

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

**ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMAN
TIEDONANTOJA 20**



Leevi Lohi, Erkki Lähde ja Pentti Roiko-Jokela

**PINTAKASVILLISUUDEN, MAAN JA PUUSTON
VÄLISISTÄ SUHTEISTA
OUNASVAARALLA**

ROVANIEMI 1979

ISBN 951-40-0487-6

Metsäntutkimuslaitos

Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja 20

Leevi Lohi, Erkki Lähde ja Pentti Roiko-Jokela

PINTAKASVILLISUUDEN, MAAN JA PUUSTON
VÄLISISTÄ SUHTEISTA
OUNASVAARALLA

Rovaniemi 1979

ISBN 951-40-0487-6

SISÄLLYS

	sivu
1. JOHDANTO.....	3
2. TUTKIMUSALUE JA SEN LUONNONOLOT.....	4
3. TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO.....	5
4. TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	7
41. Maan ominaisuudet.....	7
42. Kasvilajien ja lajiryhmien esiintyminen kasvupaikkaluokissa.....	9
421. Kuivat kankaat.....	9
422. Kuivahkot kankaat.....	11
423. Tuoreet kankaat.....	12
43. Maan ominaisuuksien ja kasvillisuuden väliset suhteet.....	13
5. TULOSTEN TARKASTELUA.....	18
6. LYHENNELMÄ.....	21
7. KIRJALLISUUS.....	24

1. JOHDANTO

Pohjois-Suomen metsätyyppiluokituksen osittainen sekavuus ja epävarmuus on johtanut siihen, että käytännön työssä tyydytään käyttämään useimmiten pelkästään karkeahkoa jakoa kasvupaikkatyyppihin - tuore kangas jne. - metsätyyppien sijasta. Voima-peräistynyt metsien käsittely on lisäksi merkinnyt avohakkuita, voimakkuudeltaan eriasteista maankäsittelyä sekä metsänviljelyä. Metsien lannoitus ja kemiallisten torjunta-aineiden käyttö on myös tullut mukaan kuvaan. Kaikki nämä toimenpiteet vaikuttavat olennaisesti kasvupaikan olosuhteisiin ja erityisen voimakkaasti pintakasvillisuuteen. On ymmärrettävää, että mitä voimakkaammin ja mitä useammin puututaan kasvupaikan ekologiaan sitä vähäisempi on pintakasvillisuuden merkitys primäärisien kasvupaikkatekijöiden indikaattorina ja kasvupaikan viljavuuden osoittajana. Luokituksessa tarvitaan myös tunnuksia, jotka ovat mahdollisimman riippumattomia ihmisen erilaisista toimenpiteistä sekä luonnossa tapahtuvista tilapäisistä, mutta mahdollisesti voimakkaistakin muutoksista.

Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään pintakasvillisuuden, maan ominaisuuksien ja puuston välisiä suhteita Rovaniemen Ounasvaaralla, jossa maaston korkeus vaihtelee saman vaaran rinteillä suurilmaston kuitenkin pysyessä samana.

Tutkimus on Rovaniemen tutkimusasemalla käynnistetyn tutkimusprojektin "Pohjois-Suomen kasvupaikkojen kuvaus- ja luokitusjärjestelmä" esitutkimus, jonka Erkki LÄHDE ja Pentti ROIKO-JOKELA suunnittelivat. Tekijät ovat yhteisvoimin ohjanneet aineiston keräystä, josta Leevi LOHI on työryhmineen huolehtinut. Lohi laati aineistosta opinnäytetyön Lähteen ja Roiko-Jokelan opastuksella. Opinnäytetyövaiheessa Leevi Lohi sai neuvoja ja opastusta myös tri Seppo KELLOMÄELTÄ, FK Pentti SEPPOSELTA sekä

MMK C.J. WESTMANILTA. Aineiston keruussa ja käsittelyssä avustivat mm. Jouni HYVÄRINEN, Kaarina NISKA, Erkki OINAS, Leo PEKKALA, Lea RAPAKKO, Kullervo RUOTSALAINEN ja Eero SIIVOLA. Tekijät esittävät parhaat kiitokset saamastaan avusta ja tuesta.

2. TUTKIMUSALUE JA SEN LUONNONOLO

Ounasvaara sijaitsee Lapin läänissä Rovaniemen kaupungin ja maalaiskunnan alueella. Kemi- ja Ounasjoen yhtymäkohdasta kohoava vaara on yli kaksi kilometriä leveä ja yhdeksän kilometriä pitkä, luoteesta kaakkoon suuntautuva vyö. Alueen pinta-ala on 23 km². Vaara kuuluu ns. sisämaa-alankoon, joka on keskimäärin 100-200 m merenpinnan yläpuolella. Korkein kohta on Isorakka, jonka laki kohoaa 211 metrin korkeuteen. Luoteispäässä olevan Juhannuskallion korkeus on 203 m. Myös edellisten välissä olevat Tottorakka ja Välirakka saavuttavat 200 metrin korkeuden. Korkeimpien huippujen ja vaaraa ympäröivien vesistöjen korkeusero on n. 130 m.

Ounasvaaralta n. 5 km luoteeseen ja 195 m merenpinnan yläpuolella sijaitsevalla Rovaniemen lentosääasemalla (P 66°34'; I 25°50') vuosina 1931-60 mitattu vuotuinen keskilämpötila oli +0,5°C. Termisen kasvukauden pituus oli 135 vrk, ja tehoisan lämpötilan summa oli 867 d.d. Kasvukausi alkoi keskimäärin 13.5. ja päättyi 25.9. Kasvukauden keskilämpötila oli 11,4°C (KOLKKI 1966). Vuotuinen sademäärä oli vuosina 1961-75 keskimäärin 560 mm ja kasvukauden (touko-syyskuu) sademäärä 260 mm (HEINO 1976). Ounasvaara kuuluu karjalaiseen liuskekivivyöhykkeeseen. Pääkivilajina ovat kiilleliuskeet ja kvartsiitit. Kvartsiittijakso on alkuaan ollut hiekkaa. Se on muuttunut aikojen kuluessa uudelleen kiteytymisen kautta kvartsiitiksi.

