori, Hollantilaisentie 1, Helsinki
Hyppönen, Viljami, fil.maisteri, Suomen Malmi Oy, Otaniemi
Hyypä, Esa, fil.tri, Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Isotalo, Aimo, maat.metsät.tohtori, Apukka, Rovaniemi
Itkonen, Erkki, professori, Aurorankatu 19 A, Helsinki
Itkonen, T. J., fil.tohtori, Dagmarinkatu 9 B, Helsinki
Itkonen, Tuomo, rovasti, Seminaarinkatu 65, Tornio
Juutinen, Paavo, maat.metsät.tri, Köydenpunojankatu 15 C,
Helsinki
Järnefelt, Heikki, professori, Bernhardinkatu 5 A, Helsinki
Kairamo, Aulis O., vuorineuvos, Kemi Oy, Karhaara
Kalela, Arno, professori, Unioninkatu 44, Helsinki
Kallio, Paavo, apul.professori, Turun yliopisto, Turku
Kalliola, Reino, fil.tohtori, Mäntytie 19 A, Helsinki
Kataja, Eero, fil.maisteri, Tähtelä, Sodankylä
Keränen, Jaakko professori, Topeliuksenkatu 1 A, Helsinki
Kotilainen, Mauno J., professori, Unioninkatu 44, Helsinki

Kuusela, Kullervo, maat.metsät.tohtori, Museokatu 25, Helsinki
Laitakari, Aarne, professori, Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Marmo, Vladi, ylijohtaja, Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Matisto, Arvo, fil.lis., Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Meriläinen, Kauko, fil.lis., Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Metsänheimo, Urho, ylimetsänhoitaja, Virastotalo, Rovaniemi
Mickelsen, Peter, metsänhoitaja, Hirvaan konevarikko, Hirvas,
Miettunen, Martti, maaherra, Lääninhallitus, Rovaniemi
Mikkola, Toivo, päägeologi, Otaniemi
Mikola, Peitsa, professori, Mäyrätie 2 D, Helsinki
Nickul, Karl, fil.maisteri, Kimmeltie 11 C, Tapiola
Nuutilainen, Juhani, fil.maisteri, Maakuntakatu 11, Rovaniemi
Oinonen, Eino, maat.metsät.tohtori, Albertinkatu 27 a A,
Helsinki

Okko, Veikko, professori, Yliopiston Maantieteen laitos, Helsinki
Paarma, Heikki, päägeologi, Otanmäki Oy, Otanmäki
Penttilä, Seppo, fil.lisensiaatti, Koroistentie 3, Helsinki
Pertovaara, Heikki, dipl.ins., Koskenranta 3, Rovaniemi
Pohjankallio, Onni, professori, Viikin kartano, Malmi
Pulkkinen, Terho, valtiot.tohtori, Ulvilantie 17 a K, Helsinki
Puustjärvi, Viljo, maat.metsät.tri, Hiihtomäentie 27 B, Helsinki
Rajala, Paavo, fil.maisteri, Meltaus, Riistanhoitoasema
Rapeli, Pentti, fil.kand., Ilma-Tähtelä, Sodankylä
Risku, Ahti, dipl.ins., Hallituskatu 3, Rovaniemi
Romppanen, Erkki, metsänhoitaja, Hirvaan konevarikko, Hirvas,
Saarinen, Pellervo, professori, Latokartanon ylioppilaskylä,
Malmi

Salmi, Martti, fil.tohtori, Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Sarvas, Risto, professori, Männikkötie 10 A, Helsinki
Savolainen, Eetu, fil.maisteri, Geologinen tutkimuslaitos,
Otaniemi

Siiwonen, Lauri, professori, Oulun yliopisto, Oulu
Simonen, Tauno, metsänhoitaja, Hirvaan konevarikko, Hirvas,
Sirén, Gustaf, maat.metsät.tohtori, Metsäntutkimuslaitos,
Helsinki

Stigzelius, Herman, teollisuusneuvos, Kauppa- ja teollisuus-
ministeriö, Helsinki

