

Kokemuksia paksusammaltyypin metsien käsittelystä.

Olli Heikinheimo.

Yleistä.

Suomen pohjoispuoliskon kuusimetsille on ominaista, että ne ovat pääasiallisesti keskittyneet yhtenäisiin alueihin, joista muutamat ovat varsin laajoja. Näiden kuusimetsäalueiden kasvulliseksi pinta-alaksi sain v. 1920 n. 1.1 milj. ha ja keskimääräiseksi kuutiomääräksi n. 52 m³ hehtaarilla. Tästä alasta silloin kuului valtiolle n. 78 %, loput yksityisille. N. $\frac{2}{3}$ niistä on Pohjanlahden ja $\frac{1}{3}$ Jäämeren ja Vienanmeren vesistöalueissa. Alueille on varsin oleellista, että ne sijaitsevat suurimmaksi osaksi vedenjakajaseuduissa, vaaramailla ja ylätasangoilla. Tässä suhteessa on kuvaavaa, että niiden alasta n. 84 % on 200 metrin korkeuskäyrän yläpuolella. Alueiden metsät ovat joko puhtaita kuusikoita tai männyn ja koivun sekaisia kuusimetsiä.

Näistä kuusimetsäalueista ns. paksusammaltyyppi muodostaa valtaosan eli n. 800,000 ha. Jotakuinkin samansuuruiseksi eli 866,000 hehtaariksi tämän metsätyyppin ala saatiin ensimmäisessä valtakunnan metsien arvioinnissa. Tässä yhteydessä sopii mainita, että vastaavaa tai sitä ainakin hyvin lähellä olevaa metsätyyppiä Ruotsissa on paljon enemmän eli n. 3.5 milj. ha. Suomen paksusammaltyypin metsistä kuuluu valtiolle yli 600,000 ha.

Suhteellisesti eniten kyseellistä metsätyyppiä on Tuuntsan—Oulangan ja Kemijoen vesistöalueissa, joissa sen osuus kasvullisesta metsämaasta on edellä mainitun valtakunnan metsien arvion mukaan 15—17 %. Simon—Iin—Kiiminginjoen vesistöalueessa vastaava osuus on 9 %, Oulun ja Tornion—Muonionjoen alueissa 6 ja Jäämeren alueessa 4 %.

Paksusammaltyypillä on lisäksi eräitä sille tunnusomaisia piirteitä. Sen maaperä on jotakuinkin aina moreenia, joka vahvoina kerroksina peittää vaarojen laet ja rinteet. Mineraalimaan pinta on voimakkaasti uuttunut, valkomaakerros on usein yli 10 sm vahva. Sitä peittää poikkeuksellisen paksu kangasturve sekä tähän liittyvä tuuha ja tiivis pintakasvillisuus. Valtakasveina viimeksimainitussa ovat seinä-

sammalet ja mustikka. Varjoruohoja, mm. oravanmarjaa, on aivan niukasti. Turpeen paksuus on tavallisesti 3—10 sm, sammalkerroksen samoin 3—10 sm ja varpupeitteen 10—20 sm.

