

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TIEDONANTOJA 77

ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMA

ISSN 0358-4283



POHJOIS-LAPIN METSIEN UUDISTAMINEN

ROVANIEMI 1982

ARKISTO
Metsäntutkimuslaitos
Suomen tutkimuskeskus

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA 77

ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMA ISSN 0358-4283

POHJOIS-LAPIN METSIEN
UUDISTAMINEN

ROVANIEMI 1982

ISSN 0358-4283

ROVANIEMI 1982

SISÄLLYS

	sivu
ERKKI NUMMINEN: Pohjois-Lapin metsäpuiden siementuotanto.	1
YRJÖ NOROKORPI: Ekologiset erityispiirteet Pohjois-Lapin metsien uudistamisessa ja käsittelyssä.....	14
ERKKI LÄHDE: Metsänuudistamisen vaihtoehdot Pohjois- Lapissa.....	24
OLLI SAASTAMOINEN: Metsätalouden harjoittamisen taloudel- liset edellytykset Pohjois-Lapissa.....	37

Esitelmät on pidetty Rovaniemen ja Kolarin tutkimusasemien järjestämällä tutkimuspäivillä 23 - 24.2.1982 Rovaniemellä.

Kansikuva: Tapani Vartiainen

POHJOIS-LAPIN METSÄPUIDEN SIEMENTUOTANTO

Erkki Numminen

Alkulause

Perustan tämän esitykseni kahteen lähteeseen. Toinen näistä on R. Sarvaksen ns. kariketutkimus, joka on Metsäntutkimuslaitoksen suurimpia tutkimusaineistoja. Sarvas kuoli kesken tämän työnsä, mutta V. Koski ja R. Tallqvist (1978) ovat tehneet Sarvaksen kuoleman jälkeen tämän aineiston puiden siemenistä ja hedetähteiden määristä yhteenvedon. Toinen tietolähteeni on Kolarin tutkimusaseman tuleentumispalvelun ja siementutkimusten röntgenkuva-aineisto. Sarvaksen aineistosta Pohjois-Suomen alueella valitsen tähän männyn, kuusen ja lehtikuusen sekä hies- ja rauduskoivun. Kolarin aineistosta otan tähän mukaan vain männyn.

Siemensatojen vuotuinen vaihtelu

Sarvaksen aineistosta nähdään, että hieskoivun siemensadot ovat Pohjois-Suomessakin neliömetrille pudonneina siemeninä ilmaistuna jättiläismäisiä (taulukko 1). Huippua edustaa vuosi 1967 Sodankylässä, jolloin koealalle putosi yli 600 miljoonaa siementä hehtaaria kohden. Etelä-Suomen huippua edustaa eräs Punkaharjun metsikkö, jossa hehtaarille varisi 2,6 miljardia siementä. Kaikilla Pohjois-Suomen mittausaloilla vuosi 1967 edustaa hieskoivun siementuotannon maksimia ja vuosi 1968 erittäin selvää minimiä.

Rauduskoivun siemensadot jäävät selvästi jälkeen hieskoivun siemensadoista. Kittilän Sätkenävaarassa on kuitenkin päästy 13 vuoden mittausjakson aikana kolme kertaa noin sataan miljoonaan siemeneen hehtaaria kohden (taulukko 2). Vuosi 1968 edustaa rauduksellakin ehdotonta minimiä.

KOEALAPAIKKA METS.	IKÄ	KUKKIMISVUOSI															\bar{x}		
		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		72	73
ROVANIEMI	119	202	6	78	14	120	36	3	117	5	14	381	1	36	165	241	11	332	104
ROVANIEMI	114	133	15	189	21	93	76	11	126	6	17	580	1	42	354	274	136	470	150
SODANKYLÄ	40				49	52	16	268	30	11	641	4	16	198	137	16	300	134	
KITTILÄ									48	11	3	184	2	24	182	36	11	119	62
LAANILA	65				48	13	36	11											

Taulukko 1. Hieskoivun vuotuinen siemensato eräillä Sarvaksen tutkimusalueilla Pohjois-Suomessa (siementen lukumäärä $100 \text{ kpl/m}^2 = \text{milj. kpl/ha}$).

KOEALAPAIKKA METS.	IKÄ	RAUDUSKOIVU													\bar{x}
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	
ROVANIEMI	40								38	60	1686	3810	42	3808	767
KITTILÄ	91	788	450	136	2716	216	241	9799	37	984	11905	2805	1347	9933	3181

KOEALAPAIKKA METS.	IKÄ	KUUSI															\bar{x}						
		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69		70	71	72	73		
ROVANIEMI	123	5	2	13	174	8	6	9	5	-	1	15	2	92	1	5	627	44	8	60			
KITTILÄ	163								89	12	23	57	51	158	6	2	1528	40	102	188			
RAIVOLAN LEHTIKUUSI ROVANIEMI																	16	17	25	612	457	13	190

Taulukko 2. Rauduskoivun, kuusen ja lehtikuusen vuotuinen siemensato eräillä Sarvaksen tutkimusalueilla Pohjois-Suomessa (siementen lukumäärä kpl/m^2).

Kuusella hyvät siemensadot ovat Pohjois-Suomessa harvinaisempia kuin männyllä. Koko 18 vuoden mittausjaksossa on sattunut yksi poikkeuksellisen hyvä siemensato. Se oli vuonna 1970 (taulukko 2). Siemensato oli erittäin suuri koko Lapin läänissä ja kaiken lisäksi siemen tuleentui metsänrajaa myöten. Männyyn verrattuna hyviä kuusen siemensatoja on ollut myös vuosina 1958 ja 1967. Kuitenkin on merkillepantavaa, että kuusen siementä valmistuu Pohjois-Suomessa jonkin verran lähes vuosittain. Etelä-Suomessa kuusen hyviä siemensatoja on ollut viiden vuoden välein ja Suomenlahden rannikolla kolmen vuoden välein.

Raivolan lehtikuusimetsikössä Kivalon kokeilualueella on ollut kuuden vuoden mittausjakson aikana kaksi erittäin hyvää siemensatoa. Nämä olivat vuosina 1970 ja 1971 (taulukko 2). Näistä edellisenä siemen myös tuleentui hyvin. Metsikkö on nyt 53 vuotiaana tukkimetsä. Onkin pidettävä lähes ihmeenä, että Siperian lehtikuusi ei ole päässyt luontaisesti tunkeutumaan Äänisen tälle puolen, vaikka ilmaston ja tuhojen kestävyys, hyvät siemensadot ja voimakas kasvu sitä edellyttäisivät.

Männyn siemensatotietoja on Sarvaksen aineistossa 13 tutkimuspaikalta Lapin läänissä (taulukko 3). Mänty poikkeaa edellä esitetyistä muista puista siten, että siemen valmistuu vasta kukintaa seuraavana vuotena. Männyn siemensatojen määrät eri vuosina eivät vaihteile niin paljon kuin kuusella. Sellaista poikkeuksellisen hyvää siemensatoa kuin kuusella oli v. 1970 männyllä ei ole ollut mittausjakson aikana.

Taulukko 3. Männyn vuotuinen siemensato eräillä Sarvaksen tutkimusalueilla (siementen lukumäärä kpl/m²).

KOEALAPIKKA	METS. IKÄ	K U K K I M I S V U O S I																x̄					
		54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69		70	71	72	73	
ROVANIEMI	119	5	3	14	3	77	31	133	14													48	
"	116	2	1	12	7	56	30	105	167													48	
"	100	4	2	13	5	38	53	134	159													51	
"	108						84	320	180	13	1	232	68	5	10	31	10	362	186	16	108		
"												144	20	2	2	16	26	289	164	11	75		
SODANKYLÄ	130						28	158	130	62	7	153	73	13	40	14	14	76	173	39	70		
"	191						13	112	17	7	3	42	46	29	6	28					30		
KITTILÄ	216						1	9	16	132	92	36	8	22	30	8	4	6	1	71	221	8	
"	191						2	3	4	134	121	39	3	41	39	15	4	9	7	52	117	4	
ENONTEKIÖ	195							2	37	19	37	6	9	4	5	42	19					18	
INARI	199						4	0	3	11	86	42	60	23	41	54	88	7					35
"	195							9	5	100	131	87	22	57	35	46	6					50	
UTSJOKI																						61	
LAMPÖS. SOD. D.D.		894	768	694	800	744	826	1071	938	580	928	740	641	773	817	627	749	947	724	990	862		

Kuitenkin hyvät siemensadot männyllä toistuvat paljon useammin kuin kuusella. Hyviä siemensatoja on ollut 19 vuoden havaintojakson aikana Lapin läänissä neljä kertaa ja tyydyttäviä vielä lisäksi kahtena kolmena vuotena (taulukko 3). Tästä johtuu, että männyn keskimääräiset siemensadot pitkänä ajanjaksona eivät juuri jää jälkeen kuusen siemensadoista. Männynkin siemensadot ovat tuhlailevan suuria. Niinpä parhaassa tutkimusmetsikössä Kivalon Hietaperän kankaalla on jokaiselle neliömetrille varissut keskimäärin vuodessa 108 siementä ja huonoimmassakin eli Enontekiön Jyppyrässä 18 siementä. Vielä Utsjoella esiintyy arvo 61. Sarvaksen aineistossa siementen lukumäärä tarkoittaa kaikkia täysikokoisia siemeniä erottelematta täysiä, tyhjiä ja itävyydeltään erilaisia siemeniä.

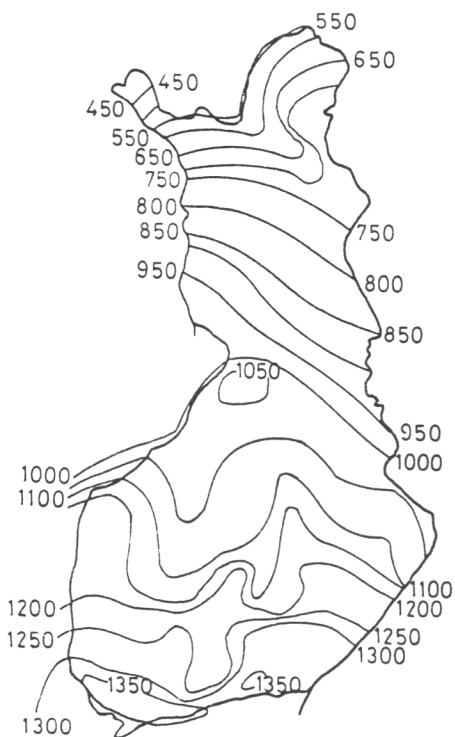
Yhteenvetona Sarvaksen aineiston tarkastelusta voidaan todeta, että siemensadot ovat siis varsin suuria koko Suomessa ja aivan niin pohjoiseen ja korkealle asti, mihin yhtenäiset mäntymetsiköt ulottuvat.

Siemenen tuleentuminen

Siemensadolla on kuitenkin arvoa vain siinä tapauksessa, että se on riittävästi tuleentunut. Pohjois-Lapin männiköiden siemensatojen tuleentumista yritän selvittää lämpösummatietojen ja Kolarin asemalla tehtyjen röntgenanalyysien avulla.

Sarvaksen mukaan männyn siemen tuleentuu 950 d.d.:n alueella hyvin keräyskelpoiseksi (kuva 1). Tämän rajan pohjoispuolella siementen tuleentuminen asteittain heikkenee. On ollut hyvin vaikeata laatia selviä sääntöjä siitä, miten tuleentuminen heikkenee lämpösumman pienentyessä ja mikä on se lämpösummaraja, jossa pohjoisten mäntyrotujenkaan siemen ei enää lainkaan idä edes idätyslaitteessa. Kaikki tutkijatkaan eivät ole samaa mieltä siitä, että lämpösumma olisi oikea tapa määrittää siemenen tuleentuminen. Ilmeisesti se vaatisi tuekseen esimerkiksi kokonaissäteilyn, auringonpaistetuntien, sateisuuden tai muiden

tekijöiden avulla laskettuja korjauskertoimia. Käsitykseni mukaan lämpösummalla voidaan kuitenkin melko tyydyttävästi saada selvyttä siemenen tuuleentumisesta.



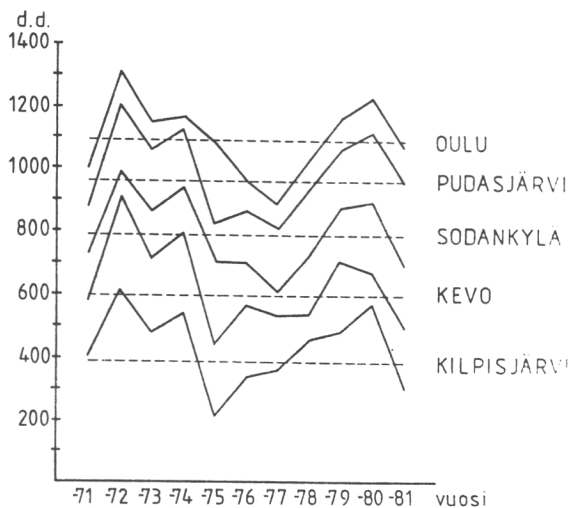
Kuva 1. Kasvukauden tehoisa lämpösumma keskimäärin vuosina 1941-1970.