Söyrinki, Niilo, professori, Oulun yliopisto, Oulu
Valonen, Niilo, professori, Matkam.p. 2 A, Helsinki-Haaga
Väänänen, Ilkka, yllilääkäri, Lapin lastensairaala, Rovaniemi
Yliruokanen, Aino, lääket. ja kir.tri, Inapolku 3 A, Rovaniemi

Vuosijäsenet — Members

- Aho, Antti, varatuomari, Koskikatu 27, Rovaniemi
 Aho, Antti A., metsänhoitaja, Ylitornio
 Ahvenainen, Jorma, fil.maisteri, Koskikatu 18 B 3, Rovaniemi
 Ahvenainen, Ritva, fil.maisteri, Koskikatu 18 B 3, Rovaniemi
 Ahvonen, Sulo, kalastusmestari, Pekkala, Rovaniemi
 Alaruikka, Pauli, agronomi, Rovaniemen Osuuskassa, Rovaniemi
 Alaruikka, Yrjö A., talousneuvos, Koskikatu 27, Rovaniemi
 Alm, Olavi, piirikuntapäällikkö, Hallituskatu 3, Rovaniemi
 Andersin, Torsten, kaupungininsinööri, Aallonkatu 1, Rovaniemi
 Aro, A., metsänhoitaja, Salomonkatu 17 B, Helsinki
 Arrela, Veli, pankinjohtaja, Hallituskatu 10 A, Tornio
 Axelsson Carl, metsänhoitaja, Lukkarinkatu 10, Rovaniemi
 Berger, R., eläinlääkäri, Sodankylä
 Ebeling, Maini, hammaslääkäri, Muurolan parantola, Muurola
 Eklund, Olavi, johtaja, Sankarinkatu 23, Kemi
 Forsström, Einar, aluemetsänhoitaja, Pello
 Frey, Carl, lääket.lis., Lähteentie 21, Rovaniemi
 Friman, Toivo, kansanedustaja, Eduskuntatalo, Helsinki
 Gottleben, Ole, arkkitehti, Toripuistikko 8, Rovaniemi
 Halme, Veikko, professori, Unioninkatu 6, Helsinki
 Hanhivaara, Eelis, konttoripäällikkö, Simo
 Harju, Erkki, insinööri, Sompiontie 7 C, Rovaniemi
 Harki, Ilmari, toimitusjohtaja, Otanmäki Oy, Aleksanterin-
 katu 48 A, Helsinki
 Harva, Urpo, professori, Munkkiniemenpuistotie 6, Helsinki
 Havas, Paavo, fil.lis., Huvilatie 11, Tuira—Oulu
 Heikinheimo, Auvo Marjatta, lehtori, Seminaari, Kemijärvi
 Heikinheimo, Ilmari, maat.metsät.tohtori, Koroistentie 6 E,
 Helsinki
 Heikinheimo, Veikko, kauppat.maisteri, Valtakatu 16, Rovaniemi
 Heikkilä, Tauno, kauppalanjohtaja, Kemijärvi
 Hela, Ilmo, professori, Merentutkimuslaitos, Helsinki
 Hiekka, Väinö, agronomi, Koskikatu 25, Rovaniemi
 Hiltula, Antti, lääninneuvos, Valtakatu 2, Rovaniemi
 Hintala, T., metsänhoitaja, Virkamieskuja 1 B, Rovaniemi
 Hirvelä, Väinö, lääninarkkitehti, Lääninhallitus, Rovaniemi
 Honkanen, Reino, toim.johtaja, Koskikatu 11 A 1, Rovaniemi
 Hooli, Martti, päämetsänhoitaja, Rovakatu 24, Rovaniemi
 Husa, Eero, ekonomi, Hallituskatu 4, Tornio
 Huttunen, A., kunnanlääkäri, Kolari