Jääkauden seurauksena esiintyy silottuneita ja kuluneita kallioita esim. ns. Juhannuskalliolla. Jäätikön sulaessa Yoldia-meren aallot huuhtoivat vaaran rinteitä n. 210 m korkeudelle asti. Muinaisen meren rantojen jälkiä on vaaralla edelleen nähtävissä.

Kallioperän päällä on jäätikön kerrostamaa pohjamoreenia ja sen päällä jäätikköjokien lajittelemaa soraa ja hiekkaa. Seuraavana saattaa paikoitellen olla savea, jonka päällä esiintyy useissa kohdissa hiekka- ja hietakerroksia. Tuuli on toisin paikoin kiinnostanut rantahiekkaa dyyneiksi (KUJANSUU 1971).

Tutkimusalue kuuluu Pohjanmaa-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeen pohjoisosaan. Yleisin puulaji Ounasvaaralla on mänty. Vaaran yläosa on puhdasta männikköä. Alempana rinteellä esiintyy myös männyn ja kuusen sekametsiköitä. Yleisimmät metsätyypit ovat MCC1T, EMT ja EVT. Paikoittain esiintyy myös VMT:tä, MT:tä ja GMT:tä. Vaaran rinteillä esiintyy jonkin verran myös rämeitä ja korpia. Tavallisimpia ovat lyhytkortinen räme, tupasvillaräme, kangasräme, pallosarakorpi ja puolukkakorpi.

3. TUTKIMUSMENETELMÄ JA - AINEISTO

Maastoon mitattiin ja paalutettiin linja- ja koealaverkosto. Linjasto käsitti vaaran harjannetta pitkin kulkevan kuusi kilometriä pitkän selkälinjan ja kolme vaaran korkeimpien kohtien yli kulkevaa, yli kaksi kilometriä pitkää pääkaltevuuden suuntaista poikkilinjaa. Linjoille sijoitettiin yhteensä 76 kolmen aarin suuruista koealaa. Koealat valittiin siten, että kuhunkin selvästi erottuvaan kasvustotyyppiin tai sen pysyessä samanlai-

sena jokaista 20 metrin korkeuden muutosta kohti tuli linjalle yksi koeala, josta mitattiin pintakasvillisuus-, maa- ja puustotiedot.

Kasvillisuuden määrittämistä varten koealalle sijoitettiin systemaattisesti viisi 0,25 m² suuruista näyteruutua. Yksi ruuduista oli koealan keskellä ja muut neljä koealan neljännesten keskipisteissä. Esteen sattuessa ruutua siirrettiin tietyssä järjestyksessä lähimpään määrittämissä kohtaan. Ruuduista arvioitiin kasvilajien ja -lajiryhmien peittävyysprosentti. Tämä aineisto kerättiin 15.6. - 13.7.1977.

Jokaisen näyteruudun välittömään läheisyyteen kaivettiin kuoppa, josta otettiin 5-15 cm syvyydestä humuskerroksen alta n. litran suuruinen maanäyte. Näytteestä määritettiin laboratoriossa lajitekoostumuksen lisäksi pääravinteiden; kaliumin, kalsiumin ja fosforin pitoisuus suolahappouutoksesta sekä typpi-pitoisuus Kjeldahl-menetelmällä. Näytekuopan reunasta mitattiin humuskerroksen ja A-horisontin paksuus. Koealalta määritettiin kivisyys mittaamalla rassin painuma 20 systemaattisesti valitusta pisteestä. Puuston mittaus tehtiin syyskesällä 1977. Tällöin mitattiin koealoilta mm. puuston pohjapinta-ala, rinnan korkeusikä ja valtapituus.

Eri tekijöiden välisiä suhteita selvitettiin korrelaatio- ja faktorianalyysillä.

4. TUTKIMUKSEN TULOKSET

41. Maan ominaisuudet

Ounasvaaran kivennäismaan pintakerros on pääosiltaan moreenia, jossa esiintyy vaihtelevissa suhteissa lähes kaikkia lajitteita. Vaaran laella ja rinteiden yläosassa maa on karkearakkeisinta. Hiekkamaata esiintyy runsaimmin rinteiden ja vaaran alaosissa olevilla tasanteilla.

Yli puolet koealoista on erittäin kivisiä kuten oheinen asetelma osoittaa.

Kivisyys	Rassin painuma, cm	Kivimas- san osuus, %	Koealoja	
			kpl	%
Vähäkivinen	> 21	< 30	11	14
Kivinen	21-12	30-60	24	32
Erittäin kivinen	< 12	> 60	41	54

Kivisyyden ja maaston korkeuden välinen korrelaatiokerroin on $0,48^{xxx}$. Kivisyys siis vähenee rinnettä alaspäin mentäessä ja rinteiden alaosissa hiekkamaat ovat lähes kivettömiä. Humuskerroksen keskimääräinen paksuus on 6,6 cm. Paksuus kasvaa kuivista kankaista tuoreisiin päin. A-horisontin paksuus on keskimäärin 10,2 cm. Hiekkamaassa A-horisontti erottui selvimmin. Mitä suurempi maan kalsiumpitoisuus on sitä ohuempi on A-horisontti. Humuskerroksen ja A-horisontin paksuuden välillä sitä vastoin on negatiivinen korrelaatio.

Kalsiumin, kaliumin ja typen määrä näyttää olevan riippuvainen maan lajitekoostumuksesta (taulukko 1). Ravinnepitoi-

Taulukko 1. Maalajitteiden (% kuivapainosta) ja eri ravinteiden pitoisuuden väliset korrelaatiokertoimet.

Tunnus (mm)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KSr(20-6)	1												
HSr(6-2)	2	,51											
KHk(2-0,6)	3	-,36	-,06										
HHk(0,6-0,2)	4	-,52	-,63	-,24									
KHt(0,2-0,06)	5	-,16	-,26	-,61	,08								
HHt(0,06-0,02)	6	-,07	-,08	-,39	-,26	,71							
KHs(0,02-0,006)	7	-,10	-,09	-,30	-,23	,53	,85						
HHs(0,006-0,002)	8	-,08	-,07	-,25	-,20	,44	,68	,77					
S(< 0,002)	9	-,15	-,17	-,24	-,07	,45	,53	,58	,63				
Ca, mg/l	10	,17	,24	-,22	-,29	,21	,38	,32	,41	,39			
K, mg/l	11	,33	,31	-,22	-,32	,06	,26	,18	,17	,06	,55		
N, %	12	,38	,07	-,33	-,24	,22	,31	,31	,27	,29	,06	,15	
P, mg/100 g	13	,06	,03	-,03	-,00	-,08	,01	,02	,05	,16	,32	-,06	-,02

Pienimmän merkitsevän korrelaation itseisarvo on 0,13, N= 380.