Kolarin tutkimusaseman tehtäviin on jo yli 10 vuotta kuulunut männyn siemenen vuosittainen tuleentumisen määrittely Pohjois-Suomessa. Työ tapahtuu näytemetsiköiden siementen röntgenkuvauksien avulla, idätyksillä ja kartoilla, johon piirretään kasvukauden tehoisan lämpösumman käyrät noin 50 sääasemalta, jotka ovat pääasiallisesti Ilmatieteen laitoksen hoidossa (ks. kuva 4). Myös kuusen ja muualta maailmasta meille siirrettyjen havupuiden siemeniä on tutkittu.

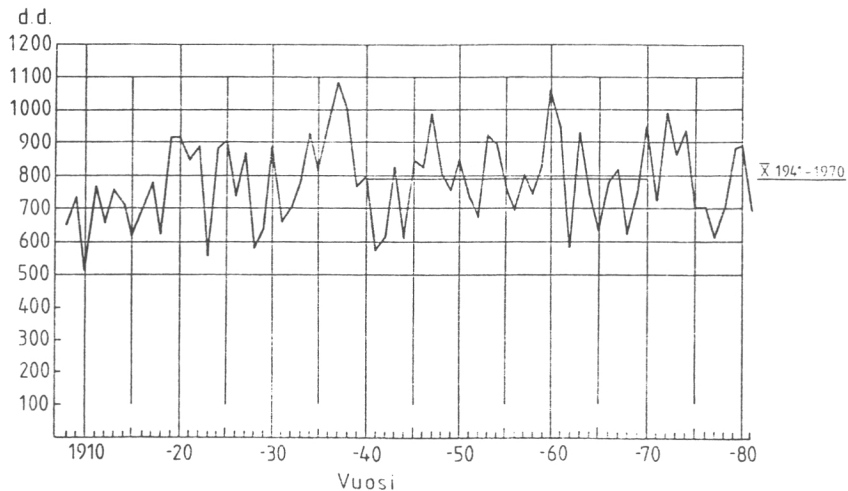
Joka syksy aloitetaan männyn siemenen tuleentumisen määrittely piirtämällä ensin lämpösummakartat. Tästä saadaan ennakkotietoja vain harvoilta asemilta syyskuun aikana. Ilmatieteen laitoksen lopulliset lämpösummatulokset saadaan tavallisesti vasta tammikuussa. Koska valtaosa lämpösummasta kertyy kuitenkin syyskuun 15 päivään mennessä, voidaan näiden ennakkotietojen perusteella arvioida vyöhyke, minkä eteläpuolella siemen on tuleentunut keräyskelpoiseksi. Tämän epävarman vyöhykkeen alueelta ja sen reunoilta joudutaan sitten ottamaan käpynäytteitä maastosta sekä selvittämään siemenen tuleentuminen, joka voimakkaasti riippuu myös maanpinnan korkeudesta merenpinnasta lukien. Röntgenkuvaus on tähän tarkoitukseen nopein, halvin ja tarkin menetelmä. Tarvittaessa tehdään tarkennuksia idätyskokein, kun esimerkiksi karistus ei ole sujunut täysin ohjeen mukaisesti tai näytekävyt tulevat hakkuualueilta, joissa puiden kaato on tapahtunut ennen kuin lämpösumman kertyminen on loppunut.

Lämpösumman vuotuinen vaihtelu on erittäin jyrkkä (kuvat 2, 3 ja 5). Sodankylän kylmimmät kesät edustavat vuosien 1941 - 1970 keskiarvon tunturikoivuvyöhykkeen ilmastoja ja lämpimimmät vuodet Jyväskylän seudun tilannetta. Vuoden 1981 sateisen kesän lämpösumma oli Lapin läänin pohjoisosissa noin sata d.d.:tä keskiarvoa kylmempi, mutta Pudasjärven - Oulun alueella hyvin lähellä pitkäaikaista keskiarvoa (vrt. kuva 1 ja 4).

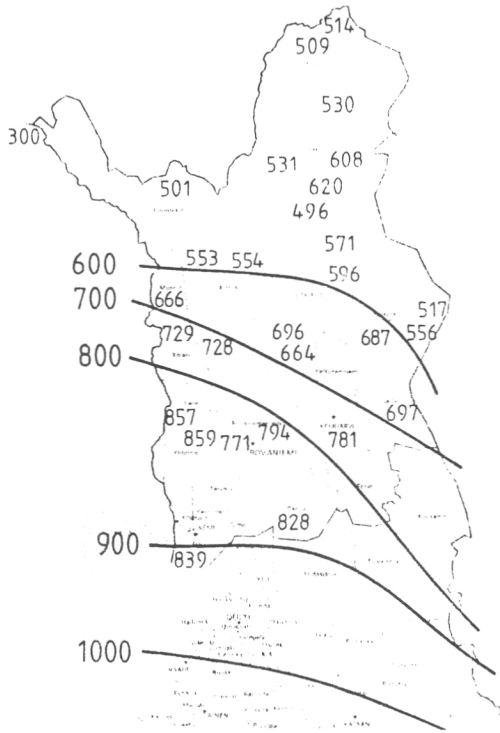
Lämpösummaselvittelyillä ja sen tarkistukseksi tehdyillä näytteiden otoilla pyritään vain saamaan selville keräyskelpoiseksi tuleentuneen siemenen rajavyöhyke. Sillä ei ole kovinkaan paljon pyritty selvittämään heikon tuleentumisen vyöhykettä, koska sieltä ei siementä kannata kerätä. Tosin on kyllä kerätty heikostikin tuleentunutta siementä hätätilassa ennen vuotta 1972, jolloin Lapin läänin siemenvarastot olivat lähes loppussa.



Kuva 2. Kasvukauden tehoisa lämpösumma eräillä Pohjois-Suomen sääasemilla vuosina 1971-1981 sekä keskimäärin vuosina 1941-1970 (---).

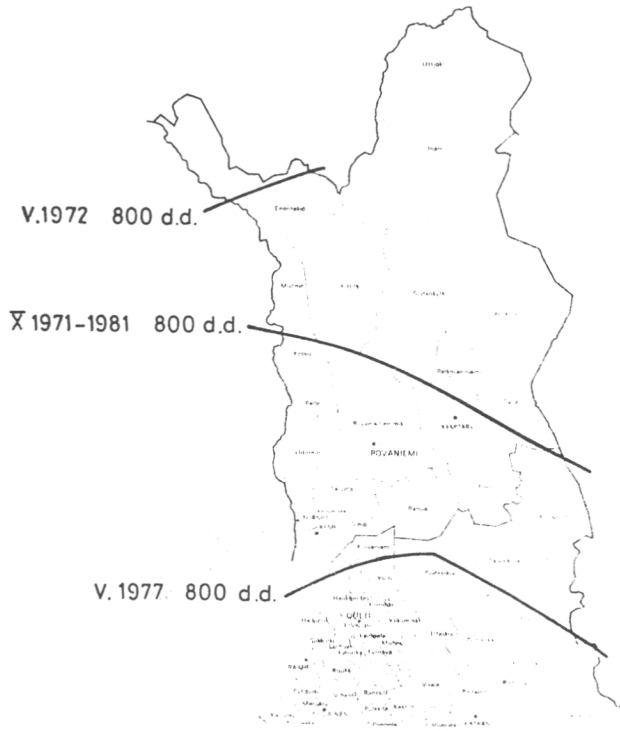


Kuva 3. Sodankylän observatoriossa mitatut kasvukauden tehoi-
sat lämpösummat v. 1908-81.



Kuva 4. Kasvukauden 1981 tehoisa lämpösumma sääasemittain ja keskimääräiset lämpösummakäyrät.

Luontaisen uudistumisen tähden on tärkeätä tietää, minkälainen on siemenen tuleentuminen nyt tarkastettavalla Pohjois-Lapin alueella sellaisina kesinä, jolloin lämpösumma on vain 500 - 700 d.d.:tä. Kolarin asemalla tehdyistä röntgenkuvista voidaan todeta, että edullisissa oloissa itävää, vajaasti tuleentunutta siementä valmistuu aika paljonkin metsänrajalla, jos vain lämpösumma on yli 600 d.d.:n. Vielä tätäkin kylmempinä kesinä saatetaan tavata joitain itäviä siemeniä. Täydellisen itämättömyyden raja saavutetaan kuitenkin noin 500 d.d.:ssä. Tällöin käpyäkään ei pystytä avaamaan muuten kuin repimällä.



Kuva 5. Kasvukauden tehoisan lämpösumman käyrä 800 d.d. keskimäärin vuosina 1971-1981 sekä kauden lämpimimpänä kesänä 1972 ja kylmimpänä kesänä 1977.

Sopeutuminen kasvuperiodin pituuteen ja perinnöllinen vaihtelu puiden ja metsiköiden välillä

Metsänrajametsien tutkimuksien tärkeimpiä tavoitteita on ollut vastata kysymykseen, miten suuri kasvuperiodin pituuden vaihtelu on metsikön sisällä eri puuyksiköiden välillä ja toisaalta eri metsiköiden välillä. Teoreettisesti tuntuisi siltä, että tämän tehtävän ratkaisu olisi helppo. Pitäisi vain merkitä metsiköittäin noin 100 puuta, joista sitten vuosittain kerätäisiin kävyt talteen ja selvitettäisiin niiden siementen tuuleentumisaste puittain. Tehtävää tuntuisi vielä helpottavan sekin seikka, että metsänrajapuut kukkivat yleensä runsaasti,

milloin vain kukintaa edeltävä kesä on ollut edes kohtalaisen lämmin.

Metsikön siemennäytteessä on aina hyvin eri tavoin tuleentuneita siemeniä. Pohjimmiltaan tämä johtuu siitä, että kullakin metsikön puulla on omat perintötekijänsä, jotka määräävät yksilön sopeutumisen kasvukauden pituuteen. Lisäksi siemenen tuleentumisen nopeuteen vaikuttavat yhdessä sekä äidin että isän perintötekijät. Siementen ja erityisesti siitepölyn muodostus on valtavaa ja ihmisen mielestä ehkä tuhlailevaa. Tällä kuitenkin taataan perinnöllinen muuntelu sukupolvesta toiseen ja yksilöiden välinen valtava vaihtelu, joka on ehdottomana edellytyksenä puuyksilöiden ja populaatioiden mukautumiselle vaihtelevaan ympäristöön, joka kaiken lisäksi koko ajan muuttuu.

Mäntyjen emikukat hedelmöittyvät pääasiallisesti lähellä kasvavan oman metsikön puiden siitepölyllä. Kuitenkin hajasiitepölyä kulkeutuu hyvinkin kaukaa. Riippuen kukinnan ajankohdan tuulien suunnasta ja voimakkuudesta siitepölyä kulkeutuu eri ilmansuuntiin. Siitepölyn mukana perintötekijöitä kulkeutuu etelästä pohjoiseen ja päinvastoin. Etelätuulien mukana kulkeutuu Lapin metsiin pitkän kasvuperiodin perintötekijöitä. Täten syntyneillä eteläisen isän jälkeläisillä on huono sopeutumiskyky kylmään ilmastoon, joka kuitenkin vaihtelee ja sopivana lämpöisten kesien sarjana tällaiset taimet saattavat pysyä hengissä ja pitkän kasvuperiodin yksilöinä päästä taimistossa valta-asemaan. Pohjoisella metsän rajalla tapahtuu perintötekijöiden siirtoa etelästä pohjoiseen. Kuitenkin Norjan vuonomänniköistä saattaa tulla Suomen metsänrajalle perintötekijöiden siirtoa pohjoisesta päin hyvin voimakkaasti, milloin vain kukintaa edeltävä kesä on edes kohtalaisen lämmin.

Kolarin aseman tuleentumistutkimusaineistoa on runsaanlaisesti myöskin metsänrajametsistä, mutta se on pääasiallisesti metsikkösiementä. Puittain kerättyä aineistoa ei ole vielä riittävästi. Tämä johtuu siitä, että vähintään sadan puun pystykeräys metsikköittäin on verraten kallis työ. Toisaalta koulutettua

työvoimaa on niukalti Suomessa. Muissa pohjoismaissa sitä ei ole juuri lainkaan. Suurin vaikeus on kuitenkin siinä, että eri puuyksilöt kukkivat ja tuottavat käpyjä eri vuosina eri tavoin. Hyvin usein puussa on niin vähän käpyjä, että niistä ei saada luotettavaa siemennäytettä. Läheskään kaikkia puun käpyjä ei työturvallisuuden tähden voida kerätä paitsi kalliilla konetyöllä.

Puittaisesta aineistosta voidaan tehdä eräitä johtopäätöksiä, joista tärkein on se, että siemenen tuleentumisasteen vaihtelu metsikön puuyksilöiden kesken on hyvin suuri. Myös puiden etelään suuntautuvilla oksilla kasvavien käpyjen siementen tuleentuminen on parempi kuin pohjoisten oksien käpyjen. Sen sijaan eri ilmansuuntiin viettävien rinteiden puiden siementen tuleentumisessa ei ole eroa.