Huuhka, Kosti, yhteiskunta-tohtori, Museokatu 18, Helsinki
 Hynninen, P., piirieläinlääkäri, Muonio
 Hyyppä, Juho, fil.kand., Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
 Hölttä, Risto, kaupunginjohtaja, Kaupungintalo, Kemi
 Ilveskivi, Ilona, hammaslääkäri, Sodankylä
 Innilä, Asko, metsänhoitaja, Kansankatu 7, Rovaniemi
 Isokangas, Pauli, fil.maisteri, Outokumpu Oy, Rovaniemi
 Isännäinen, Teuvo, agronomi, Rovakatu 40, Rovaniemi
 Jaatinen, Kaino, arkkitehti, Lääninhallitus, Rovaniemi
 Jaatinen, Lauri, asutustarkastaja, Virkamieskuja 9 A, Rovaniemi
 Jokela, Jaakko, hankintapäällikkö, Kansankatu 12 A 16,
 Rovaniemi
 Jounio, Lauri, metsänhoitaja, Koskikatu 10, Rovaniemi
 Juntunen, Arno, maanviljelijä, Autopostitalo 2, Kemi
 Jussila, Heikki, piiripäällikkö, Hallituskatu 3, Rovaniemi
 Järvinen, A. E., metsänhoitaja, kirjailija, Kairatie 15, Rovaniemi
 Järvinen, Kauko, professori, Aleksanterinkatu 48 A 6, Helsinki
 Kaijalainen, Lauri, kaupunginjohtaja, Rovaniemi
 Kaisila, Jouko, fil.lisensiaatti, P. Rautatiekatu 13, Helsinki
 Kajava, Eljas, metsänhoitaja, Rovakatu 26, Rovaniemi
 Kalermo, Ernst, johtaja, Koskikatu 14, Rovaniemi
 Kalla, Juha, fil.maisteri, Oulujoki Oy, Valtakatu 9—11,
 Rovaniemi
 Karppinen, Eero, päämetsänhoitaja, Kassatalo, Kemijärvi
 Karttunen, Tauno, konttorinjohtaja, Kesko Oy, Rovaniemi
 Kautovaara, Unto, dipl.ins., Pekankatu 3 A 9, Rovaniemi
 Kerkelä, Toivo, pankinjohtaja, KOP, Rovaniemi
 Kinnunen, Erkki, ylijohdaja, Kauppa- ja teoll.ministeriö,
 Helsinki
 Kiviharju, Mikko, dipl.ins., Rajajääkärintie 6 A 1, Rovaniemi
 Kiviharju, Veikko, tekn.johtaja, Katajaranta 17, Rovaniemi
 Koivisto, Arvi, metsänhoitaja, Inari
 Koivurova, Nillo, kunnanjohtaja, Kiviranta, Tornio
 Koponen, P. E., kaupunginjohtaja, Puutarhakatu 11, Tornio
 Korpela, Kauko, fil.maisteri, Betoni- ja geotekn.toimisto,
 Leppiniemi
 Koskela, S-L., lääket.lis., Lähteentie 17, Rovaniemi
 Koskinen, Helmi, agronomi, Täikkölänkatu 6 C, Kemi
 Kujanpää, Jorma, fil.kand., Sauvosaarenkatu 12, Kemi
 Kuoksa-Wave, Viola, hammaslääkäri, Koskikatu 10, Rovaniemi
 Kuusela, J. E., johtaja, Ounaspuistikko 4, Rovaniemi
 Lahtela, Olavi, kansanedustaja, Eduskuntatalo, Helsinki

Laitakari, Iikka, fil.kand., Geologinen tutkimuslaitos, Otaniemi
Lamminen, Reino, johtaja, Rovaniemi
Laurila, Lauri, dipl.ins., Kemijoki Oy, Valtakatu 9—11,
Rovaniemi

Lehtimäki, Esko, metsänhoitaja, Tanhuatie 1, Rovaniemi
Lehto, Onni, lääket.lis., Valtakatu 17, Rovaniemi
Lehtonen, Olavi, agronomi, Rovakatu 20, Rovaniemi
Lehväslaiho, T. O., metsänhoitaja, Sompiontie 7 O, Rovaniemi
Levanto, Arto E., dipl.ins., Happo B 29, Otanmäki
Liste, A. H., metsänhoitaja, Ranua kk.
Lukkariniemi, Toivo, rakennusmestari, Katajaranta, Rovaniemi
Lähdesmäki, S., kontt.johtaja, Rovakatu 26, Rovaniemi
Makkonen, Väinö, fil.maisteri, Ukkoherrantie 17 C 25, Rovaniemi
Melamies, Mauri, metsänhoitaja, Kemi Oy, Ukkoherrantie 4,
Rovaniemi