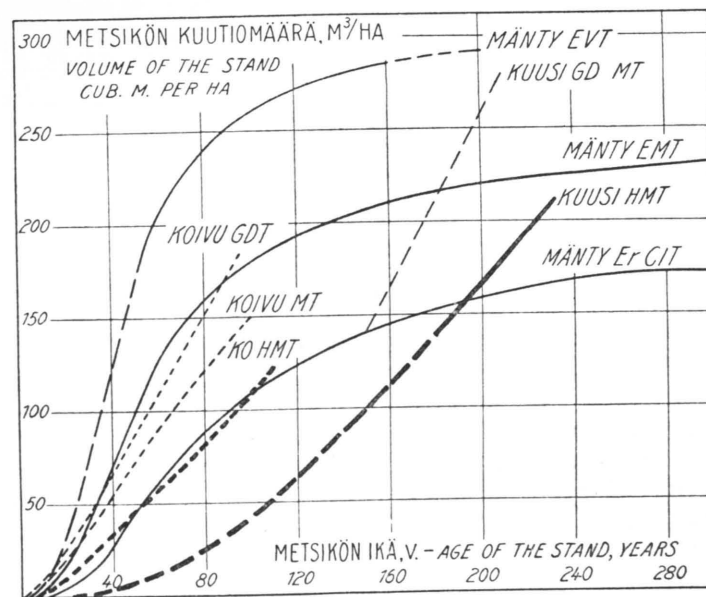
Paksusammaltyypin biologismetsänhoidollisista erikoisuuksista on mainittava metsien heikko luontainen uudistuminen. Tämä aiheutuu kuusimetsien antamasta niukasta siemensadosta ja sen huonosta laadusta. Viimeksimainittua kuvaa etenkin tyhjien siementen osuus, joka toisin vuosin on 70—80 %. Kylminä kesinä tulee kuusen siemen epätäydellisesti, etenkin pohjoisissa kuusimetsäalueissa. Jonkinlaisina yleisinä keskilukuina kuusen siemensadolle näissä metsissä voidaan pitää epäedullisissa tapauksissa $\frac{1}{3}$ kg, keskinkertaisissa $\frac{1}{2}$ kg ja edullisissa tapauksissa $1\frac{1}{4}$ kg itävää siementä hehtaarin alalta. Melkein ylivoimaisen esteen taimettumiselle aiheuttaa luonnonvaraisissa paksusammalmetsissä edellä mainittu varvikon tuuheus sekä sammalkerroksen ja turpeen vahvuus. Ne harvalukuiset taimet, jotka näissä metsissä tavataan, ovatkin syntyneet poikkeuksellisiin kohtiin: lahoaville kannoille ja lieoille, kivien palteisiin ja kaatojen juurakoiden paljastamalle mineraalimaalle. Luonnontilaisissa kuusimetsissä onkin kuusen taimien (alle 1.3 m korkeiden kuusien) luku saatu aivan pieneksi, kuten seuraava asetelma osoittaa.

	Taimia kpl/ha	Näistä oksista syntyneitä, %
Keskimäärin	211	12.7
Heikosti sammaleiset metsät	326	7.6
Runsaasti „ „	48	23.4

Tästä asetelmasta näkyy myös sammalkerroksen tuuheuden vaikutus taimettumiseen. Kuta tuuheampaa sammalikko on, suhteellisesti sitä suurempi osa taimista on myös syntynyt kasvullisesti, kuusten alimpien oksien taipuessa lumen painamina sammalikkoon ja juurtuessa vähitellen maahan. Lumen painon takia häiriytyy myöskin siemenestä syntyneiden taimien säännöllinen kehitys; niiden tyviosa kaartuu maahan ja juurtuu siihen. Tästä johtuu mm., että paksusammalmetsissä kasvavien kuusten todellisen iän määrääminen on monesti mahdotonta. Yksityisille puille juurenniskasta laskettu ikä voi jäädä useita vuosikymmeniä, poikkeustapauksessa satakuntakin vuotta liian alhaiseksi.

Paksusammalmetsien taloudellinen tuotto on suhteellisen alhainen senkin johdosta, että nämä metsät sijaitsevat pääasiallisesti vedenjakajaseuduissa, joista puutavaran hankinta tulee kalliiksi. Puun laatu on myös heikko, puut ovat runsaasti oksaisia ja lahovikojen turmelemissä. Tämän lisäksi paksusammaltyypin luontainen tuottokyky on

poikkeuksellisen alhainen. Jos Suomen eteläpuoliskon lehtomaisten metsätyypin tuottokyky merkitään 10:llä, on kyseellisen tyyppin vastaava luku Yrjö Ilvessalon mukaan vain 1.8. Vieläkin merkillepantavampaa on, että paksusammaltyypin luonnonnormaalien kuusikoiden tuotto jää varsin paljon pienemmäksi kuin muiden samalla maantieteellisellä alueella esiintyvien metsätyypin luonnonnormaalien metsien. Tämä näkyy selvästi ohellisesta, Ilvessalon teok-



Kuva 1. Perä-Pohjolan tavallisimpien metsätyypin metsiköiden kuutiomäärät toisiinsa verrattuna. — Kuva on otettu YRJÖ ILVESSALON teoksesta. MT = mustikkatyyppi, HMT = paksusammaltyyppi, EVT = variksenmarjapuolukkatyyppi, EMT = variksenmarja-mustikkatyyppi, ErCIT = varpu-jäkälätyyppi.

sesta otetusta piirroksista, johon on merkitty Perä-Pohjolan metsätyypin luonnonnormaalien metsiköiden keskikuutiomääriä osoittavat käyrät (kuva 1).