Taulukko 2. Maalajitteiden ja ravinnepitoisuuden kuvaus faktorianalyysin avulla.

Kaa- tunnus	FAKTORIT				Latausten neliösumma
	1	2	3	4	
KSr	-0,170	0,707	0,303	0,007	0,621
HSr	-0,145	0,754	-0,055	0,115	0,606
KHk	-0,199	-0,060	-0,819	-0,082	0,721
HHk	-0,247	-0,782	0,253	0,001	0,737
KHt	0,584	-0,211	0,554	-0,031	0,694
HHt	0,869	0,080	0,262	0,034	0,832
KHs	0,905	0,056	0,103	0,008	0,833
HHs	0,825	0,040	0,047	0,165	0,712
S	0,680	-0,108	0,104	0,244	0,544
Ca	0,338	0,281	0,107	0,668	0,651
K	0,130	0,467	0,196	0,382	0,420
N	0,299	0,317	0,325	-0,177	0,327
P	0,009	-0,021	-0,038	0,430	0,187
Σ	3,430	2,150	1,385	0,918	7,883

KSr = karkea sora
 HSr = hieno sora
 KHk = karkea hiekka
 HHk = hieno hiekka
 KHt = karkea hieta
 HHt = hieno hieta
 KHs = karkea hiesu
 HHs = hieno hiesu
 S = savi

suus pienenee hiekan osuuden suuretessa maassa. Sen sijaan ravinteiden ja hienojen sekä myös karkeiden lajitteiden välillä on selvä positiivinen korrelaatio. Fosforin ja maalajitteiden välillä ei esiinny riippuvuutta.

Maan ominaisuuksien välisten korrelaatiokertoimien pohjalta suoritettiin faktorianalyysi, joka antaa eräänlaisen yhdistelmän edellä esitetystä korrelaatioanalyysistä (taulukko 2). Maalajitteet saavat korkean latauksen kolmen ensimmäisen faktorin kohdalla. Ensimmäisessä erottui hienojen lajitteiden, toisessa karkeiden ja kolmannessa keskikarkeiden lajitteiden faktori. Kalsium, kalium ja fosfori taas antavat korkeimman latauksen neljännessä, "ravinnefaktorissa".

42. Kasvilajien ja lajiryhmien esiintyminen kasvupaikkaluokissa

421. Kuivat kankaat

Puusto on kuivilla kankailla lähes puhdasta männikköä, jonka ikä on keskimäärin 73 vuotta (vaihtelurajat 31-141). Pohjapinta-ala on 11 (4-20) m²/ha ja valtapituus 11 (7-15) m. Sekapuulajeina esiintyy kuusta ja koivua. Pensaskerros puuttuu. Kenttäkerroksen valtavarpu on kanerva (taulukko 3). Muita lajeja ovat mm. variksenmarja, mustikka ja puolukka. Noin puolella koealoista esiintyy männyn ja joillakin kuusen taimia. Heinä- ja ruohokasvillisuuden esiintyminen on vähäistä. Joillakin vaaran laella sijaitsevilla koealoilla esiintyy myös vanamoja ja metsätähteä.

Taulukko 3. Koealojen maan pintakasvillisuustiedot (peittävyys-%) kasvupaikkaryhmittäin laskettuina keskiarvoina. Suluis-
sa vaihtelurajat. + merkintä tarkoittaa, että ko. lajia
tai lajiryhmää esiintyy koealoilla alle 1 %:n peittä-
vyydellä.

Kasvilaji- tai -lajiryhmä	Kuivat kankaat	Kuivahkot kankaat	Tuoret kankaat	Kasvilaji- tai -lajiryhmä	Kuivat kankaat	Kuivahkot kankaat	Tuoret kankaat
Puut ja pensaat	+ (0-2)	+ (0-7)	1 (0-4)	Sammalat	26 (2-46)	55 (16-86)	57 (12-95)
Koivu	+ (0-)	+ (0-1)		Himmentynsämmäl	+ (0-1)	3 (0-26)	
Kataja	+ (0-2)	+ (0-1)	+ (0-4)	Kangaskynsämmäl	2 (0-22)	2 (0-10)	+ (0-4)
Pihlaja		+ (0-1)	+ (0-5)	Yleinenkynsämmäl	4 (0-22)	3 (0-18)	+ (0-)
Mänty (alle 25 cm)	+ (0-1)	+ (0-4)		Isokynsämmäl		+ (0-9)	4 (0-22)
Kuusi (alle 25 cm)	+ (0-)	+ (0-1)	+ (0-1)	Kynsämmäl spp.	5 (0-30)	2 (0-19)	
Yarvit	30 (3-78)	58 (17-95)	66 (23-94)	Metsäkerrassammäl	+ (0-1)	12 (0-59)	29 (0-29)
Kanerva	10 (0-22)	3 (0-18)		Seinäsammäl	12 (0-41)	29 (0-67)	15 (0-42)
Variksenmarja	5 (0-32)	11 (0-50)	+ (0-4)	Kangaskarhunsammäl	1 (0-16)	+ (0-6)	
Kustikka	6 (0-25)	23 (2-65)	48 (11-82)	Korpiharhunsammäl		+ (0-9)	+ (0-7)
Puolukka	8 (1-20)	14 (2-34)	12 (5-25)	Karhunsammäl spp.	+ (0-5)		
Juolukka	+ (0-5)	8 (0-24)	5 (0-20)	Korallisammäl	+ (0-1)	+ (0-2)	+ (0-)
Karpale	+ (0-)	+ (0-)	+ (0-)	Rakkasammäl		+ (0-)	+ (0-)
Suopuru	+ (0-2)	2 (0-15)	1 (0-8)	Metsäkierokasammäl		+ (0-)	+ (0-)
Susikka	+ (0-1)	+ (0-5)		Kangasrahkasammäl	2 (0-36)	1 (0-14)	
Riekonmarja	+ (0-5)			Korpiharhunsammäl			3 (0-20)
Keltalieske		+ (0-1)	+ (0-1)	Kirjavarakkasammäl		+ (0-14)	3 (0-38)
Heinät ja sarrat	+ (0-1)	1 (0-6)	+ (0-1)	Rakkasammäl spp.		2 (0-31)	2 (0-16)
Metsälauha	+ (0-1)	+ (0-6)	+ (0-)	JÄKÄLIÄT	5 (1-17)	1 (0-9)	+ (0-1)
Kevätsipppo		+ (0-)		Isokirvenjäkälä	+ (0-1)	+ (0-1)	
Pallensara		+ (0-4)	+ (0-1)	Pienikirvenjäkälä	+ (0-1)	+ (0-)	
Ruhot	+ (0-5)	+ (0-5)	6 (0-23)	Palleroporonjäkälä	+ (0-1)		
Vaahto	+ (0-5)	+ (0-1)	+ (0-1)	Valkeaporonjäkälä	4 (1-16)	1 (0-8)	+ (0-1)
Metsästähti	+ (0-)	+ (0-1)	+ (0-1)	Harnaaporonjäkälä	+ (0-5)	+ (0-1)	+ (0-)
Oravaamarja		+ (0-2)	3 (0-8)	Punaruonainentorvijäkälä	+ (0-)		
Metsämarja		+ (0-)	+ (0-1)	Puikkoinentorvijäkälä	+ (0-)	+ (0-)	
Maitikka		+ (0-1)	+ (0-)	Kellervijauhinentorvijäkälä	+ (0-)	+ (0-1)	+ (0-)
Susikkatalvikki		+ (0-)	+ (0-1)	Maarakastorvijäkälä	+ (0-)	+ (0-)	+ (0-)
Metsäkorte		+ (0-)	+ (0-1)	Silekstorvijäkälä	+ (0-1)	+ (0-1)	
Kurjenpolvi			+ (0-1)	Pohjolankorvajäkälä	+ (0-5)	+ (0-5)	+ (0-)
Lillukka			+ (0-)	Pilkkasusikka-jäkälä	+ (0-)	+ (0-)	+ (0-)
Kultapiisku			+ (0-)	Tinaajäkälä spp.	+ (0-1)	+ (0-)	