Miettinen, Aarne, metsänhoitaja, Turtolan hoitoalue, Pello
Murtoimäki, Maija, harraslääkäri, Valtakatu 29, Kemi
Mustonen, K. A., metsänhoitaja, Koskenranta 3, Rovaniemi
Mäenalanen, Olli, varatuomari, Kemijoki Oy, Valtakatu 9—11,
Rovaniemi

Määttä, Martti, metsänhoitaja, Valtakatu 30 B 19, Kemi
Niemelä, Paavo K., dipl.ins., Rajajääkärintie 6 A 8, Rovaniemi
Niska, Aili, johtajatar, Koskikatu 12, Rovaniemi
Nivanto, Ville, kunnallisneuvos, Sodankylä
Nohteri, Heikki, yllilääkäri, Lapin lääninsairaala, Rovaniemi
Norberg Fritz, piirikasööri, Karhunkaatajantie 5 D 45, Rovaniemi
Nurmela, Juhani, valtiot.maisteri, Piisivalkeantie 1, Rovaniemi
Nurmi, Lauri, agronomi, Pienviljelijäkoulu, Rovaniemi
Nyqvist, Rafael, toimitusjohtaja, Koillis-Lapin Sähkö Oy,
Kemijärvi

Ohinen Arvo, rovasti, Maakuntakatu 1, Rovaniemi
Pekkala, Martti, agronomi, Rovakatu 40, Rovaniemi
Pelkonen, Aarne, vuorineuvos, Veitsiluoto, Kemi
Pellinen, Lassi, piirieläinlääkäri, Kemijärvi
Pentikäinen, Pentti V., uittopäällikkö, Koskenranta 3, Rovaniemi
Pohjola, Antti, maanmittausinsinööri, Karhunkaatajantie 9,
Rovaniemi

Pääkkönen, Esko, liikennepäällikkö, Kemijärvi I
Raja-Halli, Heikki, toimitusjohtaja, Otakallio, Otaniemi
Rantala, Pentti V., agronomi, Kittillä
Raustia, Matti, metsänhoitaja, Kaivokatu 14 B, Kemi