Tästä piirroksista, jonka voidaan sanoa muodostavan Perä-Pohjolan metsätalouden ja sen kehittämisen perustan, käy selville mm., että 80 vuoden iällä paksusammaltyypin kuusikon kuutiomäärä on vain n. 20 m³ sekä saman metsätyypin koivikon n. 80 m³, jäkälätyypin männikön n. 85 m³, variksenmarja-mustikkatyyppin männikön n. 160 m³ ja Perä-Pohjolan puolukkatyyppin männikön n. 240 m³. 160 vuoden iällä vastaavat luvut ovat: paksusammaltyypin kuusikon n. 115, jäkä-

lätyypin männikön n. 145, variksenmarja-mustikkatyyppin männikön n. 210 ja puolukkatyyppin männikön n. 285 m³. Myöhemmällä iällä ero paksusammal­tyypin ja kuivien kangasmetsien kuutiomäärien kesken yhä enemmän pienenee; ensiksi­mainitun käyrä ylittää jäkälätyy­pin käyrän ja tulee n. 220 vuoden iällä hyvin lähelle variksenmarja-mustikkatyyppin käyrää. Tämä johtuu pääasiallisesti siitä, että paksusammalkuusikoiden itseharveneminen on kaikissa ikävaiheissa pieni, kangasmänniköiden taas niiden päästyä 70—100 vuoden ikään niin suuri, että se vastaa $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ metsikön vastaavasta kasvusta.

Paksusammal­tyypin kuusikoille soveltuvat uudistushakkausmenetelmät.

Vuosina 1918—1920 suorittamieni tutkimusten perusteella tulin siihen tulokseen, että on mahdotonta löytää sellaista uudistushakkaus­tapaa, joka ilman keinollisia toimenpiteitä turvaisi näiden metsien uudistumisen. Harvoissakaan luonnonmetsissä ei varsinaista taimettu­mista ollut tapahtunut juuri nimeksikään, eikä sitä ollut huomatta­vissa myöskään sellaisissa muutamien aarien laajuisissa aukoissa, joita ns. porokaskialoilla tapaa. Siihenastisissa metsien käsittelyissä oli met­ sien uudistumisen suhteen päästy tyydyttävään tulokseen vain kaskena viljellyillä aloilla, siis verraten suurilla avohakkausaloilla, joissa maan­pinta kuloutuksen ja rikkomisen jälkeen oli saatu edulliseen taimettu­mistilaan. Kaskiviljelyksen käyttämistä paksusammal­tyypin metsien hoidossa pidettiin tästä syystä suotavana kaikkialla, missä siihen olisi mahdollisuuksia. Muualla olisi pyrittävä kaistaleettaisiin avohakkau­siin, jotka tasakokoisissa metsissä olisi suoritettava paljaaksihakkuina, pienistä ja keskikokoisista puista muodostuneita ryhmiä kookkaamman metsän yhteydessä käsittävässä metsissä taas siten, että edellä mainitut ryhmät jätetään edelleen varttumaan. Viimeksimainittuun ohjeeseen oli johduttu sen havainnon nojalla, että verraten kituvat pienet ja keskikokoiset kuuset olivat osoittautuneet toipumiskykyisiksi mm. voi­makkaasti hakatuilla porokaskialoilla. Kaistaleen muotoisten hakkaus­alojen valintaan johtivat seuraavat seikat: kaistaleella otaksuttiin saa­ tavan reunametsästä sekä niille mahdollisesti jätettävistä siemenpuista (etenkin männyistä) riittävä siemennys, tällaisten alojen pintatur­peen „tekeytyminen” ja kasvipeitteen muuttuminen saatiin suhteelli­sen nopeaksi (etenkin suuntaamalla kaistaleen pituus pohjoisesta ete­ lään), siten päästiin leimauskustannuksista, jotka olivat varsinaista leimausta käytettäessä ylittäneetkin puista saatavan kantorahan sekä lopuksi: metsien hakkuihin ja niistä johtuviin jälkitoimenpiteisiin saataisiin siten riittävää järjestystä ja keskitystä, samalla kuin kuusi-