Sammalpeite on aukkoinen. Runsaimpina esiintyy seinäsammal. Vakiolajeina, mutta edellistä niukempina esiintyvät eräät kynsisammallajit ja kangaskarhunsammal. Kahdella koealalla tavattiin soistumista osoittavaa kangasrahkasammalta. Jäkälien peittävyys jää myös vähäiseksi, alle 20 %:n. Lajeja kuivilla kankailla esiintyy keskimäärin 14 (10-20).

422. Kuivahkot kankaat

Puusto on kuivahkoilla kankailla mäntyvaltaista. Sen keskimääräinen rinnankorkeusikä on 87 (7-205) vuotta, pohjapinta-ala 13 (1-28) m²/ha ja valtapituus 12 (5-17) m. Kuusta esiintyy runsaammin kuin kuivilla kankailla. Koealoilla esiintyy myös raudus- ja hieskoivua sekä haapaa. Pensaskerros, kuten kuivilta kankaillakin, puuttuu useimmilta koealoilta kokonaan (taulukko 3). Katajaa, pihlajaa ja hieskoivua esiintyy kuitenkin eräillä koealoilla satunnaisesti. Kenttäkerroksen yhteinen peittävyys on n. 60 %. Se muodostuu lähes yksinomaan varvuista, joista yleisimpiä ovat mustikka, puolukka ja variksenmarja. Eniten on mustikkaa, mutta runsaana esiintyy myös juolukkaa. Muita lajeja ovat kanerva ja suopursu. Joillakin koealoilla esiintyy suokukkaa ja riidenliekoa.

Heinä- ja ruohokasvillisuus on kuivahkoilla kankailla runsaampaa kuin kuivilla kankailla, mutta kuitenkin niukkaa. Tavallisimmat ruohot ovat vanamo ja maitikka. Yksittäisenä esiintyy tuoreiden kankaiden ja jopa lehtojen lajeja kuten oravanmarja, metsäimarre ja nuokkotalvikki.

Sammalien keskimääräinen peittävyys on 55 %. Runsaimpina esiintyy, kuten kuivilla kankaillakin, seinäsammal. Muita vakiolajeja ovat metsäkerrossammal, eräät kynsisammallajit ja kangaskarhunsammal. Harvinaisia ovat isokynsisammal ja sulkasammal. Jäkälälajit ovat samoja kuin kuivilla kankailla, mutta palleporonjäkälä puuttuu kuitenkin kokonaan. Jäkälien peittävyys on vähäinen.

Eri kasvilajeja esiintyy kuivahkoilla kankailla keskimäärin 16 (10-24). Lajeja on siten hieman runsaammin kuin kuivilla kankailla.

423. Tuoreet kankaat

Puusto on tuoreilla kankailla kuusivaltaista. Sen keskimääräinen rinnankorkeusikä on 87 (65-110) vuotta eli sama kuin kuivahkoilla kankailla. Pohjapinta-ala on 20 (10-30) m²/ha ja valtapi- tuus 14 (11-18) m. Ne ovat suuremmat kuin kuivilla ja kuivahkoilla kankailla. Mäntyä esiintyy runsaasti sekapuulajina. Kahdella koealalla se on valtapuulaji. Kahdelta koealalta mänty puuttuu kokonaan. Sekapuulajeja ovat myös raudus- ja hieskoivu, haapa sekä harmaaleppä. Pensaskerroksessa esiintyy vain katajaa ja pihlajaa.

Kenttäkerroksessa varpujen peittävyys on keskimäärin 66 % (taulukko 3). Selvästi runsaimpina esiintyy mustikka. Myös puolukkaa on runsaasti. Sen sijaan variksenmarjaa on tuoreilla kankailla vain vähäalaisesti tai se puuttuu kokonaan. Sitä runsaampina esiintyvät juolukka ja suopursu. Myös riidenliekoa esiintyy.

Heinä- ja saralajit ovat samoja kuin kuivahkoilla kankailla. Ruohoja on sitä vastoin peittävyydeltään huomattavasti runsaammin kuin kuivemmilla kankailla. Esim. vanamoja esiintyy kaikilla koealoilla. Ainakin kahdella koealalla ilmenee lajistossa lehtomaisen kankaan piirteitä.