Rautavaara, Osmo, lentoas.päällikkö, Lentokenttä, Rovaniemi
 Rautela, Aimo, metsänhoitaja, Inapolku 4 B, Rovaniemi
 Rautio, Arvi, lääninsihteeri, Valtakatu 2 B, Rovaniemi
 Risku, Sirkka, hammaslääkäri, Välikatu 3, Tornio
 Roimu, J. E., piiri-insinööri, TVH, Rovaniemi
 Romar, Sven Erik, metsänhoitaja, Ranua kk.
 Rouhunkoski, Mauri, lääket. ja kirurg.tri, Hietalahdenranta 15,
 Helsinki
 Runolinna, Urmas, tekn.tri, Otanmäki Oy, Otanmäki
 Saarelainen, Eetu, kunnanjohtaja, Sompiontie 7 A, Rovaniemi
 Salo, Tuure, varatuomari, Valtakatu 17, Rovaniemi
 Salovaara, Eero, piiri-eläinlääkäri, Rovaniemi
 Sandström, Väinö, aluemetsänhoitaja, Viirinkangas, Rovaniemi
 Saverikko, Niilo, aluemetsänhoitaja, Kemijärvi I
 Saviaro, Paavo, metsänhoitaja, Kemijärvi I, IV piiri
 Setälä, Selim, piiri-insinööri, Hallituskatu 3, Rovaniemi
 Siikala, Veli, päätoimittaja, Pohjolan Sanomat, Kemi
 Simola, Yrjö, metsäneuvos, Rovakatu 38, Rovaniemi
 Sipilä, Kaisa, lääket.lis., Koskikatu 19, Rovaniemi
 Sipilä, Pauli, agronomi, Koskikatu 19, Rovaniemi
 Sormunen, E., johtaja, Teräs Oy, Rovaniemi
 Sundquist, Jarl, metsäneuvos, Kemi Oy, Ukkoherantie 4,
 Rovaniemi
 Suomela, Eino, pankinjohtaja, Valtakatu 23, Rovaniemi
 Suppala, J., agronomi, Tervola
 Suurmaa, Artturi, isännöitsijä, Kalkkimaan louhos, Liedakkala
 Sääskilahti, Eino, päätoimittaja, Kangastie 8, Rovaniemi
 Taanila, Paavo, fil.maisteri, Oulujoki Oy, Valtakatu 9—11,
 Rovaniemi
 Taivainen, Eero, metsänhoitaja, Koskikatu 10, Rovaniemi
 Takanen, Urho, insinööri, Koskenkylä, Rovaniemi
 Timonen, Otto, toiminnanjohtaja, Veitikantie 2—8, Rovaniemi
 Tuovinen, Erkki, metsänhoitaja, Kansankatu 9 A 4, Rovaniemi
 Tuovinen, Lyyti, agronomi, Karhunkaatajantie 7 T, Rovaniemi
 Tursas, Pentti, dipl.ins., Valtakatu 26, Rovaniemi
 Tötterman, Erik, lääket.lis., Vakuutustalo, Rovaniemi
 Vahtola, Viljo, metsäteknikko, Katajaranta 15, Rovaniemi
 Valtanen, Jukka, metsänhoitaja, Hirvas
 Valtonen, Matti, metsänhoitaja, Inapolku 4 A 2, Rovaniemi
 Valve, Paavo, metsänhoitaja, Karhunkaatajantie 7, Rovaniemi
 Vartiainen, Aimo Antero, dipl.ins., Karhunkaatajantie 9 H 84,
 Rovaniemi

Vasari, Yrjö, fil.lis., Pursimiehenkatu 1 A, Helsinki
Veräväinen, Antti, dipl.ins., Maataloushallitus, Unioninkatu 23,
Helsinki
Westerlund, Per, dipl.ins., Kärvasvaara, Misi
Viluksela, Erkki, fil.kand., Outokumpu Oy, Kemi
Virolainen, Jaakko, dipl.ins., Pappilantie 99, Rovaniemi
Vähälä, Erkki, ekonomi, Rovakatu 11 B 14, Rovaniemi
Vähämaa, Kauko, metsänhoitaja, Sodankylä
Ylirokanen, P. J., talonomistaja, Valtakatu 34, Rovaniemi
Yllö, Leo, maat.metsät.tohtori, Tikkurila

Kannattajajäsenet — Supporting members

Alatornion kunta, Kiviranta, Tornio
Kemijärven kauppala, Kemijärvi
Kemijärven kunta, Kemijärvi
Kemin kaupunki, Kemi
Kemin maalaiskunta, Laurila
Kemijoki Oy, Voimatalo, Helsinki
Kemi Oy, Karihaara
Lapin Maakuntaliitto r.y., Veitikantie 2—8, Rovaniemi
Länsi-Lapin Voima Oy, Ylitornio
H. J. Mannermaa Oy, Sodankylä
Otanmäki Oy, Otanmäki
Outokumpu Oy, Kuparitalo, Helsinki
Paliskuntain yhdistys r.y., Koskikatu 27, Rovaniemi
Oy Pohjoismaiden Yhdyspankki, Rovaniemi
Pohjolan Sanomat Oy, Kemi
Ranuan kunta, Ranua
Rauma-Repola Oy, Snelmaninkatu 13, Helsinki
Rovakairan Sähkö Oy, Veitikantie 2—8, Rovaniemi
Rovaniemen kaupunki, Rovaniemi
Rovaniemen Sairasapu- ja laboratorio, Pekankatu 4, Rovaniemi
Sodankylän kunta, Sodankylä
Suomen Malmi Oy, Otakallio, Otaniemi
Tervolan kunta, Tervola
Teräs Oy, Rovaniemi



Osuusliike Salla

— kehittyvän Koillis-Lapin ripeästi edistyvä osuusliike, tarjoaa asiakkailleen monipuolista palvelua:

- siistejä myymälöitä
- ajankohtaisia myymäläautoja
- viihtyisiä ravintoloita ja baareja
- hotelli
- linja-autoliikennettä
- säästökassan

TERVETULOA tutustumaan palveluksiimme !