puuvarastoja säästyisi vastaisenkin varalle, ennen kaikkea siihen vai­heeseen, jolloin kuusikoiden hakkaaminen olisi taloudellisesti edulli­sempää ja tämän metsätyyppin metsien sopivimmat käsittelytavat olisi­vat ehtineet tulla riittävästi selvitettyiksi.

Edellä mainittua kokeellista selvittelyä pidettiin tärkeänä ja kii­reellisenä. Sen toteuttamiseksi ryhdyttiinkin Rovaniemellä olevassa Kivalon kokeilualueessa heti alueen perustamisen jälkeen järjestämään kokeita, joiden tarkoituksena oli valaista siementuoton suuruutta ja



Kuva 2. Harvennettu koemetsä.
Valok. A. Paakkala.

laatua, kasvipeitteen muuttumista ja turpeen lahoamista, hakkausalojen taimettumista ja entisten taimien toipumista sekä vanhan metsän kas­vun kehitystä eri tavoin käsitellyissä paksusammal­tyypin kuusikoissa sekä niitä lähellä olevissa metsissä. Kuten edempänä nähdään, sisälly­ tettiin niihin myös kysymys keinollisista metsänuudistuksista.

Seuraavassa tehdään lyhyesti selkoa eräistä kokeiden tähän men­nessä antamista tuloksista. Vertailtavina olivat seuraavat yli 160 vuotta vanhaan paksusammal­tyypin kuusikkoon sijoitetut hakkaus­menetelmät: harvennus, tukkipuiden harsinta, määrämittahakkaus 14 sm:n rinnankorkeus-läpimittaan, siemenpuuasento ja kaistale­paljaaksihakkaus (kuvat 2—6). Valitettavasti ei hakkausaloja v. 1925



Kuva 3. Koemetsä, jossa on toimitettu tukkien harsinta. — Valok. A. Paakkala.



Kuva 4. Koemetsä, josta kuuset on hakattu 14 sm:n läpimitaan rin. korkeudelta. Valok. A. Paakkala.



Kuva 5. Siemenpuuala. — Valok. A. Paakkala.



Kuva 6. Kurjenpolvi-metsämarretyypin metsä, joka on hakattu 14 sm:n läpimitaan rin. korkeudelta. — Valok. A. Paakkala.

perustettaessa ollut mahdollista järjestää koemetsien ja niistä poistettujen puumäärien tarkempaa arviointia. Varsinaiset koealat perustettiin niihin vasta v. 1932, ja toistamiseen on koemetsät kuutioitu ja niiden kasvu tutkittu v. 1937. Kairauksien avulla on kuitenkin voitu selvittää myös vuosien 1925 ja 1932 välistä paksuuskasvua. Vuoden 1932 mittaus- ym. töistä on huolehtinut tutkimustyönjohtaja Arvo Helkiö, vuoden 1937 töistä tutkimustyönjohtaja Antti Paakkala.

Siemensadot eräissä näissä koemetsissä olivat vuosina 1926 ja 1932 sellaiset kuin seuraava asetelma osoittaa. Siinä olevat luvut vastaavat yhden neliömetrin alalle varisseiden siementen kappalelukua.

	V. 1926		V. 1932	
	Kaikkiaan	Täysiä	Kaikkiaan	Täysiä
Hakkaamaton metsä	31	4	136	56
Hakattu 14 sm:n mittaan	44	4	102	46
Siemenpuuasento	11	2	30	15
Avokaistaleen keskus	16	4	13	8

Siemensadon heikkoutta todistaa sekin, että näistä metsistä ei saatu siemenlaatikkoihin itävää siementä juuri nimeksikään vuosina 1933—1936.