Sammalien peittävyys on tuoreilla kankailla sama kuin kuivahkoilla kankailla eli keskimäärin lähes 60 %, mutta kuivahkoista kankaista poiketen metsäkerrossammal on seinäsammalen sijasta noussut valtalajiksi. Kynsisammalten osuus, lukuunottamatta isokynsisammalta, on vähäinen. Myös korpirahkasammal ja liekosammal esiintyvät. Jäkälät puuttuvat lähes kokonaan. Niitä tavataan ainoastaan kahdella koealalla. Se merkitsee eräiden varpulajien puuttumisen ohella sitä, että kasvilajien lukumäärä jää vain 16 (13-20) eli samaksi kuin kuivahkoilla kankailla.

43. Maan ominaisuuksien ja kasvillisuuden väliset suhteet

Maan ominaisuuksien ja kasvillisuuden välisten suhteiden tarkasteluun valittiin koealoittaisten kasvilajiluetteloiden perusteella tärkeimmät kasvilajit ja ekologiset kasvilajiryhmät (taulukko 4). Niiden ryhmitys suoritettiin faktorianalyysin avulla. Lähtökohtana oli kasvilajien korrelaatiomatriisi. Keskenään voimakkaasti korreloivat lajit ohjautuivat samaan ryhmään. Jatkoanalyysiin valittiin maastossa muodostuneen yleiskuvan ja koealoittaisten lajiluetteloiden kanssa sopusoinnussa ollut kuuden faktorin ratkaisu. Faktorit nimettiin seuraavasti: ruoho-, heinä-, mustikka-, pensas-, räme- ja jäkäläfaktori. Havainnollisuuden parantamiseksi on taulukosta jätetty sellaiset lataukset pois, joiden itseisarvo jäi alle 0,20. Toisessa vaiheessa laskettiin faktoreita vastaavat faktoripistemuttajat ja niiden koealakohittaiset faktoripisteet.

Taulukko 4. Kasvilajien ja lajiryhmien faktorilataukset eri faktoreissa (ekologiset ryhmät).

Kasvilaji tai -lajiryhmä	Faktorit						Latausten neliöiden summa
	Ruoho	Heinä	Mus- tikka	Pensas	Räme	Jäkälä	
Pensaat ja puuntaimet				-0,949			0,904
Varvut			0,726		-0,273	0,217	0,655
Ruohot	-0,886						0,826
Heinät ja sarat		0,950					0,924
Sammalet			0,595			0,239	0,448
Jäkälät						-0,923	0,901
Kataja				-0,939			0,885
Variksenmarja					-0,322		0,157
Suopursu					-0,358		0,173
Kuusi				-0,395			0,158
Käntty			-0,285			-0,297	0,172
Hustikka			0,670				0,497
Karpalo					-0,451		0,226
Juolukka			0,254		-0,466		0,311
Puolukka			0,241				0,136
Pallosara					-0,557		0,366
Metsälauha		0,943					0,905
Kevätpiippo		0,558					0,345
Metsäkorte	-0,270						0,087
Kurjenpolvi	-0,500						0,266
Metsäimarre	-0,824						0,681
Oravanmarja	-0,732	0,295					0,634
Maitikka			0,256		-0,236		0,154
Nuokkotalvikki	-0,218		0,242				0,127
Lillukka	-0,450						0,221
Metsätähti	-0,326	0,370					0,262
Kangaskynsisammal					-0,381		0,147
Isokynsisammal			0,236				0,105
Metsäkerrossammal			0,475	-0,201			0,294
Seinäsammal	0,210		0,326		0,270	0,228	0,308
Korpikarhunsammal					-0,254		0,073
Kangaskarhunsammal			-0,213				0,049
Korallisammal				-0,345			0,128
Korpirahkasammal	-0,238						0,088
Kangasrahkasammal					-0,333		0,157
Kirjavarahkasammal					-0,317		0,107
Rahkasammal spp.					-0,414		0,173
Pienihirvenjäkäliä			-0,231			-0,443	0,252
Palleroporonjäkäliä						-0,214	0,065
Punareunainentorvijäkälä						-0,470	0,221
Puikkomainentorvijäkälä			-0,212				0,054
Kellerväjauheinentorvi- jäkäliä			-0,552			-0,213	0,378
Sileätorvijäkälä			-0,333				0,144
Harmaaporonjäkäliä			-0,291			-0,358	0,238
Valkeaporonjäkäliä						-0,917	0,886
Tinajäkälä spp.			-0,208			-0,419	0,224
	3,005	2,514	2,973	2,166	1,935	2,922	15,515

Kukin faktori sai sitä korkeamman pistemäärän mitä runsaampana sen edustama lajisto koealalla esiintyi. Tämän jälkeen koealat ryhmitettiin faktoreittain pistemäärien osoittamaan edustavuusjärjestykseen (taulukko 5). Tähän tarkasteluun otettiin mukaan

ainoastaan ne koealat, joiden pistemäärä oli vähintään 520. Vain joitakin koealoja oli sellaisia, että ne edustivat useampaa kuin yhtä faktoria. Seuraavassa kuvataan näin muodostetut faktorit yksityiskohtaisesti.

Ruohofaktori

Ruohoisia koealoja on aineistossa hyvin niukasti. Niinpä ryhmää edustaakin vain seitsemän koealaa (taulukko 5). Niiden keskimääräinen korkeus on 136 (110-165) m. Ne sijaitsevat siten yleensä rinteiden puolivälin alapuolella. Pääpuulaji on kuusi.

Ruohojen peittävyys on 9 (2-23) %. Hienojen maalajitteiden (<0,2 mm) osuus on koealoilla keskimäärin 30 %. Kalsiumin, kaliumin ja fosforin pitoisuus on suurempi kuin myöhemmin esitettävillä, muihin ryhmiin kuuluvilla koealoilla.

Heinäfaktori

Vallitseva puulaji on mänty (taulukko 5). Koealat ovat suhteellisen vähäpuustoisia ja siten valoisia. Puuston pohjapinta-ala on keskimäärin 13 (6-21) m²/ha. Koealat sijaitsevat keskimäärin 148 (85-210) metrin korkeudella. Heinien peittävyys on faktorin nimestä huolimatta vähäinen, 1-6 %. Hienojen lajitteiden osuus on maassa lähes yhtä suuri kuin ruohofaktoriin kuuluvilla koealoilla. Kalsiumia ja kaliumia on vähemmän, typpeä yhtä paljon, mutta fosforia on hieman enemmän kuin ruohoisilla koealoilla.