Mihin sitten tarvittaisiin lyhyen kasvuperiodin siementä, jos emopuut voitaisiinkin jotenkin erottaa pitkän periodin puista? Erittäin tärkeä yleissääntö Pohjois-Suomen siementä hankittaessa ja viljeltäessä on, että turvallisinta on käyttää paikallisten luonnonmetsien siementä. Riski kasvaa heti, jos siementä siirretään. Se kasvaa pohjoiseen siirrettynä taimikuolleisuuden lisääntymisenä ja yleensä kestävyuden heikkenemisenä ja etelään siirrettynä kasvu heikkenee paikallisiin alkuperiin verrattuna. Samantapainen ilmiö on olemassa, kun siementä siirretään maaston pystysuorassa suunnassa. On kuitenkin korostettava, että ilmiö ei ole läheskään yhtä selvä kuin leveysasteen kohdalla.

Puuyksilöiden perinnöllisen kasvukauden pituuden selvittelyyn voidaan käyttää muitakin menetelmiä kuin siemenen tuuleentuminen. Tällainen on lämpösumman ja kukinnan ajankohdan vertailu. Heteiden ponsien aukeaminen on äkillisenä tapahtumana ehkä parhaiten tarkoitukseen sopiva ilmiö. Tätäkin tarkkailua ja ilmiön säännönmukaisuutta sotkevat aukeamisaikaan osuvat saateet. Pituuskasvun alkuunlähtö päätesilmun turpoamisesta, pituuskasvun loppuminen ja uuden silmun muodostuminen ovat

myös käyttökelpoisia ilmiöitä. Isoentsyymianalyysit ja sirkkaitaimien silmun muodostumisen aikaisuuden tutkimukset ovat mahdollisia menetelmiä.

Lyhyen kasvuperiodin siementä tarvittaisiin esimerkiksi lakimaiden metsien uudistamiseen, mikäli näitä metsiä haluttaisiin hakata tai metsä on niistä hävinnyt kulon tai muun tuhon tähden. Mäntyrajalla on myös tällä hetkellä tunturikoivikkoina suuria alueita, joissa joskus on männiköitä kasvanut, mutta joista se on lähinnä kulojen tähden hävinnyt. Pomokairan ja muiden tällaisten hidaskasvuisten vanhojen kuusikoiden uudistamiseen voitaisiin ainakin teoreettisesti käyttää tällaista männyn siementä. Sitten on vielä mäntyrajan siirtäminen pohjoiseen teoreettisesti mahdollista esim. tunturimittarituhon alueella, josta tosin ei olla oltu kovin kiinnostuneita.

Kirjallisuus

Koski, V. & Tallqvist, R. 1978. Tuloksia monivuotisista kukinnan ja siemensadon määrän mittauksista metsäpuilla. Folia For. 364:1-60.

EKOLOGISET ERITYISPIIRTEET POHJOIS-LAPIN METSIEN
UUDISTAMISESSA JA KÄSITTELYSSÄ

Yrjö Norokorpi

Pohjois-Lapin alueella ilmaston ankaruus johtuu pääasiassa kasvukauden viileydestä. Vähäinen lämpöenergiämäärä säättää metsänrajaa sekä rajoittaa metsän kasvua ja uudistumista. Kasvukausien lämpöolojen voimakas vuotuinen vaihtelu aiheuttaa erityisongelmia. Alhaisesta lämpötilasta johtuu myös, että ilmasto on humidinen. Silti kesän poutakausina kuivuus voi haitata siemenen itämistä ja taimien kehitystä mäntykankailla. Talven ankaruus ajoittuu erityisesti kevättalveen, jolloin ahava voi vioittaa havupuita. Maaperän ongelmana on kylmyys ja vähäravinteisuus.

Suurilmastoon ihminen ei Lapissa voi sanottavasti vaikuttaa, mutta metsikön pienilmastoa voidaan säädellä jossain määrin metsän käsittelyllä.

Puiden kasvua ja uudistumista rajoittavia tekijöitä

Mäntymetsänraja asettuu Pohjois-Lapissa suunnilleen kohtaan, missä keskimääräinen vuotuinen lämpösumma on 600 d.d. Männyn puuraja noudattelee likimain 550 d.d.:n lämpösummakäyrää. Ilmaston ankaruus ilmenee varsinkin keskimääräistä kylmempinä kesinä. Puiden energiatase saattaa jäädä negatiiviseksi, jolloin niiden kunto heikkenee ja ne altistuvat erilaisille tuhoille. Ilmasto rajoittaa olennaisesti puiden lisääntymistä. Männyllä on hyvä siemensato odotettavissa vain kolmen suhteellisen lämpimän kasvukauden jälkeen, jollaisia jaksoja on esiintynyt Pohjois-Lapissa 1900-luvulla 10-15 vuoden välein. Kuitenkin männyn siementä tulee jonkin verra lähes vuosittain metsänrajalla asti (Numminen 1981). Suojaiset, keskimääräistä lämpimämmät kohdat metsiköissä ovat siten tärkeitä siemenen tuleentumiselle.

Ilmaston humidisuudesta huolimatta monina kesinä on kuivia jaksoja, jotka voivat ehkäistä siemenen itämistä ja haitata pienten tainten kehitystä. Taimien alkukehitykselle on tärkeää, että siemenvuotta seuraa kolme tai neljä suotuisaa vuotta (Oinonen 1958). Lassilan (1920) mukaan männyn siemen itää hyvin Pohjois-Lapissa vain sateisina kesinä.

Maanpinnan kuivumisesta on haittaa orgaanista ainesta hajottavalle pieneliöstölle ja juurisienille. Juurethan kasvavat kylmässä maaperässä varsin lähellä maanpintaa. Kasvukauden aikana sopiva kosteus on tarpeen myös ilmassa, jotta kasvien ilmaraot pysyisivät auki yhteyttämiselle välttämättömän hiilidioksidin saamiseksi.

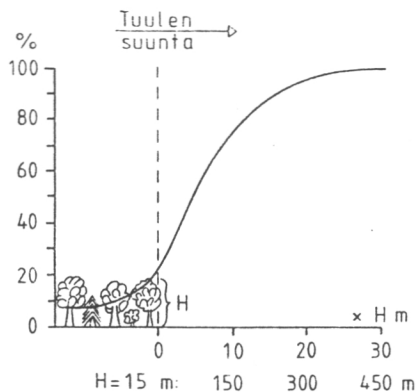
Kova pakkanen ei yleensä ole vaarallinen normaalisti talveutuneille puille. Talven kriittisin aika on kevättalvella, kun voimakas auringon säteily lämmittää neulasia. Solujen hengitys voimistuu ja haihdunta lisääntyy. Puu ei pysty ottamaan vettä jäätyneestä maasta. Neulasten pakkaskuivumista eli kevätahavaa esiintyy erityisesti tuulille alttiilla paikoilla (Holtmeier 1971, Tranquillini 1979).

Pohjois-Lapin mäntykankailla on luontaisesti niukasti ravinteita ja vähän humusta. Viimeksi mainittu heikentää myös maan vesitaloutta. Ilmeisesti voimakas juurisienen muodostus korvaa niukkoja ravinnevaroja puun kannalta (Kallio 1981). Rungas tyyppi aiheuttaa helposti talveutumisongelmia. Tarkemmat selvitukset puuttuvat siitä, kuinka paljon mänty tarvitsee tyypeä Pohjois-Lapin oloissa tasapainoiseen, paleltumisriskittömään kasvuun ja kuinka paljon sillä todellisuudessa on ravinnevaroja käytössä, kun otetaan huomioon myös ilmakehän tyypeä sitovien organismien osuus.

Hakkuun vaikutus pienilmastoon

Metsikköilmastolle on ominaista suhteellisen tasaiset

lämpö- ja kosteusolot. Kun metsään hakataan aukko, tuuli ja ilman sekoitusliike eli vaihto sekä auringon säteily voimistuvat: lämpötilan vaihtelu suurenee ja kosteus pienenee (Franssila 1949, Odin 1974). Esimerkiksi metsänrajan läheisessä metsikössä (67° N) heinä-elokuun aikainen tulosäteily on 37 % aukean alan saamasta säteilystä selkeällä säällä (Perttu 1974). Tuuli saavuttaa maksiminopeutensa, kun etäisyys metsänreunaan kasvaa 20-30 kertaa suuremmaksi kuin reunametsän korkeus. Reunametsän ollessa 15 metriä korkeata tuulen nopeus on metsikössä 20 % maksiminopeudestaan, minkä se saavuttaa noin 400 metrin etäisyydellä avoalalla (kuva 1, Odin 1974).



Kuva 1. Tuulen nopeuden (2 m:n korkeudella) riippuvuus avoalalla reunametsän korkeudesta (H) ja etäisyydestä siihen ($x H$) (Odin 1974).

Aukossa, jonka läpimitta on enintään yhtä suuri kuin reunametsän korkeus, vallitsee lähes sulkeutuneen metsikön pienilmasto. Aukon läpimitan kasvaessa kaksi kertaa suuremmaksi kuin reunametsän korkeus maanpinnan tulosäteily lisääntyy yhtä suureksi kuin aukealla paikalla (Franssila 1949). Koska tuuli ei voimistu, aukon maanpinnan läheisen ilmakerroksen lämpötila on päivällä korkeampi kuin isommalla avoalalla. Yölämpötiloissa ei ole kasvukauden aikana Pohjois-Lapissa olennaista eroa yötömän tai lyhyen yön vuoksi. Siten lämpöolot ovat pienessä aukossa edullisemmat kuin suuressa.

Pienen aukon etuja on myös suurempi ja tasaisempi ilman suhteellinen kosteus vähäisen tuulen ansiosta. Kapealla avokais-tallakaan tuuli ei voimistu niin paljon, että pienilmasto muuttuisi kovin olennaisesti verrattuna pieneen aukkoon.

Pieneen aukkoon kertyy enemmän lunta kuin isoon, josta tuuli kuljettaa sitä pois. Mitä paksumpi lumikerros on sitä vähemmän maa routaantuu ja sitä aikaisemmin keväällä puun juuret pääsevät ottamaan vettä. Tällä on erittäin tärkeä merkitys alkukevään haihduttavissa oloissa. Paksu lumikerros suojaa taimia kevätahavan ja pakkasen vaikutukselta. Toisaalta se lisää lumikaristeen ja lumen mekaanisia tuhoja. Luontaisesti hyvin taimettuneilla aloilla lumikariste edistää hyödyllistä luontaista harvenemista ja luonnonvalintaa.

Uudistushakkuut

Pohjois-Lapin alueella on huomattavan paljon vanhoja, uudistuskypsiä männiköitä. Ne käsitellään nykyohjeiden mukaan yleensä siemenpuuhakkuin (Ohjekirje metsien... 1981). Alueelle jätetään paikan sijainnista ja taimien määrästä riippuen 30-120 mäntyä hehtaarille. Hakkuu vaikuttaa pienilmastoon suunnilleen samoin kuin avohakkuu.

Ekologinen muutos on sitä pienempi mitä varovaisemmin metsää hakataan. Taimiainesta syntyy yleensä runsaimmin tiheähkön emopuuston alle, mutta varttuminen vakiintuneeksi taimikoksi ei onnistu yleensä kovin tiheän siemenpuuston alla (Aaltonen 1919, Oinonen 1958, Sirén 1958). Harvan siemenpuuston alle taas syntyy vähemmän taimia ja epätasaisemmin. Se johtunee osin männyn hedekukkimisen niukkuudesta, jolloin heikko pölytys huonontaa siemensatoa (Sarvas 1962). Myös pienilmastotekijät voivat heikentää uudistamistulosta.

Oinosen (1958) mukaan ryhmittäinen siemenpuuasento johtaa parempaan uudistumiseen kuin tasainen haja-asento. Ilmeisesti

kuitenkin ekologiset ja biologiset tekijät saadaan parhaimmin yhdistetyksi pienialaisilla avohakkuilla tai tietynlaisilla kaistalehakkuilla, jolloin siemennys tapahtuu reunametsästä. Menetelmä, jota voidaan erotukseksi kaavamaisesti kaistale- tai vyöhykehakkuusta nimittää suojametsähakkuuksi, on pääpiirtein seuraava: Männikön alasta käsitellään kerrallaan yksi kolmasosa avohakkuulla, joka myötäilee maastoa kapeana, vaihtelevan levyisenä kaistaleena. Sen leveys on enintään 20-30 m. Yhtäjaksoisen suoran osan pituus on mieluummin alle 50 m. Avohakkuun väliin jäävän osan tulee olla leveydeltään vähintään 30 m.