Näin pienen aineiston perusteella on mahdotonta tehdä päätelmiä mm. eri koemetsien keskimääräisistä siemensadoista ja niiden mahdollisista muutoksista. Merkillepantavana voidaan pitää 14 sm:n määrämittaan hakatun metsän suhteellisen korkeaa satoa. Tämä tulos tukee paksusammalkuusikoissa helposti todettavaa seikkaa: suurin osa siemenistä saadaan keskikokoisista ja sitä pienemmistä kuusista. Kun näiden kuusten kasvu vapauttamisen jälkeen toipuu, lisääntyy niiden käypysato senkin johdosta (kuva 7). Vanhemmissa kuusissa ei tällaista suhteellista sadonlisäystä ole voitu huomata, ei edes siemenpuiksi jätetyissä puissa.

Kasvipeitteen kokoonpanossa ja laadussa ei ole tapahtunut ainakaan sanottavampia muutoksia muilla kuin siemenpuualalla ja kaistalealalla. Tämä selviää oheisesta taulustakin,

Kasvilaji	Hakkausmenetelmä				
	Harvennus	Tukkien harsinta	Hakkaus 14 sm:iin	Siemenpuuala	Kaistaleala
Myrtillus nigra	62	32	46	3	11
Vaccinium vitis idaea	8	9	13	11	5
Aera flexuosa	9	16	28	44	35
Epilobium angustifolium	—	—	—	4	2
Hylocomium proliferum	36	33	26	6	11
» parietinum	40	36	35	9	14
Digranum spp.	7	5	13	13	10

jossa olevat luvut tarkoittavat asianomaisen kasvilajin suhteellista runsautta. Yleisenä piirteenä tässä muutoksessa on se, että seinäsamal ja mustikka ovat vähentyneet tai kuolleet kokonaan ja tilalle on tullut lauhaa, horsmaa ja osin vadelmaa. Avokaistaleen keskellä tähän suuntaan käynyt muutos on kehittynyt pitemmälle kuin siemenpuualalla ja kaistaleen reunoilla. Turvekerroksen lahoaminen ei sitä vastoin ole niiden 12 vuoden aikana, joina koe on kestänyt, edistynyt



Kuva 7. Hakkuussa vapautunut kuusiryhmä, jonka kasvu on parantunut.
Valok. A. Paakkala.

niin pitkälle, että sillä metsän uudistumisen kannalta olisi sanottavaa merkitystä. Turve kattaa mineraalimaan jotakuinkin rikkomattomana huopana, joka ehkäisee melkein täydellisesti taimettumisen.

Uusi taimettuminen onkin kaikissa koealoissa ollut varsin heikkoa, kuten seuraava taulukko osoittaa. Taulukkoon on merkitty myös ennen vuotta 1925 syntyneet taimet. Taimien luku, joka on saatu 4 tai 5 aarin alalta ja laskettu hehtaaria kohden, on tietenkin hyvin pyöristetty. Se osoittaakin pääasiallisesti vain toimitetun hakauksen jälkeisen taimettumisen suuntaa.

Metsä ja hakkausmenetelmä	Taimia v. 1937, kpl/ha			
	Ennen v. 1925 syntyneitä		Jälkeen v. 1925 syntyneitä	
	kuusia	koivuja	kuusia	koivuja
Paksusammaltyyppi (metsä 160 + v.):				
Harvennus	20	—	140	80
Tukkien harsinta	100	—	100	—
Hakattu 14 sm:iin	300	—	50	850
Siemenpuuala	160	—	400	720
Avokaistale	100	—	400	140
Kurjenpolvi-metsäimarellehtö (metsä 80 v.):				
Hakattu 14 sm:iin	660	30	630	530