Taulukko 5. jatkuu...

Faktori- pisteet	Kasvilajit ja -lajiryhmät ja niiden peittävyys-%										Lajitteet, %			Ravinteet				
											Karkeat 2-20 mm	Keskikarkeat 0,2-2 mm	Hienot < 0,2 mm	N %	P mg/ 100	K 10 mg/ l	Ca 10 mg/ l	
RÄMEFAKTORI																		
762	65	1	2	+	17	1	+		7	38	16	26	49	26	,06	1,6	72	35
761	95	- 50	10	+	15	1	+					27	47	25	,03	0,8	32	41
739	63	13	2	+	20	1					14	-	-	-	-	-	-	-
730	78	32	2	+	+			6		10		14	80	6	,01	0,2	28	22
657	80	16	15	+	23	1	+			36		9	62	29	,02	0,4	21	20
623	77	6	6	+	17	1	+			2		15	58	28	,02	0,5	29	25
598	80	+	6	+	9	+	+			6		23	40	34	,04	0,6	26	19
569	80	+	6	+	20	+	+			3		3	90	7	,01	0,9	14	20
585	72	11	6	+	21	+	+			3		6	66	30	,02	0,4	35	28
589	68	22	1	+	8	+	+			5		11	78	11	,01	0,6	17	18
566	63	13	3	+	8	+	+			5		6	46	9	,01	0,2	12	16
553	42	+	9	+	19	+	+			5		26	88	29	,03	2,0	44	40
550	78	26	9	+	15	+	+			12		7	88	5	,01	0,4	14	30
550	72	+	9	+	15	+	+			3		3	88	9	,03	0,8	12	22
542	79	5	9	+	24	+	+			12		12	64	24	,02	1,2	13	24
526	22	6			+							-	-	-	-	-	-	-
JÄKÄLÄFAKTORI																		
821	17	+	+									4	88	8	,02	2,9	16	27
698	12	+	+									1	90	9	,03	2,3	10	18
636	9	+	+									4	89	7	,02	2,2	18	22
626	9	+	+									29	59	13	,02	3,6	19	24
618	9	+	+									49	38	14	,05	1,4	46	26
605	6	+	+									7	84	8	,02	1,9	13	21
601	7	+	+									11	76	14	,01	2,1	13	19
590	7	+	+									22	60	19	,02	1,8	52	31
565	6	+	+									13	78	10	,02	2,6	12	22
554	7	+	+									8	39	53	,08	0,7	29	26
545	5	+	+									17	65	17	,03	2,4	17	35
542	4	+	+									40	41	19	,03	0,6	31	16
530	4	+	+									19	59	22	,02	4,2	33	32
528	4	+	+									62	28	11	,08	1,1	26	18
528	5	+	+									+	89	11	,01	1,9	6	17
523	5	+	+									60	28	12	,03	2,5	52	32
520	2											47	33	18	,08	0,6	28	16

Mustikkafaktori

Kuusi ja mänty ovat vallitsevia puulajeja (taulukko 5). Puuston pohjapinta-ala on 16 (7-26) m²/ha. Koealat sijaitsevat keskimäärin 138 (85-185) metrin korkeudella. Varvuilla kenttäkerroksessa ja sammalilla pohjakerroksessa on suuri peittävyys, kummallakin yli 70 %. Voimakkain lataus varvuista on mustikalalla, puolukalla ja juolukalla sekä sammalista metsäkerrossamalleella ja seinäsammalleella. Kolmas merkitsevä sammalaji on isokynsisammal. Faktorissa saavat latauksen myös seuraavat ruohot:

maitikka ja nuokkotalvikki. Hienojen lajitteiden osuus maassa on jonkin verran pienempi kuin ruoho- ja heinäfaktorin ryhmässä. Samoin ravinteita on vähemmän kuin viimeksi mainituissa.

Pensasfaktori

Vallitseva puulaji on mänty (taulukko 5). Puuston pohjapinta-ala on 14 (7-25) m²/ha. Koealat jakaantuvat suhteellisen tasaisesti alueelle. Korkeus merenpinnasta on keskimäärin 151 (110-185) m. Kataja saa korkean latauksen tässä faktorissa. Seuraavina ovat metsäkerrossammal, korallisammal sekä kuusen taimet (<25 cm). Hienojen lajitteiden osuus maassa on samansuuruinen kuin mustikkafaktorissa. Kalsium- ja kaliumpitoisuus on pensasfaktorissa pienempi, mutta typpi- ja fosforipitoisuus yhtä suuri kuin mustikkafaktorissa.

Rämefaktor

Vallitseva puulaji on mänty (taulukko 5). Puuston pohjapinta-ala on 12 (5-17) m²/ha. Koealat sijaitsevat suhteellisen tasaisesti vaaran eri puolilla. Keskimääräinen korkeus on 149 (85-200) m. Rämefaktor merkitsee lähinnä rämevarpujen sekä pallosaran ja rahkasammalien esiintymistä. Myös karpaloo esiintyy, tosin vähäisesti. Sammalien ryhmään kuuluu kynsi- ja karhunsammalen lisäksi kaksi rahkasammallajia. Maan lajitekoostumuksesta hiekka (2-0,2 mm) muodostaa pääosan, 67 %. Ravinteita on niukasti.

Jäkäläfaktor

Pääosa koealoista on puhtaita männiköitä (taulukko 5). Vain yhdellä koealalla kuusi on vallitseva puulaji. Puuston pohjapinta-

ala on keskimäärin 12 (4-28) m²/ha. Koealat sijaitsevat vaaran yläosassa, sillä keskimääräinen sijaintikorkeus on 168 (90-200) m. Jäkälien keskimääräinen peittävyys on 7 (2-17) %. Faktoriin kuuluu seitsemän jäkälälajia. Vakiolajina esiintyy myös männyn- taimia (<25 cm).

Hienojen lajitteiden osuus maan lajitekoostumuksesta on pienehkö eli 15 %. Hiekkaa on runsaasti eli 61 %. Fosforia on maassa huomattavasti enemmän kuin muissa faktoreissa. Typpeä on myös suhteellisen runsaasti, mutta kalsiumia ja kaliumia on vähän.