OSUUSLIIKE
SALLA



perhe luvulla
1960

Perhe on yhteiskunnan sydän. Tämän elintärkeän, pienimmän yhteisön hyvinvoinnin kohentamiseen kohdistuvat ponnistelumme. Kun kotien taloudellinen perustus on luja, on koko yhteiskunnan aineellinen pohja vankka. Terveen talouselämän vallitessa ovat olemassa kaikki edellytykset myös eri yhteiskuntaryhmien väliselle rakentavalle yhteistyölle. Näin luo osuuskauppatyö varman pohjan myös henkisen kulttuurin nousulle koko kansan eheytykselle.

BAARI *Revontuli*

AJANMUKAINEN
JA VIIHTYISÄ

ruokailupaikka

SODANKYLÄSSÄ

H. J. Mannermaa Oy.
Sodankylä

PORO JA RIISTA OY

Rovaniemi - Lapinkävijäntie 14

KONTTORI, KESKUSVARASTO, SAVUSTAMO, TALJA-
KUIVAAMO ja JÄÄDYTTÄMÖ Rovaniemellä.

MYYMÄLÄT: Inarissa, Pelkosenniellä, Martinkylässä
ja Luiron kylässä.

Valmistamme tunnetusti parhaita lapinherkkuja
— savustettua poronpaistia ja savustettuja poronkieliä —

Toimitamme suuremmissa ja pienemmissä erissä kaikkia
porotuotteita, riistaa ja marjoja.

Puhelimet: Konttori 2370 ja 2946
Keskusvarasto 2342
Savustamo 49039
Jäädättämö 49036

SÄÄSTÖPANKKI

perheen pankki



LAPIN LÄÄNIN SÄÄSTÖPANKKIT

RAKENNUSLIIKE
Koponen

ROVANIEMI

Rovakatu 37 - Vaihde 2602

sekä suora 3053



Rovaniemi, puh. 3751.



POHJOLAN VOIMA OY

Pääkonttori: Kemi

Voimalaitokset:

Isohaaran voimalaitos Kemi

Jumiskon voimalaitos Kemijärvi

Rakennustyöt:

Pahkakosken rakennustyö Yli-Ii

Haapakosken rakennustyö Yli-Ii

Valmistamme maakunnan erikoisherkkuja

- ★ sav. poronpaistia, luuttomana cryovacissa
- ★ sav. poronpaistia, viipaloituna pusseissa
- ★ poronsuolalihaa, cryovacissa
- ★ sav. poronkieliä
- ★ poronmaksapasteijaa, tuubeissa

MAISTUU ITSELLE — SEKÄ YSTÄVILLE ETELÄSSÄ

OSUUSTEURASTAMO

KARJAPOHJOLA

LAPIN ERIKOISHERKKUJEN VALMISTAJA



OSUUSLIKE
LAPINMAA

ROVANIEMI

Käyttäkää hyväksenne asiantuntemustamme!

SUORITAMME: Geologisia tutkimuksia, geofysikalaisia mittauksia: magneettisia, sähköisiä, gravi- ja radiometrisiä. Syväkairauksia. — Annamme lausuntoja.

Teemme sekä lasku- että urakkatyötä. — Teemme pyynnöstänne tarjouksia.



OTANIEMI - PUHELIN 461026

Pakari-tuotteet

hyvän leivän ystäville!

PAKARI paistaa
suussa sulavia
leivontatuotteita



ON MESTARIN MERKKI

HOYANIEMIEN KAUPPA OY ABATEYNTIS



Lapin rikkaudet odottavat

– ottakaa Te osanne niistä

Liikkukaa maastossa silmät auki ja kun löydätte kiven, jonka oletatte sisältävän malmia, lähettäkää siitä näyte meille. Juuri Te voitte tehdä itsellenne ja koko kansallemme arvokkaan löydön.