Tavoitteena on, että puustoiset osat säilyttävät metsikön ekologisen kokonaisuuden, jonka vaikutus ulottuu hyvin avokais-toille asti. Niitä voidaan silti varovasti harventaa säilyttämällä vaihteleva metsikkörakenne. Seuraava kolmannes uudistetaan ensimmäisen kolmanneksen vartuttua harvennushakkuuvaiheeseen. Viimeiseksi uudistettavan osan kiertoaika venyy selvästi nykyisiä ohjeita pitemmäksi, mikä edistää puuston järeytymistä ja arvokasvua. Sairaavat ja vikaantuneet puut poistetaan aikaisemmissa hakkuissa. Pohjois-Lapin männiköissä nettokasvu jatkuu ainakin 300 vuoden ikään asti (Ilvessalo 1970).

Suojametsähakkuulla saavutetaan ainakin seuraavia ekologisia etuja verrattuna siemenpuuhakkuuseen. Suhteellisesti lämpimämpi, kosteampi ja suojaisempi pienilmasto edistää siemenen itämistä ja taimien kehitystä. Runsas puusto varmistaa paremmin kukinnan ja runsaamman siemensadon, mutta se ei estä taimien kehitystä avohakkuuosilla.

Oinonen (1958) pitää kaistalehakkuuta hyvänä uudistamismenetelmänä suojametsäalueen männiköissä, koska metsälinjat ja tienvarret näyttävät taimettuvan erityisen hyvin.

Kasvatushakkuut

Metsä-Lapin männiköt ovat rakenteeltaan vaihtelevia: samassa metsikössä on monenkokoisia ja -ikäisiä puita. Normaalisti harvennushakkuuin pyritään tasaamaan puuston rakennetta ja vähentämään koivua. Ekologisesti mielekkäintä lienee kuitenkin tietynasteisen vaihtelevan rakenteen säilyttäminen kaikissa kehitysvaiheissa.

Tasaisen sulkeutuneen latvuston pinnalle syntyy kylmän ilman virtausten ja talven kovien pakkasten aikana usein yhtenäinen erittäin kylmän ilman kerros, joka saattaa vioittaa arimpien yksilöiden neulastoa ja silmuja. Vaihteleva latvuskerros rikoo ja sekoittaa ankarimman kylmän ilman kerrosta lieventäen vioitusvaikutusta. Alemmat latvuskerrokset ja alikasvos suojaavat maanpintaa kuivumiselta. Vaihtelevan rakenteiset metsiköt ovat myös kestävimpiä monenlaisia tuhoja vastaan. Lisäksi metsikön kasvuissimmat puut ovat usein lisävaltapuita (Kellomäki 1980). Tämä asetelma saattaa korostua Pohjois-Lapin oloissa.

Metsänhoidollisella harsintahakkuulla eli jatkuvalla kasvatuksella on mahdollista säilyttää suojametsäalueen ja varsinkin lakialueiden puuston eri-ikäinen rakenne, koska se kohdistuu kaikkiin latvuskerroksiin. Menetelmässä on olennaista puuston jatkuva varovainen uudistaminen kasvatuksen ohella, jolloin metsikkö pysyy sulkeutuneena. Harsintaa on suositeltu varsinkin lakialueille (Ilvessalo, L. ja Laitakari 1949, Laitakari 1949, Roiko-Jokela 1980, Numminen 1981).

Koivun merkitys

Koivun tuotosmahdollisuuksista Pohjois-Lapin havumetsävyöhykkeessä on hyvin puutteelliset tiedot. Nykyinen käsitys koivun huonosta kasvusta pohjautuu suurelta osin havaintoihin vanhoista, lahovikaisista, moneen kertaan vesoneista hieskoivutuppaisista. Mutta vaikka koivu jäisi männikössä vain alikasvokseksi tai

vallitun latvuskerroksen puuksi, sillä on ekologisessa mielessä tärkeä merkitys. Oinosen (1958) mukaan harvahko koivun sekoitus on eduksi taimettumiselle varsinkin tuulille altiilla alueilla. Myös männyn taimien kasvu ja terveydentila on koivu-vesaikun suojassa parempi kuin laajoilla avoaloilla. Mikola (1958, 1959) on todennut saman asian ja suosittelee varovaisuutta taimikoiden vapauttamisessa ja perkauksessa.

Niukkaravinteisilla, vähähumuksisilla kivennäismailla koivun juuristo lisää erittäin huomattavasti orgaanisen aineksen määrää. Se tunkeutuu suhteellisen syvälle kovaankin maahan muokaten sekä muodostaen onkaloita ja ilmanvaihtokanavia. Koivun juurta voi olla satoja kilometrejä maassa hehtaarin alalla. Juuriston biomassassa on vesaryhmillä yleensä suurempi kuin veron biomassassa (vrt. Laitakari 1934). Lahoavat juuret tarjoavat havupuun juurille etenemisreittejä ja maaduttuaan ravinteita. Koivun ja männyn välinen juuristokilpailu on vähäistä, koska edellisen juuret keskittyvät syvempiin kerroksiin maassa kuin jälkimmäisen.

Koivun lehtikarike parantaa maan ravinteisuutta ja lisää humusta. Sekä kosteilla että kuivilla paikoilla koivu tasoittaa maan kosteusoloja. Kesällä mäntykankailla koivun kasvusto parantaa myös pienilmaston kosteusoloja runsaalla haihdutuksella ja suojaamalla tuulilta. Koivun juuriston tehokas hengitystoiminta sekä karikkeiden lahoaminen lisäävät metsikön ilman hiilidioksidipitoisuutta, mikä myös edistää puiden fotosynteesiä.

Suojametsäalueella koivuja ei ole syytä perata enempää kuin tarvitaan välttämättömän kasvutilan vapauttamiseksi havupuun taimille. Männyn taimikon saaminen sulkeutuneeksi koivun avulla varhaisessa vaiheessa on ekologisesti erittäin perusteltua.

Koivusekoitus männyn taimikossa heikentää lumikaristeen ja muiden sienitautien leviämismahdollisuuksia (Norokorpi 1971).

Päätelmiä

Pohjois-Lapin ja erityisesti suojametsäalueen metsien käsittelyssä on syytä noudattaa varovaisuuden periaatetta. Ekologiset tekijät voidaan silloin pitää mahdollisimman edullisina metsän uudistumiselle ja kasvulle. Myös metsien muut käytömuodot, erityisesti poronhoito, hyötyvät sellaisista menetelmistä. Puun korjuu tulee sitä kalliimmaksi mitä vähemmän puuta hakataan pinta-alayksikköä kohti. Kuitenkin pitkällä aikavälillä varovainen menettely johtaa mitä todennäköisimmin suurempaan puuntuotokseen ja kokonaishyötyyn kuin voimakkaanpuoleiset käsittelyt Pohjois-Lapin ankarissa luonnonoloissa.

Kirjallisuus

- AALTONEN, V.T. 1919. Kangasmetsien luonnollisesta uudistumisesta Suomen Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 1: 1-319.
- FRANSSILA, M. 1949. Mikroilmasto-oppi. 257 s. Helsinki.
- HOLTMEIER, F.K. 1971. Waldgrenzenstudien im nördlichen Finnisch-Lappland und angrenzenden Nordnorwegen. Rep. Kevo Subarctic Res. Stat. 8:53-62.
- ILVESSALO, Y. 1970. Metsiköiden luontainen kehitys- ja puuntuottokyky Pohjois-Lapin kivennäismailla. Acta For. Fenn. 108.
- ILVESSALO, L. & LAITAKARI, E. 1949. Metsikön uudistus. Suuri metsäkirja 1:269-312. Porvoo-Helsinki.

- KALLIO, P. 1981. Mänty metsänrajapuuna. Dendrologian seuran tiedotuksia 3:147-153.
- KELLOMÄKI, S. 1980. Growth dynamics of young Scots pine crowns. Seloste: Nuorten mäntyjen latvusten kasvun dynamiikka. Commun. Inst. For. Fenn. 98(4):1-50.
- LAITAKARI, E. 1934. Koivun juuristo. Acta For. Fenn. 41(2): 1-217.
- " 1949. Metsänhoito eri metsätyypeillä. Suuri metsäkirja 1:313-357. Porvoo-Helsinki.
- LASSILA, I.T. 1920. Tutkimuksia mäntymetsien synnystä ja kehityksestä pohjoisen napapiirin pohjoispuolella. Acta For. Fenn. 14(3):1-95.
- MIKOLA, P. 1958. Suojametsätutkimuksia. Lapin suojametsäaluetta koskevia tutkimuksia vuodelta 1957:15-20. Moniste. Metsäntutkimuslaitos.
- " 1959. Metsänviljelyn mahdollisuuksista pohjoisella metsänrajalla. Metsätal. Aikakausl. 76:374-376, 379.
- NOROKORPI, Y. 1971. Männyn viljelytaimistojen tuhot Pohjois-Suomessa. Metsä ja Puu 4:23-26.
- NUMMINEN, E. 1981. Metsänrajamänniköt ja niiden uudistaminen mielipiteiden ristiaallokossa. Teollisuuden Metsäviesti 6-7:18-21.
- ODIN, H. 1974. Några meteorologiska förändringar vid hyggesupptagning. Sveriges Skogsvårdförb. Tidskr. 72(1):60-65.
- Ohjekirje metsien käsittelystä Perä-Pohjolan piirikunnassa. 1981. Metsähallitus. No. Mh. 307:1-33.
- OINONEN, E. 1958. Suojametsäkysymyksestä. Lapin suojametsäaluetta koskevia tutkimuksia vuodelta 1957:21-27. Moniste. Metsäntutkimuslaitos.
- PERTTU, K. 1974. Strålningsbalansen före och efter kalhuggning. Sveriges Skogsvårdförb. Tidskr. 72(1): 53-59.
- ROIKO-JOKELA, P. 1980. Maaston korkeus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä Pohjois-Suomessa. Folia For. 451:1-21.

- SIRÉN, G. 1958. Lapin suojametsäkysymyksestä vv. 1957-58. Lapin suojametsäaluetta koskevia tutkimuksia vuodelta 1957:41-109. Moniste. Metsäntutkimuslaitos.
- TRANQUILLINI, W. 1979. Physiological ecology of the alpine timberline. Tree existence at high altitudes with special reference to the European Alps. *Ecological Studies* 31:1-137.

METSÄNUUDISTAMISEN VAIHTOEHDOT POHJOIS-LAPISSA

Erkki Lähde

Motto: Metsäammattimiehen on tunnettava biologis-ekologinen vastuu pohjoisen metsien säilymisestä

Tänä vuonna tulee kuluneeksi 70 vuotta siitä, kun August Renvall julkaisi väitöskirjansa, joka käsitteli metsänraja- metsien mäntyjen kukkimista sekä käpy- ja siemensatoa, eli siis näiden metsien uudistamisen perusteita. Hänen väitöskirjansa oli muuten ensimmäinen metsätieteellinen väitöskirja Helsingin yliopistossa. Tämän 70 vuoden kuluessa ja jossain määrin toki jo ennen Renvallia on kertynyt paljon tutkimustietoa pohjoisimman Suomen metsistä ja niiden uudistumisesta. Vanhemman polven tutkijoista mainittakoon Aaltonen, Heikinheimo, Hustich, Oinonen, Sarvas, Mikola, Sirén, Nuorteva ja Lehto sekä viime vuosien tutkijoista Valtanen, Numminen, Lähde, Norokorpi, Pohtila, Roiko-Jokela, Timonen, Ferm, Sepponen, Paasonen, Hassinen ja Suoheimo. Renvallin käsitykset metsien uudistumisesta olivat hyvin pessimistisiä, mutta myöhemmin tutkijoiden mielipiteet ovat kääntyneet positiivisempaan suuntaan.

Seuraava esitykseni perustuu em. henkilöiden tutkimuksiin ja käsityksiin Pohjois-Lapin metsien uudistamiskysymyksistä. Pohtila ja Timonen (1980) ovat tehneet selvityksen mm. suoja- metsäalueen metsänviljelyksistä. Vuodesta 1910 lähtien on tällä alueella tehty metsänviljelyä noin 23 000 hehtaarin alalla, josta puolet 1970-luvulla. Kuusta on viljelty vasta viime vuosina, yhteensä noin 300 hehtaarin pinta-alalla. Tässä inventoinnissa tutkittiin lähes neljännes viljelyaloista. Männyn taimia oli keskimäärin 1800 kpl/ha, joista kuitenkin lähes puolet oli luontaisesti syntyneitä. Kasvatuskelpoisiksi taimiksi luokiteltiin 1000 kpl/ha. Vajaalla neljänneksellä aloista oli kasvatuskelpoisiksi männnyiksi luokiteltuja alle 700 kpl/ha eli alle näissä oloissa hyväksyttävän taimikon rajan ja viidenneksellä yli hyväksi luokiteltavan eli 1400 kpl/ha. Maankäsittely

paransi viljelytulosta. Samoin maaston kaltevuus vaikutti positiivisesti. Taimien pituuskehitys on suojametsäalueella hidasta. Em. inventoinnin mukaan kestää 60 vuotta, ennenkuin puusto saavuttaa 5-6 metrin koon. Kylvötaimien pituuskehitys oli nopeampaa kuin luontaisten tai istutustaimien. Kun luontaisten taimien pituuskasvua merkittiin 100:lla, oli se kylvötaimilla 111 ja istutustaimilla 93. Pohtilan ja Timosen mukaan taimettumiskunto suojametsäalueella on hyvä ja niinpä tähänastinen käytäntö, jossa metsänviljely on ollut luontaista uudistamista täydentävää ja kokeilun luonteista, on heidän mukaansa järkevä menettely. Saman tutkimuksen mukaan suojametsäalueen viljelymetsien kokonaistuotos 60 vuoden ikään mennessä on alle 10 kuutiometriä. Tämä merkitsee, että esim. Lapin eteläosissa päästään vastaavilla kasvupaikoilla viljelymetsissä samassa ajassa moninkertaiseen, jopa kymmenkertaiseen tuotokseen. Näyttääkin siltä, että suojametsäalueella tai sitä vastaavissa olosuhteissa ei lähinnä ankarista ilmasto-oloista johtuen päästä viljelymetsissä vuosisatojen kuluessa syntyneiden luonnonmetsien tuotoksen tasolle.