5. TULOSTEN TARKASTELUA

Eräät aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että kivennäis- maassa kalsium- ja kaliumpitoisuus on positiivisessa ja helppo- liukoisen fosforin määrä negatiivisessa riippuvuussuhteessa maan hienoimpien (<0,06 mm) lajitteiden osuuden kanssa (mm. ER- VIÖ 1978, URVAS ym. 1978). Tämä tutkimus vahvistaa em. tuloksia. Kalsiumpitoisuus on tutkituissa Ounasvaaran maanäytteissä keskimäärin 267[±]6 mg/l, kaliumpitoisuus 381[±]21 mg/l ja fosforipi- toisuus 1,39[±]0,07 mg/100 g (kuivapainosta). Kokonaistyyppi oli keskimäärin 0,03 % kuivapainosta laskettuna. Myös typpipitoi- suus korreloi positiivisesti hienojen lajitteiden runsauden kanssa. Fosforipitoisuuden ja eri lajiteryhmiä välillä ei täs- tä aineistossa voitu todeta tilastomatematisesti merkitsevää riippuvuutta, vaikka fosforipitoisuus pieneneekin kuivista kan- kaista tuoreisiin siirryttäessä. Koska hienojen lajitteiden osuus vähenee tuoreista kankaista kuivempiin kankaisiin siirryt- täessä, on seurauksena edellä todetun perusteella, että vastaa-

vasti kalsiumin ja kaliumin pitoisuus pienenee. Typpipitoisuuden suhteen ei kasvupaikkatyyppien välillä ole niin selvää riippuvuutta.

Mm. AALTOSEN (1940) ja KALELAN (1961) mukaan humuskerros on suomalaisessa metsämaassa sitä paksumpi mitä hienorakeisempaa maa on. Myös tämän tutkimuksen aineiston mukaan sama suuntaus on nähtävissä Ounasvaaralla. Se merkitsee samalla, että humuskerros paksunee kuivista kankaista tuoreisiin päin.

Myös A-horisontin paksuuden ja maan lajitekoostumuksen välillä voidaan todeta esiintyvän riippuvuutta. Mitä enemmän maassa on hienoja lajitteita sitä ohuempi on A-horisontti (vrt. AALTONEN 1941, LÄHDE ja MUTKA 1974, MÄLKÖNEN 1978). Rinnemaastosta johtuen Ounasvaaralla topografia vaikuttaa olennaisesti vesien virtailuun ja sitä kautta maannostumiseen. Niinpä maannosprofiili on selvin tasaisilla kohdilla. Keskimääräinen A-horisontin paksuus on Ounasvaaralla 10 cm, mikä vastaa AALTOSEN (1940) esittämiä keskimääräisiä arvoja.

Ounasvaara kuuluu Pohjanmaa-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeen pohjoisosaan ja on siten eräänlaista vaihettumisaluetta, mikä ilmenee myös pintakasvillisuudessa. Ravinteisuuden ja hienojen lajitteiden runsauden perusteella aineisto ryhmiteltiin seuraaviin ekologisiin faktoreihin: ruoho-, heinä-, mustikka-, pensas-, räme- ja jäkäläkoealat. Poikkeuksen ravinteisuussarjasta tekee rämetryhmä, jossa kalium- ja typpipitoisuus ovat pienempiä kuin jäkäläryhmässä. On kuitenkin huomattava, että jäkälät käyttävät hyväkseen ilmakehän tyypeä, mikä rämetryhmän mahdollisen liikavetisyyden ohella saattaa selittää tämän poikkeuksen. Fos-

foripitoisuus on jäkäläfaktorin koealoilla lähes kaksinkertainen muihin ryhmiin verrattuna. SEPPOSEN ym. (1979) mukaan samalet esiintyvät runsaimmillaan lajittumattomilla ja yleensä runsaasti hienoja lajitteita sisältävillä mailla Pohjois-Suomessa ja jäkälät esiintyvät runsaimmillaan lajittuneilla hiekkamailla. Nyt saadut tulokset vahvistavat em. käsityksiä.

6. LYHENNELMÄ

Metsäkasvupaikkoja koskeva tiedon tarve on kasvanut. Tähän on syynä voimaperäistynyt metsätalous ja siihen liittyen uudet puuntuottamisen menetelmät. Pohjois-Suomen käytännön metsäammattimiehet ovat vaatineet erityisesti sellaisen kasvupaikkojen kuvaus- ja luokitusjärjestelmän kehittämistä, joka soveltuu käytettäväksi Pohjois-Pohjanmaan ja Peräpohjolan puuntuotantoalueilla. Tämä työ on kyseiseen ongelmakenttään liittyvä esitutkimus, jonka avulla pyritään kartoittamaan maaperän ominaisuuksien, pintakasvillisuuden ja osin puuston välisiä suhteita Rovaniemen Ounasvaaralla.

Tutkimusalue kuuluu Pohjanmaa-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeen pohjoisosaan. Vaaran yläosa on puhdasta männikköä. Alempana rinnettä esiintyy sekametsiköitä. Yleisimmät metsätyypit ovat MCCIT, EMT ja EVT. Rinteillä tapaa myös pienialaisena VMT:tä, MT:tä ja GMT:tä sekä jonkin verran rämeitä ja korpia. Tavallisimpia ovat lyhytkortinen räme, tupasvillaräme, kangasräme, pallosarakorpi ja puolukkakorpi.

Tutkimusaineisto kerättiin kesällä 1977 maastoon paalutetulta linja- ja koealaverkostolta. Linjasto käsitti vaaran harjanetta pitkin kulkevan kuusi kilometriä pitkän selkälinjan ja kolme vaaran korkeimpien kohtien yli kulkevaa, runsaat kaksi kilometriä pitkää kaltevuuden suuntaista poikkilinjaa. Koealoilla tehtiin topografiaan, maaperään, pintakasvillisuuteen ja puustoon liittyviä mittauksia ja havaintoja. Aineiston käsittelyssä keskityttiin erityisesti maaperä- ja pintakasvillisuusmuuttujien välisten suhteiden selvittämiseen. Niiden alustava kartoitus tapahtui korrelaatio- ja faktorianalyysin avulla.