- Palkitsemme hyvät lohkat
- Teemme tutkimussopimuksia löydöistä

Lähettäkää Lapin läänin alueelta saadut näytteet uudella osoitteellamme.



Outokumpu Oy

MALMINETSINTATOIMISTO

Kivikatu 6, Rovaniemi



KANSAN- NÄYTTEET

ovat
luoneet
pohjan

LAPIN

MALMIN- ETSINNÄLLE.

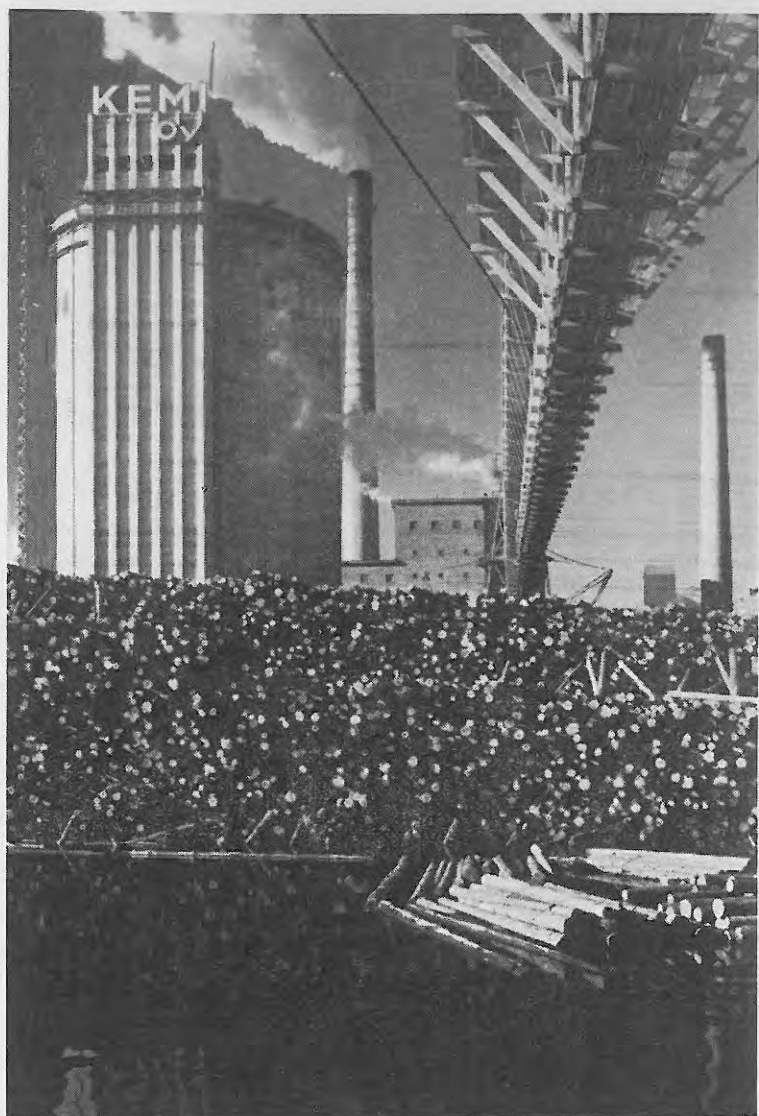
Juuri Sinun
löytämäsi
malmilohkare
saattaa joh-
taa uuden
malmiesinty-
män löytöön.

Tiedätkö, että
useimmat
maamme
käyttökelpoi-
sista mal-
meista ovat
löytyneet
maallikkojen
lähettämien
kivinäytteiden
perusteella!
**Etsi Sinäkin
malmikiviä!**

Lähetätkää löytämäne näyttöet osoitteella:

OTANMÄKI OY

Rovaniemi Maakuntakatu 11, puh. 2440



Kemi Oy:n uusi soodakattila Karihaarassa



KEMIJOKI OY

Pääkonttori

Helsinki

Rakennustyöt

Konttori
Rovaniemi

Juukoski

Permantokoski

Kemijärven
säännöstelykanava

Voimalaitokset

Petäjäskoski

Pirttikoski

Valajaskoski