Paasonen (1980) teki pari vuotta sitten metsänhoitotieteen opinnäytetyön Utsjoen laakson vuosien 1954-64 metsänviljelyistä. Hän inventoi kaikki viljelyalat. Niiden pinta-ala oli yhteensä yli 300 ha. Hän jakoi ne kolmeen ryhmään: kylvö- ja istutusalat sekä sellaiset, joissa oli tehty sekä kylvöä että istutusta. Viljelyjä oli nimittäin useissa tapauksissa uusittu tai ainakin täydennetty. Niinpä siemenen alkuperän selvittäminen viljelyistä on kovin epävarmaa. Lisäksi viljelyerien tiedot ovat puutteellisia ja joskus jopa virheellisiä.

Paasonen saamat tulokset ovat hyvin samansuuntaiset kuin Pohtilan ja Timosen. Kylvöt olivat onnistuneet paremmin kuin istutukset. Kylvötaimien pituuskehitys näytti myös olleen nopeampaa kuin istutustaimilla. Ero oli sitä suurempi mitä vanhempia taimikot olivat. Siltä osin kuin tiedot sallivat johtopäätöksen teon, näytti, että pohjoisin siemenmateriaali antoi paremman

viljelytuloksen kuin eteläisemmät. Kun uudistusalat luokiteltiin maalajien mukaan hiekka- ja hietamoreeneihin, kävi ilmi, että taimien määrä karkeammalla maalajilla eli hiekkamoreenilla oli huomattavasti suurempi (1000 kpl/ha) kuin hietamoreenilla (650 kpl/ha).

Myös Valtanen (1977) on päätenyt avoalan laajuuden vaikutusta metsänviljelyn onnistumiseen selvittelevissä tutkimuksissaan johtopäätökseen, että kylvö on ylivoimainen pohjoisimmassa Suomessa (Savukoski) sekä elossaolon että kasvun osalta istutukseen verrattuna. Pohtilan (1977) mukaan ns. runkotutkimuksen auratuilla aloilla ei ollut eroa männyn kylvön ja istutuksen onnistumisessa. Koealueiden pohjoinen sijainti heikensi viljelytulosta.

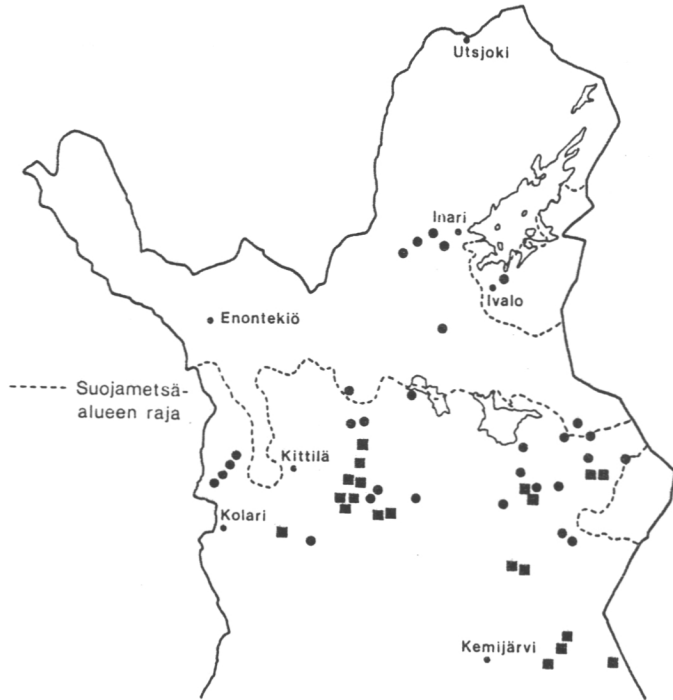
Herttuainen (1981) keräsi tri Norokorven johdolla kesällä 1980 aineiston, jossa selvitettiin Vuotsosta pohjoiseen nelostien molemmille puolille 1950-luvun alussa metsähallituksen ja prof. Sirénin toimesta perustettujen uudistamiskokeiden tuloksia. Koealoja oli sekä kuivalla että kuivahkolla kankaalla. Vaihtoehdot olivat siemenpuuhakkuu, avohakkuu ja käsittelemätön kontrolli. Maan käsittelyinä olivat laikutus ja kulotus sekä vertailuna käsittelemätön. Koealoilla tehtiin myös männyn istutusta, mutta se epäonnistui täydellisesti. Koska koealat olivat varsin suuria, voitiin selvittää myös reunametsän etäisyyden vaikutusta uudistumiseen. Kuivan kankaan koealat olivat lähes puhtaita männiköitä ja maalajiltaan hietamoreenia. Kuivahkon kankaan alkuperäinen puusto oli kuusivaltaista ja maalaji hiekkamoreeni. Laikutus, mutta erityisesti kulotus paransivat uudistumistulosta siemenpuualoilla sekä avohakkuualoilla. Esim. kuivan kankaan kulotetulla siemenpuualalla oli 13 000 männyn tainta/ha, kulotetulla avoalalla 9 000 kpl/ha, laikutetulla 6 000 kpl/ha ja käsittelemättömälläkin alalla 3 000 kpl/ha. Laikuissa taimet olivat yleensä laikkujen reunoilla. Kuusivaltaisella kuivahkolla kankaalla männyn taimien määrä oli selvästi pienempi kuin mäntyvaltaisella kuivalla kankaalla.

Kaikissa vaihtoehdoissa oli silläkin kaikkia taimia yhteensä 3 000 tai enemmän. Kulotus vaikutti tässäkin tapauksessa edullisesti taimettumiseen. Pääosa taimista oli syntynyt vuosien 1961 ja 1972 hyvien siemenvuosien tuloksena.

Kulotuksen positiivinen vaikutus näytti olevan hyvin pitkäaikainen, ainakin yli 30 vuotta kestävä. Sen lisäksi, että se edisti taimettumista, se nopeutti taimien kehitystä noin yhden kasvupaikkaluokan verran. Taimettumista tapahtui runsaasti jopa 100 metrin etäisyydellä reunametsästä. Myös kuusivaltainen sekametsä uudistui tyydyttävästi, jos taimikkoon hyväksytään sekaan koivua ja kuusta. Oinonen, Sarvas ja Sirén (1958) sekä Mikola (1959) ja Lehto (1969) ovat tutkimuksissaan myös päätyneet siihen, että suojametsäalueen talousmetsissä saadaan luontaisesta uudistamisesta hyviä tuloksia sekä kuivilla että kuivahkoilla kankailla, vaikka heidän tutkimuksissaan ei yleensä ollut tehtykään maan käsittelyä. Mikolan (1959) selvitysten mukaan kulotuksella oli positiivinen vaikutus erityisesti taimien pituuskehitykseen.

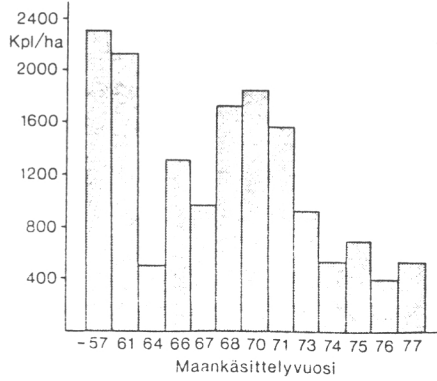
Viime kesänä tehtiin metsänhoidon tutkimusosaston toimesta selvitys aktiivisen luontaisen uudistamisen onnistumisesta metsähallituksen mailla Pohjois-Lapissa (Suoheimo 1982). Inventointiin otettiin mukaan Savukosken, Sodankylän ja Kolarin kirkonkylien pohjoispuolelle vuosina 1955-75 männyn siemenpuuasentoon hakatut ja vuosina 1957-77 muokatut alat (kuva 1). Niistä arvottiin tarkemmin tutkittaviksi 30 alaa, joiden koko vaihteli 3-300 ha. Yhteensä otettiin yli 1500 10 m²:n suuruista koalaa, joilta yli 10 cm:n pituinen taimikko mitattiin yksityiskohtaisesti ja sitä pienempi luettiin. Valtaosa alueista oli hiekka- ja hietamoreenia ja kasvupaikaltaan kuivaa tai kuivahkoakangasmaata. Maaston korkeus vaihteli 210-360 metrin välillä ja vuotuinen keskimääräinen lämpösumma 560-770 d.d. välillä. Uudistusaloilla oli tehty eniten laikutusta, mutta myös äestystä sekä piennar- ja palleaurausta. Siemenpuiden määrä vaihteli 10-200 kpl/ha ja koko 9-21 m. Keski-ikä oli 170 v (60-260 v). Yleensä

muokatun pinta-alan osuus oli 10-30 %, mutta aurasaloilla se saattoi nousta jopa 70 %:iin.

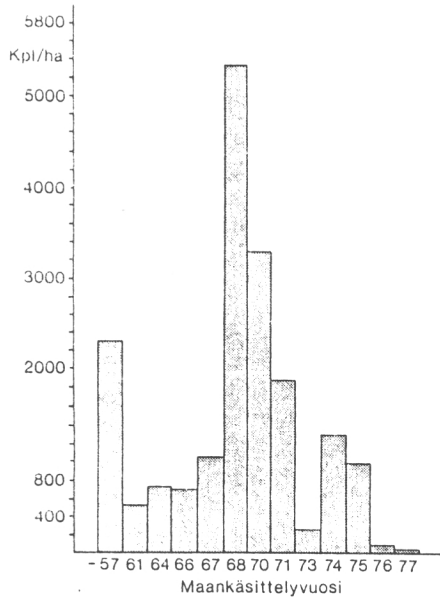


Kuva 1. Vuonna 1981 inventoidut männyn aktiivisen luontaisen (●) ja tuoreiden kankaiden kaistalehakkuiden (■) uudistusalat Pohjois-Lapissa.

Yli 10 cm:n pituisia männyn taimia oli keskimäärin 1800 kpl/ha (kuva 2). Taimien määrä luonnollisesti vaihteli eri maankäsittelyvuosien mukaan. Hyvät siemenvuodet näkyivät taimimäärissä. Hyvää siemenvuotta 1972 aikaisemmin muokatuilla aloilla oli yli 10 cm:n pituisia männyn taimia kuivalla kankaalla 2250 kpl/ha ja kuivahkolla kankaalla 3750 kpl/ha. Vastaavat luvut alle 10 cm:n taimiaineksen osalta olivat 1300 ja 2600 kpl/ha (kuva 3). Myös 1970-luvun jälkipuoliskolla muokatuilla aloilla oli jo männyn taimia.



Kuva 2. Männyn taimien (yli 10 cm pituiset) määrät Pohjois-Lapin luontaisilla uudistusaloilla maankäsittelyvuosittain syksyllä 1981.



Kuva 3. Männyn taimien (alle 10 cm pituiset) määrä Pohjois-Lapin luontaisilla uudistusaloilla maankäsittelyvuosittain syksyllä 1981.

Numminen (1981) onkin tutkimuksissaan todennut, että lähes joka vuosi männyn siementä tuleentuu paikoitellen aina metsänrajalle saakka. Ainoa selvä poikkeus viimeisen 13 vuoden ajalta on viime kesä. Mikolan (1959) parikymmentä vuotta sitten esittämä ennustus, että 1960-1970-luvuilla tulisi vallitsemaan niin epäedullinen ilmastojakso, että luontainen uudistuminen vaikeutuu, ei onneksi ole toteutunut.

Tämä aktiivisen luontaisen uudistamisen inventointi osoitti, että uudistusaloilla esiintyi taimettumista haittaavaa pintakasvillisuutta vain vähäisessä määrin. Myöskään muista puulajeista, kuten kuusesta ja koivusta, ei näyttänyt olevan männylle haittaa, vaan päinvastoin, sillä niitä voidaan käyttää hyvin taimikon täydentäjinä. Vaikka maan käsittelyn positiivinen vaikutus oli selvä, oli esim. äestetyillä aloilla taimista lähes puolet käsittelemättömissä kohdissa. Käsitellyn pinnan osuus oli tosin vain 10-30 %. Maan käsittelymenetelmien välillä ei ollut eroa taimien kehityksessä. Männyn taimien keskipituus oli 15-95 cm, hieskoivun 50-200 cm ja rauduskoivun 70-150 cm. Siemensyntyiset koivuntaimet olivat siten yleensä männyn taimia jopa kaksi kertaa pitempiä. Rauduskoivua oli seitsemällä ja hieskoivua, josta 2/3 oli siemensyntyistä, 22 koelalalla 30:stä. Vain lumikaristeella näytti olleen merkittävän haittaavaa vaikutusta taimien kehitykseen.