Ounasvaara on pääosaltaan moreenimaata, jossa esiintyy lähes kaikkia lajitteita vaihtelevissa suhteissa. Yleisin maalaji on hiekkainen moreeni. Kivisyyden ja maaston korkeuden välinen riippuvuus on selvä. Kivisyys vähenee rinnettä alaspäin mentäessä ja rinteiden alaosien hiekkamaat ovat lähes kivettömiä. Humuskerroksen paksuus on keskimäärin 6,6 cm ja se kasvaa kuivista kankaista tuoreisiin päin.

Eri ravinteiden ja maalajitteiden välisessä tarkastelussa kävi ilmi, että maan ravinnepitoisuus pienenee hiekan osuuden suuretessa. Sen sijaan ravinteiden ja hienojen sekä myös karkeiden lajitteiden välillä on selvä positiivinen korrelaatio. Fosforin ja maalajitteiden välillä ei kuitenkaan esiinny riippuvuutta.

Faktorianalyysin avulla maan ominaisuudet saatiin tiivistettyä neljään faktoriin: hienojen, karkeiden ja keskikarkeiden lajitteiden faktorit sekä ravinnefaktori. Analyysin antamien

latausten avulla saatiin käsitystä myös niiden sisäisestä rakenteesta. Näinkin selvien ja loogisten faktorien löytyminen puoltaa maan ominaisuuksien entistä täydellisempää hyödyntämistä tulevissa kasvupaikkojen luokitustöissä.

Jotta maasta saatavaa informaatiota voitaisiin käyttää tehokkaasti hyväksi, on myös tunnettava maan ominaisuuksien ja kasvillisuuden välinen suhde. Tätä kysymystä lähdettiin tarkastelemaan aluksi siten, että kasvilajien ja lajiryhmien esiintyminen selvitettiin eri kasvupaikkaluokissa. Näin saatiin selkeä kuva kuivan, kuivahkon ja tuoreen kankaan kasvilajeista niiden esiintymisfrekvenssin ja peittävyden suhteen.

Tärkeimmät kasvilajit ja ekologiset kasvilajiryhmät valittiin kasvillisuuden ja maan ominaisuuksien välisten suhteiden tarkasteluun. Faktoriansalyysiä käytettiin apuna kasvillisuuden ryhmityksessä, joka perustui kuuden faktorin ratkaisuun. Faktorit nimettiin seuraavasti: ruoho-, heinä-, mustikka-, pensas-, räme- ja jäkäläfaktori. Mainitussa järjestyksessä maan ravinnepitoisuus ja hienojen lajitteiden suhteellinen osuus yleisesti pieneni mitatuilla koealoilla. Poikkeuksen ravinteisuussarjasta teki rämetryhmä, jossa kalium- ja typpipitoisuus oli heikoin. Fosforipitoisuus oli sen sijaan jäkäläkoealoilla lähes kaksinkertainen muihin ryhmiin verrattuna. Koko aineiston perusteella laskettu kalsiumpitoisuuden ja ruohoisuuden välinen korrelaatio oli tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Tutkimus osoitti, että maan ominaisuuksien ja pintakasvillisuuden välillä on löydettävissä selvää lainalaisuutta, joka

on kvantifioitavissa. Jatkotutkimusten tehtävä on selvittää, missä määrin näitä saavutettuja tietoja voidaan hyödyntää käytännön luokitustyössä.

7. KIRJALLISUUS

- AALTONEN, V.T. 1940. Metsämaa. 615 s. Porvoo, WSOY.
- " - 1941. Metsämaamme valtakunnan metsien toisen arvioinnin tulosten valossa. Referat: Die finnischen Waldböden nach den Erhebungen des zweiten Reichswaldschätzung. Commun. Inst. For. Fenn. 29(5):1-62.
- ERVIÖ, R. 1978. Riihimäki - Mäntsälä. Maaperäkarttaselvitys. Summary: Soil map of Riihimäki - Mäntsälä. Ann. Agr. Fenn. 17 Suppl. 1.
- HEINO, R. 1976. Taulukoita Suomen ilmasto-oloista kaudelta 1961-1975. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 65:1a. Helsinki. Ilmatieteen laitos.
- KALELA, A. 1961. Waldvegetationszonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen. Arch. 16. Suppl.:65-83.
- KOLKKI, O. 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista kaudelta 1931-1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 65:1a. Helsinki. Ilmatieteen keskuslaitos.
- KUJANSUU, R. 1971. Rovaniemen ympäristön geologiasta. Erillispainos, Totto X, Lapin Kansan Kirjapaino. Rovaniemi.
- LÄHDE, E. ja MUTKA, K. 1974. Luontaisesti syntyneiden ja istutettujen kuusentaimien kehitys ja juuriston rakenne Pohjois-Suomessa. Summary: The structure of root system and development of volunteer and planted Norway spruce transplants in Northern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 83(3):1-53.

- MÄLKÖNEN, E. 1978. Metsämaatieteen perusteita. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksen tiedonantoja n:o 19. Helsinki.
- SEPPONEN, P., LÄHDE, E. ja ROIKO-JOKELA, P. 1979. Metsäkasvillisuuden ja maan fysikaalisten ominaisuuksien välisestä suhteesta Lapissa. Summary: On the relationship of the forest vegetation and the soil physical properties in Finnish Lapland. Folia Forestalia 402. (Painossa).
- URVAS, L., ERVIÖ, R. ja HYVÄRINEN, S. 1978. Soil nutrient status as related to soil textural classification. Seloste: Maan ravinteisuuden riippuvuus lajittuneiden maiden lajitekoostumuksesta ja tämän arvo käytössä olevan maalajiluokituksen tukena. Ann. Agr. Fenn. 17:75-82.

- 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. 1972.
- N:o 4. Kullervo Etholén ja Erkki Lähde. "Lapin männyn" kävyn koko. 1972.
- N:o 5. Tiedotustilaisuuden esitykset. 1973.
- N:o 6. Tiedotustilaisuuden esitykset. 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 taimistonhoitokokeista. 1975.
- N:o 11. Timo Helle. Porojen talvilaitumista havumetsävyöhykkeessä Olli Saastamoinen. Hakkuutyömaista 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 suojakylvö 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 peräpohjolaisessa männikössä. 1979.

Metsäntutkimuslaitos
Rovaniemen tutkimusasema
Eteläranta 55
96300 Rovaniemi 30
Puh. 991—15 721