Tuoreiden kankaiden eli pääasiassa kuusikoiden uudistaminen on jo pitkään koettu ongelmalliseksi koko Pohjois-Suomessa ja erityisesti sen pohjoisosissa. Ongelmallisimpina kohteina pidetään paksusammalkuusikon maita, joissa usein on jo toisen tai kolmannen sukupolven kuusikko. Kun näitä metsiä ryhdyttiin voimaperäisesti uudistamaan, uskottiin, että ohjeeksi riittää avohakkuu, kulotus ja/tai laikutus ja männyn viljely. Maankäsittelymenetelmien monipuolistuttua kulotuksen ja laikutuksen tilalle otettiin eriasteiset auraukset. Tyypillistä oli pitkään, että männyn siemenen alkuperästä ei juurikaan piitattu, vaan käytettiin huomattavasti etelämpää tuotua siementä. Tutkimusten tulokset ja käytännön kokemukset ovat vähitellen tuoneet

yhä selvemmäksi, että käytetyt menetelmät ovat olleet virheel-
lisiä tai ainakin puutteellisia. Paksusammalkuusikoiden ja
yleensä tuoreiden kankaiden kuusikoiden uudistamisongelmien
selvittämiseksi on perustettu runsaasti kenttäkokeita. Näistä
eräät tärkeimmät sijaitsevat laajan Pomokairan erämaa-alueella
ja sen laiteilla.

Nämä yhdessä Norokorven kanssa 1970-luvun kuluessa perustamani
uudistamiskokeet osoittavat tällä hetkellä sen, että 68^o
leveyspiirin tienoilla männyn kylvö on antanut eri vuosina
suurin piirtein samanlaisen tuloksen kuin esim. pienten paakku-
taimien istutus kaikilla kasvupaikoilla, siis myös hienolajit-
teisillä tuoreilla kankailla. Erityisen heikkoja tuloksia on
saatu noin 300 metrin korkeudella tai sitä ylempänä sijaitse-
viltä koealoilta. Muokkausjälkien kohoumat ja nimenomaan
sekoitusmuokkauksen kohoumat ovat antaneet yleensä parhaimmat
tulokset. Kohoumat on kuitenkin tasoitettava ennen viljelyä.
Muokkausjäljen tekeytyminen ei ole näyttänyt olevan tarpeel-
lista, mutta ei myöskään haitallista ainakaan silloin, jos
kylvössä tehdään jonkinlainen viiru tai vako muokkausjälkeen.
Viljelyn onnistumisen taso sekä männyn kylvöllä että pienten
paakkutaimien istutuksella on ollut edullisimmissa muokkaus-
jäljissä 60-80 % 5-7 vuoden kuluttua viljelystä. Selviä jo
alkuvaiheen epäonnistumistapauksiakin on esiintynyt. Alku-
vaiheessa pienten paakkutaimien pituuskehitys on ollut nopeam-
paa kuin kylvötaimilla, mutta ero näyttää tasoittuvan, kun vil-
jelystä kuluu enemmän aikaa eli 5-10 vuotta. Tällöin ero on
enää keskimäärin yhden kasvukauden kasvun suuruinen. Kokeiden
tulokset osoittavat, että männyn viljelytulos on sitä varmem-
pi, mitä vaikeammista ekologisista oloista siemen on peräisin.

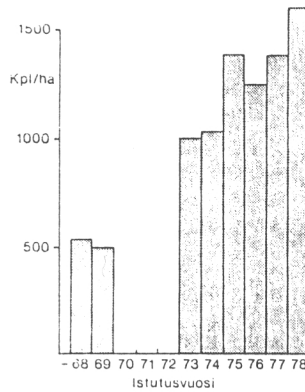
Samoilta koekentiltä on selvitetty myös reunametsän aikaansaa-
maa luontaista uudistumista. Voimaperäisesti muokattuihin noin
50-60 metrin levyisiin avohakattuihin kaistaleisiin oli parin
kolmen vuoden kuluessa syntynyt tuhansia kuusen ja siemensyn-
tyisiä hieskoivun taimia. Vaikka pienikokoisimpia taimia ei

edes inventoitu, kertyi pituudeltaan kuusella 14,5 cm ja koi-
vulla 29,5 cm ylittäneitä taimia 7-9 vuoden kuluttua muokkauk-
kauksesta yhteensä 5 000 - 12 000 kpl/ha. Taimien tilajärjestys
oli lisäksi riittävän tasainen.

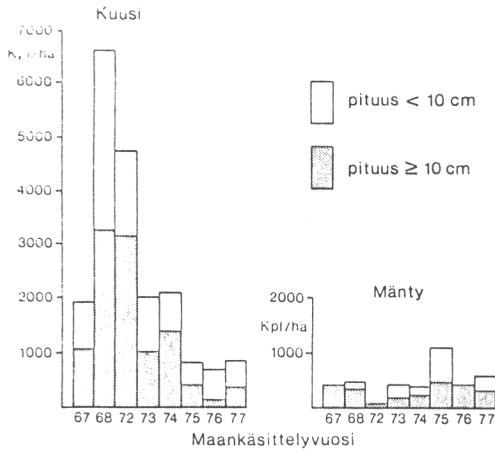
Viime kesänä inventoitiin vuosina 1967-78 tuoreiden kankaiden
kuusikoiden kaistaleavohakkuualoille tehdyt viljelyt Perä-
Pohjolan valtionmailla (Hassinen 1982). Tutkittavina oli kolme
aluetta. Ylikemin hoitoalue, Sodankylän hoitoalueen eteläosa
ja Kittilän hoitoalue sekä ns. Lapin kolmion alue. Pohjoisilta
alueilta arvottiin kummaltakin 10 aluetta (kuva 1). Pääosassa
kaistaleita oli tehty männyn istutus, vain poikkeustapauksissa
oli käytetty männyn kylvöä tai kuusen istutusta. Useita koh-
teita oli täydennysviljelty. Kaikki alueet oli aurattu joko
piennar- tai palleauralla. Käsitellyn pinta-alan osuus oli
keskimäärin 30-50 %. Alkuperäinen puusto oli kuusivaltaista
metsää, jossa kaikissa tapauksissa oli seassa hieskoivua ja
joissakin myös mäntyä tai rauduskoivua. Havupuiden ikä oli
100-300 v.

Männyn kylvö oli onnistunut selvästi heikommin kuin männyn is-
tutus ja jonkin verran heikommin kuin kuusen istutus. Viljel-
tyjen männyn taimien elossaolo pieneni tasaisesti viljelyalan
iän mukaan (kuva 4). Niinpä yli 10 vuotta vanhojen eli vuosien
1968 ja 1969 viljelyissä oli taimia elossa enää 500 kpl/ha.
Vastaavasti luontaisten taimien määrä suureni uudistusalan
vanhetessa (kuva 5). Yli 10 cm:n pituisten luontaisten kuusen
taimien määrä oli keskimäärin 2300 kpl/ha ja yli 50 cm:n pi-
tuisia hieskoivuja oli 1200 kpl/ha. Näitä pienempiä hieskoivun
taimia oli jopa kymmeniä tuhansia hehtaaria kohti. Luontaisia
männyn taimia oli luonnollisesti vain osassa tapauksista. Nii-
den määrä vaihteli muutamasta kymmenestä jopa yli tuhanteen.
Hyvien siemenvuosien vaikutus näkyy taimien määrässä, mutta
tulokset osoittavat, että myös kuusella näyttää syntyvän itä-
miskykyistä siementä jossain määrin lähes vuosittain. Hies-
koivulla syntyy siementä runsaasti joka vuosi. Auratun maan

taimettumiskunto näyttää myös säilyvän useiden vuosien ajan. Käsitellyn pinnan osuuden suuretessa sekä luontaisten kuusten että koivujen määrä suurenee, mutta kun käsitelty pinta-ala nousee yli 70 %, kuusen taimien määrä alkaa pienetä.



Kuva 4. Istutettujen männyn taimien määrä Pohjois-Lapin kaistalehakkualoilla viljelyvuosittain syksyllä 1981.



Kuva 5. Luontaisten männyn ja kuusen taimien määrä Pohjois-Lapin kaistalehakkualoilla maankäsittelyvuosittain syksyllä 1981.

Reunametsän vaikutusta voitiin aineistossa selvittää vain 60 metrin etäisyydelle. Havupuiden luontaisten taimien määrä alkoi pienentyä, kun reunametsän etäisyys suureni yli 40 metrin, mutta koivulla ei vastaavaa heikkenemistä voitu todeta. Koivujen, joista 80 % oli siemensyntyisiä, pituuskehitys oli selvästi nopeampaa kuin luontaisten tai viljeltyjen männyn ja kuusen taimien. Jos viljeltyjen ja luontaisten mäntyjen täydennykseksi hyväksyttäisiin luontaisia kuusen ja hieskoivun taimia, voitaisiin hyvällä syyllä pitää kaikkia uudistusaloja riittävän hyvin taimettuneina. Jos näin ei voitaisi menetellä ja hyväksyttäväksi taimirajaksi asetettaisiin vähintään 1400 männyn tainta/ha, olisi tässä vaiheessa vain 10 % uudistusaloista voitu hyväksyä. Ne olivat kuitenkin nuorimpia, vain muutaman vuoden ikäisiä ja on odotettavissa, että 5-10 seuraavan vuoden kuluessa nekin eivät enää täytä vaatimusrajaa.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Luontainen uudistaminen näyttää viimeisimpien tutkimusten valossa edelleen olevan tärkein vaihtoehto Pohjois-Lapin metsien uudistamisessa. Männiköiden luontaisen uudistamisen heikompana kohtana on pidetty siemenvuosien harvalukuisuutta sekä sitä, että muokkaamattomille uudistusaloille syntyvä taimikko saattaa jäädä aukkoiseksi ja kehittyä kovin hitaasti. Näyttää kuitenkin siltä, että itämiskykyistä siementä syntyy männyllä ainakin jossain määrin lähes vuosittain jopa metsänrajaseuduille saakka. Useissa tapauksissa taimia on männiköissä jo valmiina, jolloin voidaan taimikon vakiinnuttua tehdä varsinainen yhden tai useamman vaiheen ylispuuhakkuu tai poimintahakkuu. Maan käsittelymenetelmät ovat kehittyneet huomattavasti, mikä on merkinnyt taimettumisedellytysten merkittävää paranemista. Biologisilta vaikutuksiltaan kulotus on edelleen suositeltava toimenpide. Jotta männyn luontaista uudistamista voitaisiin tehdä entistä taloudellisemmin, voidaan suojametsäalueen eteläpuolella totunnaisten siemenpuu- ja suojuspuuhakkuiden rinnalla käyttää korkeintaan 80 metrin levyisiä avohakkuukaistoja tai muutoin pienialaisia 1-2 hehtaarin suuruisia avohakkuualoja.

Ne ovat ekologisilta edellytyksiltään jopa suositeltavampia kuin laaja-alaiset yhtenäiset siemenpuualat. Kuivilla ja kuivahkoilla kankailla ei myöskään tarvita voimaperäisiä maan käsittelymenetelmiä, vaan äestys riittää hyvin toimenpiteeksi. Suojametsäalueella ja lakimailla on meneteltävä tätä ohjetta varovaisemmin.

Kuivilla ja kuivahkoilla kankailla voitaisiin ilmeisesti siirtyä äestystäkin kevytrakenteisempaan muokkaukseen. Maahan tulisi tehdä riittävän tiheästi vain kapeita 5-10 cm:n levyisiä kivennäismaahan ulottuvia uria. Jos haluttaisiin nopeuttaa uudistamista ja alkuperältään paikallista siementä olisi riittävästi käytettävissä, voitaisiin useissa tapauksissa muokkauksen yhteydessä tehdä männyn viirukylvö. Hyvänä lisänä olisivat myös koivun siemenet. Kulotus voitaisiin ainakin osittain korvata tuhkalannoituksella, jos sen levityksen tekniikka ja taloudellisuus kyettäisiin ensin ratkaisemaan. Tuhkalannoituksella voitaisiin ilmeisesti kulotuksen tavoin nopeuttaa taimikon kehitystä.

Männyn istutus ei pohjoisilla alueilla näytä tutkimusten valossa mielekkäältä ratkaisulta myöskään tuoreiden kankaiden uudistamisessa. Useimmissa tapauksissa huolellisesti ja ammattitaitoisesti tehdyllä kylvöllä päästään yhtä hyvään tai valitettavasti vain yhtä huonoon tulokseen kuin istutuksella. Tuoreille kankailla on tyyppillistä, että vaikka itse viljelytyö onnistuisikin tyydyttävästi, jatkuu taimien tuhoutuminen ainakin 10-15 vuoden kuluessa voimakkaana. Kuusikoiden muuttaminen istutuksen kautta suoraan männiköiksi ei näytä tuottavan toivottua tulosta, vaan luonto osoittaa, että välivaiheessa tarvitaan koivun ekologisia olosuhteita parantavaa vaikutusta. Näin ollen mielekkäimmäksi tuoreiden kankaiden uudistamisvaihtoehdoksi näyttää muodostuvan samanlainen hakkuutapa kuin edellä esitin männiköillekin. Kuusivaltaisten metsien osalta on kuitenkin uuteen metsään hyväksyttävä tällöin sekä luontaisia kuusia että siemensyntyisiä koivuja. Mitä enemmän koivuja

hyväksyttäisiin sitä keveämpää maan käsittelyä tarvittaisiin. Ohje tältäkin osin koskee luonnollisesti vain muita kuin suoja- metsäalueen metsiä. Suojametsäalueella on toimittava vielä va- rovaisempaa käsittelyä noudattaen. Siltä osin viitataan tri Norokorven esitykseen.

Kirjallisuus

- HASSINEN, K. 1982. Kuusikoiden kaistalehakkuaalojen taimettu- minen Lapissa. Metsänhoitotieteen laudaturtyö. Hel- singin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. 83 s.
- HERTTUAINEN, E. 1981. Männyn luontainen uudistuminen kulotetul- la kankaalla Metsä-Lapissa. Metsänhoitotieteen lauda- turtyö. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen lai- tos. 79 s.
- LEHTO, J. 1969. Tutkimuksia männyn uudistamisesta Pohjois- Suomessa siemenpuu- ja suojuspuumenetelmällä. Commun. Inst. For. Fenn. 84(2):1-64.
- MIKOLA, P. 1959. Metsänviljelyn mahdollisuuksista pohjoisella metsänrajalla. Metsätal. Aikakauslehti 76(11):374-379.
- NUMMINEN, E. 1981. Metsänrajamänniköt ja niiden uudistaminen mielipiteiden ristiaallokossa. Teollisuuden Metsä- viesti 6-7:18-21.
- PAASONEN, V. 1980. Utsjoen männyn viljelyt vuosina 1954-1963. Metsänhoitotieteen laudaturtyö. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. 54 s.
- POHTILA, E. 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 91(4):1-98.
- " & TIMONEN, M. 1980. Suojametsäalueen viljelytaimikot ja niiden varhaiskehitys. Folia For. 453:1-18.
- SUOHEIMO, J. 1982. Männyn luontainen uudistaminen siemen- ja suojuspuumenetelmällä Metsä-Lapissa. Metsänhoitotie- teen laudaturtyö. Helsingin yliopiston metsänhoito- tieteen laitos. 77 s.
- VALTANEN, J. 1977. Tutkimustuloksia suurten avoalojen metsit- tymisestä Pohjois-Suomessa. Metsäntutkimuslaitos. Pyhäkosken tutkimusaseman tiedonantoja 16. 8 s.

METSÄTALOUDEN HARJOITTAMISEN TALOUDELLISET
EDELLYTYKSET POHJOIS-LAPISSA

Olli Saastamoinen

Metsätalouden so. puun kasvatuksen ja korjuun taloudelliset edellytykset ovat Lapissa yleisesti ottaen huonommat kuin maan muissa osissa ja vastaavasti Pohjois-Lapissa ne ovat eräissä suhteissa vieläkin vaikeammat kuin maakunnassa keskimäärin. Kuitenkin vain eräissä suhteissa. On nimittäin myös tekijöitä, jotka vaikuttavat vastakkaiseen suuntaan ja parantavat metsätalouden harjoittamisen taloudellisia edellytyksiä Pohjois-Lapissa. Se kokonaisuus, joka näistä eri suuntaan vaikuttavista tekijöistä koostuu ei puolestaan ole välttämättä pysyvä eikä muuttumaton. Tiettyjä kehityssuuntia maamme metsätalouden pohjoisimman etuvartion asemassa voidaan kuitenkin nähdä. Tarkastelen aluksi niitä tekijöitä, joiden perusteella kokonaiskuvaa on lähdettävä hahmottamaan.

Pohjois-Lapissa tulee vastaan pohjoinen havumetsäraja. Siitä ja maaperän karuudesta johtuen puuston kasvu on hidasta. Hidas kasvu ei kuitenkaan sinänsä aiheuta ongelmia: se vain pidentää kiertoaikaa. Pitkä kiertoaika merkitsee sitä, että vuosittain hakattava puumäärä on pieni suhteessa kokonaispuustoon. Metsien muiden käyttömuotojen kannalta tämä lienee pelkästään etu. Jos taas kokonaispuustolle ("puustopääomalle") asetetaan jokin "korkeahko" korkovaatimus ja sitä pidetään kustannustekijänä, hitaasta kasvusta saadaan taloudellinen ongelma ja paine kiertoaikojen lyhentämiseen kasvaa. Tähän sangen monitahoiseen kysymykseen ei tässä kuitenkaan lähemmin puututa.

Pohjois-Lapin metsätalouden eräs keskeisin etu on siinä, että alueen metsät ovat lähes kauttaaltaan männiköitä. Männyn tuotos on kuuseen verrattuna selvästi suurempi ja se on myös biologisesti kestävämpi lisäten kokonaistuotostaan ja kuutiomääräänsä ILVESSALON (1970) mukaan vielä ohi 300 ikävuoden - tosin jo vähäiseksi hidastuneena. Tärkeä etu männyllä on myös se, että

Pohjois-Lapin olosuhteissa sen luonnonpoistumallakin on itse asiassa varsin monenlaista käyttöä.

Tutun sanonnan mukaan toimeentulon salaisuus ei ole suurissa tuloissa vaan pienissä menoissa. Metsien uudistamisen ja kasvatuksen kulut ovat pienimmillään yleensä silloin kun voidaan turvautua luontaiseen uudistamiseen tai kylvöön eikä ole laajalti tarvetta voimaperäiseen maankäsittelyyn, vesakon torjuntaan tai esim. lannoittamiseen. Pohjois-Lapin mäntyalueella olosuhteet tässä mielessä ovat varsin suotuisat. Esimerkiksi vuosina 1971-78 Inarin hoitoalueessa metsänhoidon kustannukset olivat keskimäärin 4,3 % hoitoalueen kaikista tuloista vastaavan luvun Perä-Pohjolan piirikunnan kaikissa hoitoalueissa oltua keskimäärin 13,9 %. Osaltaan Inarin hoitoalueen suhteellisen alhaiseen metsänhoidon menojen osuuteen vaikuttaa kylläkin mahdollisuus realisoida kertyneiden hakkuukypsien metsien varantoja. Puuvarantojen suuruus on tietysti jo sinällään tärkeä edellytys pohjoisimman Lapin metsätaloudelle.

Puunkorjuun olosuhteet teknisessä mielessä ovat Inarin talousmetsäalueella kohtalaisen hyvät. Maaperä on yleensä kantavaaja soita on vähän. Varsinkin kuivilla kankailla puun korjuuta palvelevien teiden rakentaminen on yleensä helppoa. Topografia aiheuttaa paikoin ongelmia, samoin kivisyys. Lumikerros jää ohuemmaksi kuin muualla Lapissa mikä on aika merkittävä etu. Teiden rakentamisessa ilmeisesti suurin ongelma on jokien ylittämisen edellyttämät sillat ja se, että koska hakkuukertymä pinta-alayksikköä kohti ei ole suuri, teitä tarvitaan melko paljon.

Puutavaran teon ja lähikuljetuksen kustannukset vaihtelevat jonkun verran Lapin eri osissa ja eri omistajaryhmien metsissä. Puun hintasuositussopimuksen (1.7.1980 - 30.6.1981) mukaiset perusleimikon korjuukustannukset olivat Lapissa mäntykuitupuulle 54 mk/m³ ja mäntytukille 33 mk/m³. Ilmeisesti nämä luvut ovat suurin piirtein sovellettavissa myös Pohjois-Lapin olosuhteisiin.

Suurin ongelma Pohjois-Lapin puuntuotannon taloudellisuudelle on puutavaran kaukokuljetus. Ensisijaisesti se on ongelma sille merkittävälle osalle puunkäyttöä, joka ei päädy paikallisille sahoille tai paikalliseen käyttöön polttopuuna, kotitarvepuuna tai muuten.

Puutavaran tärkein kaukokuljetusmuoto oli aikaisemmin uitto. Lähes kaikkia Pohjois-Lapin jokia, laskivat ne Jäämereen tai Pohjanlahteen, käytettiin uittoväylinä. Nykyisinkin uittomahdollisuus Kitistä tai Ounasjokea pitkin on tärkeä puuntuotannon kannattavuutta ylläpitävä tekijä. Tosin myös uiton hyväksikäyttö edellyttää autokuljetusta, esimerkiksi jo Ivalosta Peurasuvantoon on matkaa 110 km. Huomattava osa Inarin alueella hakatusta kuitupuusta kuljetetaan kuitenkin suoraan autolla Kemijärven tehtaalle ja siitäkin syystä autokuljetuskustannuksia on tarpeen tarkastella lähemmin. Autokuljetuskustannukset 100 km:n matkalla olivat hakkuuvuonna 1980-81 ns. autokuljetusvähennyksen mukaan tukkipuulle 21,50 mk/m³, havukuitupuulle 23,90 mk/m³ ja lehtikuitupuulle 28,60 mk/m³, vastaavasti 300 km:n matkalla ne olivat tukille 43,20 mk/m³, havukuitupuulle 43,90 mk/m³ ja lehtikuitupuulle jo 53,70 mk/m³.

Puutavaran teon, lähikuljetuksen ja kaukokuljetuksen kustannuksilla on suuri merkitys puun kantohintatason määräytymisessä. Tekokustannukset vaikuttavat enemmän eri puutavalajien välisiin kantohintaeroihin (vrt. mäntytukki - kuusikuitupuun) kun taas kaukokuljetuskustannukset ovat määräävässä asemassa eri alueiden välisten kantohintaerojen muodostumisessa. Esimerkiksi mäntykuitupuun kantohintaerot Lapissa vuonna 1980 Kemian seudun, Rovaniemen, Kittilän ja Inarin välillä näyttäisivät melko hyvin selittyvän juuri hintasuositussopimuksessa määritellyn tehdashinnan sekä toisaalta perusleimikon korjuukustannuksen ja kaukokuljetuskustannuksia edustavan ns. autokuljetusvähennyksen perusteella (kuva 1). Ainakin mäntykuitupuun tapaukseen Lapissa tuntuu hyvin soveltuvan Lauri Heikinheimon esittämä kaukokuljetuskustannuksia korostava kantohintamalli (ks. esim. HEIKINHEIMO & LEHIKONEN 1981).

Puun kasvatuksen ja korjuun taloudellisista edellytyksistä keskeisimmät kiteytyvätkin kantohintaan. Tunnettu ja "pelätty" nollaraja metsätaloudessa kuvaa sitä tavallisesti alueellista rajaa, jossa puutavaran teon, lähikuljetuksen ja kaukokuljetuksen kustannukset ovat niin suuret ettei kantohintaa puulle enää jää. Nollaraja on ollut Pohjois-Lapin metsätalouden todellisuutta erityisesti kuitupuulle useasti vielä 1950- ja 1960-luvuilla. Viime vuosikymmen toi kuitenkin selvän muutoksen ainakin Inarin alueen kantohintoihin: sekä sahapuun että mäntykuitupuun kantohinnat nousivat jyrkästi vuosien 1973 ja 1974 huippusuhdanteen aikana ja niiden jälkeisestä selvästä laskusta huolimatta erityisesti mäntytukin mutta myös mäntykuitupuun kantohinnat ovat pysyneet reaalisesti korkeammalla tasolla kuin 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa (kuva 2). Tähän kehitykseen lienee vaikuttanut kysynnän voimistumisen ohella se, että korjuukustannukset on 1970-luvulla pidetty reaalisesti varsin tiukasti "kurissa". Verrattaessa Inarin kantohintoja Lapin piirimetsälautakunnan keskimääräisiin kantohintoihin (esim. HYPPÖNEN 1981) voidaan todeta suhteellisten hintaerojen supistuneen 1960-luvun lopun ja 1970-luvun alun tilanteesta viime vuosiin verrattuna, melko selvästi varsinkin mäntykuitupuun kohdalla.

Tulevaisuuden osalta on tietenkin vaikea sanoa kuinka pysyvä tapahtunut kantohintojen kohoaminen on. Puun hinnoittelussa on kuitenkin vakiintumassa ns. vähimmäishintajärjestelmä, joka saattaa merkitä nollarajan pysymistä poissa Pohjois-Lapin mäntykuitupuulta myös kuluvalle vuosikymmenellä. Lehtipuu taas löytäneek polttopuuna ostajansa tänä kotimaisen energian vuosikymmenenä. Sahapuun niukkuus Lapissa puolestaan pitäneek yllä siedettävää hintatasoa. Toisaalta on tietysti muistettava, että laskusuhdanteet ja korjuu- ja kaukokuljetuskustannusten nousu vaikuttavat voimakkaimmin juuri äärialueiden metsätalouteen.

Pohjois-Lapin metsätalouden erikoisuutena ja sen kannattavuutta parantavana tekijänä on syytä vielä tuoda esiin luonnonpoistuman hyväksikäyttö. Kuitupuun mitat täyttävät keloutuneet männyt

kelpaavat kuitupuuksi ja kuorettomina jopa tuoretta puuta vähän parempaan hintaan. Rakennuspuuksi soveltuvista kelotukeista on puolestaan viime vuosina maksettu 1,5 - 2 kertaa parempi hinta kuin mäntytukista. Jossakin määrin on merkitystä myös sillä, että keloutunutta luonnonpoistumaa ja keloutuneita hakkuutähteitä käytetään pienessä mittakaavassa käsityön raaka-aineena esim. matkamuistojen valmistuksessa.

Erään näkökulman Pohjois-Lapin metsätalouden taloudellisten edellytysten tarkasteluun tarjoaa metsäverotuksen tuottama aineisto metsämaan puhtaan tuoton raha-arvosta pinta-alayksikköä kohti. Verotuksen puhdas tuotto on eri tekijöistä johtuen yleensä melko varovainen tuottoarvio mutta se tarjoaa kuitenkin mahdollisuudet eri kasvupaikkatyyppejen ja eri alueiden väliselle tuottovertailulle.

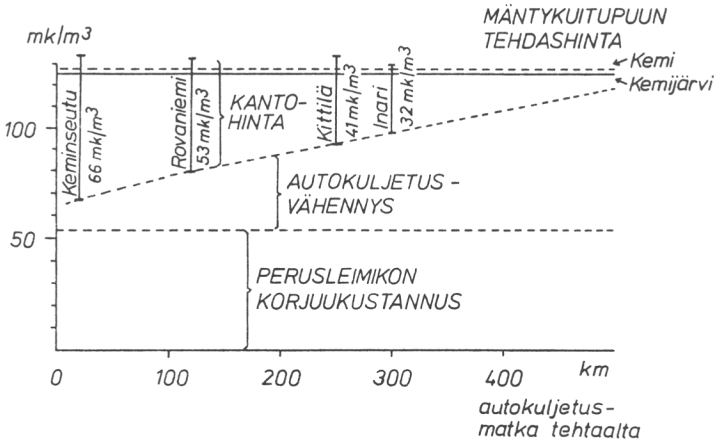
Inarin kunnan I kantohinta-alueella metsämaan puhtaan tuoton raha-arvo vuonna 1981 vaihteli eri veroluokissa 12 - 33 mk:aan hehtaaria kohti (kuva 3). Nämä luvut eivät tietysti ole suuria mutta osoittavat sen, että metsäverotusperusteiden näkökulmasta ko. alueen metsätalous (so. puun kasvatusta ja korjuu) on kannattavaa koska se tuottaa puhdasta tuloa. Inarin kunnan II kantohinta-alueella vastaavat raha-arvot ovat hiukan pienemmät ja III kantohinta-alueella verokuutiometrin keskimääräinen raha-arvo on toistaiseksi ollut 0.

Metsämaan puhtaan tuoton raha-arvon vertailu Inarin kunnan ja Lapin läänin eteläisimmän osan, ns. Lapin kolmion aluetta edustavan Kemnimaan kesken (kuva 3) osoittaa - vaikka lukujen vertailtavuus tarkasti ottaen edellyttäisikin koko joukon täsmennyksiä - sen yleisesti tunnetun seikan, että puun kasvatuksen ja korjuun olosuhteet poikkeavat Lapin eri osissa suuresti toisistaan. Pohjois-Lapin metsien puuntuotannollista ja aluetaloudellista merkitystä ei ole syytä aliarvioida mutta ei pidä myöskään unohtaa sitä, että pitkällä tähtäimellä parhaat luontaiset edellytykset Lapin puuntuotannon kohottamiselle tarjonnee juuri ns. Lapin kolmion alue.

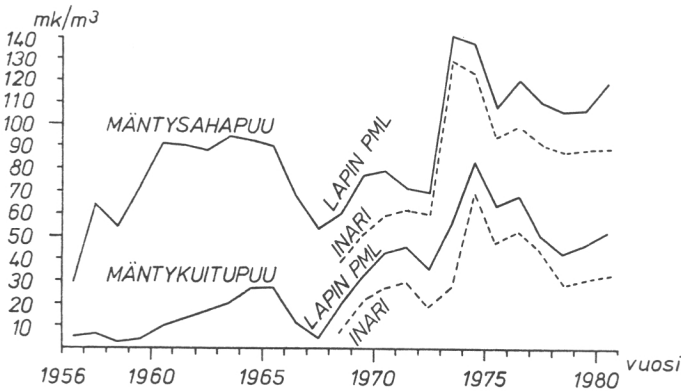
Lopuksi on aiheellista viitata myös siihen, että Pohjois-Lapin metsien kohonneen raaka-ainearvon ohella vähintään yhtä nopeasti on kasvanut niiden merkitys matkailun ja retkeilyn vetovoimatekijänä ja ympäristönä. Matkailu ja retkeily, perinteinen poronhoito sekä luonnonsuojelutarpeet yhdessä asettavat puun kasvatukselle ja korjuulle monin paikoin Pohjois-Lapissa niin vakavia haasteita, että niihin vastaaminen edellyttää entistä perinpohjaisempaa, monipuolisempaa ja aluekohtaisempaa suunnittelua. Esiintyvien ongelmien ratkaisemisessa tapauskohtainen vaihtoehtojen ja vastausten hakeminen antaakin päätöksenteolle vanhemman pohjan kuin yleisten ja keskimääräisten kriteerien hyväksikäyttö. Jokaisella alueella myös Pohjois-Lapissa on oma erityisluonteensa.

Viitteet

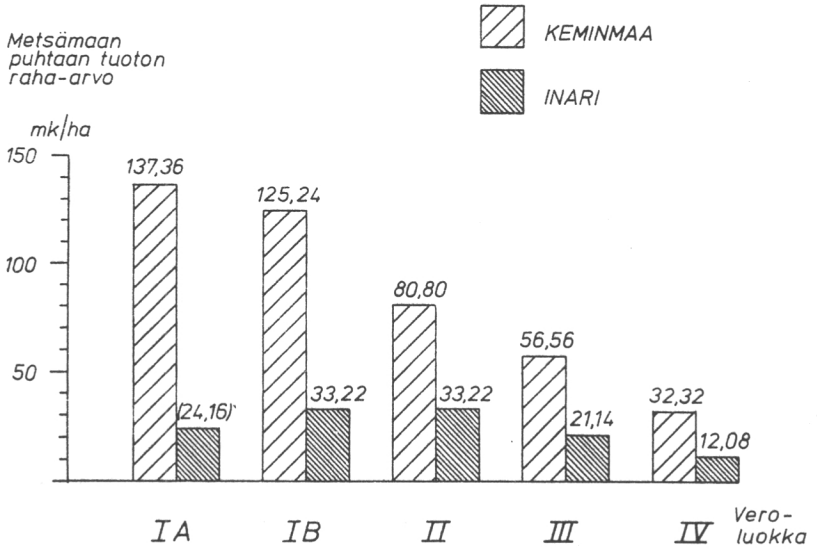
- HEIKINHEIMO, L. & LEHIKONEN, T. 1981. The stumpage model. Proceedings of XVII IUFRO World Congress. Division 4. 14 s. IUFRO. Japan.
- HYPPÖNEN, M. 1981. Kantohintojen alueittaiset muutokset Pohjois-Suomessa. Folia For. 490:1-21.
- ILVESSALO, Y. 1970. Metsiköiden luontainen kehitys- ja puuntuottokyky Pohjois-Lapin kivennäismailla. Acta For. Fenn. 108:1-43.
- Maataloustuottajain Keskusliiton metsävaltuuskunnan ja Teollisuuden puuyhdistyksen yhteiset puun hintasuositukset 1.7.1980 - 30.6.1981. Pohjois-Suomi.
- Metsävero-opas 1980. Verohallituksen julkaisu 152.
- Valtioneuvoston päätös metsätaloudesta saatujen tulojen verotuksessa noudatettavista tuottoerusteista. Annettu Helsingissä 22.12.1981. Suomen asetuskokoelma n:o 1010.



Kuva 1. Esimerkki mäntykuitupuun tehdashinnan, korjuukustannuksen ja kaukokuljetuksen (autokuljetusvähennyksen) vaikutuksesta kantohintatasoon. Vuoden 1980 kantohinnat ja hakkuuvuoden 1980/81 tehdashintataso ja kustannustaso.



Kuva 2. Mäntysahapuun ja mäntykuitupuun reaaliset kantohinnat Inarin kunnassa ja Lapin piirimetsälautakunnassa keskimäärin vuoden 1980 hinnoin. Lähde: Metsäntutkimuslaitoksen kantohintatilastot.



Kuva 3. Metsämaan puhtaan tuoton raha-arvo hehtaaria kohti vuonna 1981 Inarin ja Keminmaan kuntien I kantohinta-alueella metsämaan veroluokittain. Veroluokat: I A = lehdot (GOMaT, GDT) ja lehtomaiset kankaat (GOMT, GMT), I B = tuoreet kankaat (VMT, HMT), II = kuivahkot kankaat (EVT, EMT), III = kuivat kankaat (ECT, MCc1T) ja karukkokankaat (ClT), metsämaan korpimaat sekä paksun raakahumuksen peittämä HMT, IV = metsämaan rämemaat ja mm. poikkeuksellisen kiviset kuivat ja karukkokankaat.

Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja -sarjassa julkaistu seuraavat tiedonannot:

- N:o 1. Metsänviljelytutkimuksen työryhmän retkeily Pohjois-Suomessa. 1970.
- N:o 2. Rovaniemen tutkimusaseman alustus- ja keskustelupäivillä pidetyt esitelmät. 1971.
- N:o 3. Tiedotustilaisuuden esitykset v. 1972.
- N:o 4. Kullervo Etholén ja Erkki Lähde. "Lapin männyn" kävyn koko. 1972.
- N:o 5. Tiedotustilaisuuden esitykset v. 1973. 1973.
- N:o 6. Tiedotustilaisuuden esitykset v. 1974. 1974.
- N:o 7. Erkki Lähde. Männyn taimistojen kunto ja maan lajitekoostumus. 1974.
- N:o 8. Erkki Lähde ja Tapani Pohjola. Maan käsittelyn vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. 1975.
- N:o 9. Kullervo Etholén. Kulotustekniikkaa. 1975.
- N:o 10. Eljas Pohtila. Alustavia tuloksia taimistonhoitokeikeista. 1975.
- N:o 11. Timo Helle. Porojen talvilaitumista havumetsävyöhykkeessä. Olli Saastamoinen. Hakuu työmaista porojen ravintolähteenä vuoden 1974 kevättalvella. 1975.
- N:o 12. Timo Helle ja Olli Saastamoinen. Porojen laitumet ja lisäruokinta talvella 1974–1975. 1976.
- N:o 13. Teuvo Levula. Urean levitysajankohdasta Pohjois-Suomessa. 1976.
- N:o 14. Kullervo Etholén. Vaahtokäsittelyn käyttömahdollisuudet ja vesakkojen paljasversoruiskutus. 1976.
- N:o 15. Olli Saastamoinen. Näkökohtia Saariselän puuntuotannollisesta merkityksestä. 1976.
- N:o 16. Olli Saastamoinen. Havaintoja marjastuksen ja sienestyksen taloudesta. 1978.
- N:o 17. Jyrki Raulo ja Erkki Lähde. Rauduskoivun suojakylvä Lapissa. 1979.
- N:o 18. Teuvo Levula ja Risto Heikkilä. Maankäsittelyn vaikutus männyntaimien alkukehitykseen Lapissa. 1979.
- N:o 19. Mikko Hyppönen. Harvennuksen voimakkuuden vaikutus kasvatuksen liiketaloudelliseen edullisuuteen peräpohjolisessa männikössä. 1979.
- N:o 20. Leevi Lohi. Erkki Lähde ja Pentti Roiko-Jokela. Pintakasvillisuuden, maan ja puuston välisistä suhteista Ounasvaaralla. 1979.
- N:o 21. Olli Saastamoinen (toim.). Soiden marjatalous. 1979.
- N:o 22. Erkki Lähde ja Tapani Vartiainen. Männyn hajakylvökoe helikopterilla. 1980.

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa julkaistu seuraavat tiedonannot:

- N:o 6. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1981.
- N:o 35. Päivi Hänninen. Sammalen kemiallinen torjunta taimitarhalla. 1982.
- N:o 58. Pohjois-Lapin metsät. Metsäntutkimuspäivät Rovaniemellä 1982.
- N:o 65. Yrjö Norokorpi ja Pentti Sepponen (toim.). Kilpisjärven alueen maankäytön yleissuunnitelma. 1982.
- N:o 71. Päivi Hänninen. Alustavia päätelmiä kivivillan käytöstä männyntaimien kasvualustana muovihuoneessa. 1982.