Jos pidetään mielessä, että ennen vuotta 1925 syntyneet taimet ovat peräisin n. 50 vuotta käsittävältä „uudistumisajalta” ja jälkeen sanotun vuoden syntyneet taimet 12 vuoden ajalta, on useimmissa koemetsissä taulukon mukaan huomattavissa jonkinlaista luontaisen uudistumisen paranemista. Tämä koskee etenkin koivua. Kuuseen nähden tällainen kehityssuunta on varmin siemenpuualalla ja kaistalealalla. Mistään riittävästä taimettumisesta ei näilläkään aloilla kuitenkaan voida puhua. Näillä voimakkaasti hakatuilla aloilla uuden metsäsukupolven aikaansaaminen on varmistunut myös sen johdosta, että ennen vuotta 1925 syntyneet taimet ovat toipuneet ja päässeet hyvään kasvuun.

Erinomaisten voimakasta kasvun lisäystä havaitaan myös siemenpuualan ja kaistalealan pikkupuissa. Kun tällaisten, alunperin melkein aina hyvin kituvien puiden vuotuinen pituuskasvu on tavallisimmin vaihdellut 1—3 sm, on se vuosina 1936 ja 1937 ollut keskimäärin 25—30 sm:n vaiheilla, kuten seuraavasta taulukosta näkyy.

Hakkausmenetelmä	Vuosikasvainten keskipituus %:lla, sm				Puita, kpl/ha
	—10	—20	—30	—40	
Paksusammaltyyppi:					
Siemenpuuala	17	17	31	35	115
Kaistaleala	6	22	28	44	90
Kurjenpolvi-metsäimarellehtö:					
Hakattu 14 sm:iin	81	10	3	6	386

Muutamien yksityisten kuusten pituuskasvun elpyminen on ollut vallan poikkeuksellinen; puut ovat lisänneet pituuttaan 2.5 metrillä viime 4 vuoden aikana.

Kurjenpolvi-metsäimaretyypissä, jonka metsässä edelliseen taulukon sisältyvien puiden joukossa on, kuten edempänä näkyy, tuhatkunta isompaa puuta, ei läheskään samanlaista kasvun toipumista ole huomattavissa. Kasvun lisäys on kuitenkin paljon suurempi kuin paksusammaltyypin vastaavassa koemetsikössä.

Varsinaisen vanhan metsän toipumismahdollisuuksia näillä hakkausaloilla koetetaan valaista seuraavalla taulukolla.

Metsätyyppi ja hakkaustapa	Puita hilla, kpl	Keskipituus, m	Kuutio, m ³	Juokseva kasvu, %	V. 1937 juokseva kasvu, %
Paksusammaltyyppi (metsä 160 + v.):					
Harvennus	300	16.2	94	1.3	1.3
Tukkien harsinta	941	13.9	134	2.3	2.3
Hakattu 14 sm:iin	475	8.7	18	0.4	0.7
Siemenpuuala	45	15.4	12	1.4	1.8
Kurjenpolvi-metsäimaretyyppi (metsä 80 v.):					
Hakattu 14 sm:iin	1,212	8.3	27	3.3	7.2

Varsinaista kasvun lisääntymistä voidaan taulukon perusteella todeta vain kurjenpolvi-metsäimaretyypissä, jossa kasvuprosentti viime 5 vuoden aikana on noussut 3.3:sta 7.2 %:iin. Taulukon mukaan on jonkinlaisia oireita kasvun paranemisesta myös paksusammaltyypin siemenpuualalla ja 14 sm:iin hakatussa metsässä. Erot kasvuprosenteissa ovat kuitenkin niin vähäiset, että ne liikkuvat virhemahdollisuuksien rajoissa.

Edellä selostettujen tulosten perusteella voidaan tehdä seuraavat päätelmät:

Paksusammaltyypin kuusimetsissä luontaisen uudistumisen edellytykset paranevat hakkuiden jälkeen vain siemenpuu- ja kaistalehakkausaloilla, mutta eivät näilläkään siinä määrin, että uudistusalojen tyydyttävä metsittyminen olisi läheskään varmaa. Varmimpana voidaan metsittymistä pitää sellaisilla aloilla, joilla on ennen hakkuuta syntyneitä taimia ja pikkupuita, sillä näiden toipumiskyky on poikkeuksellisen hyvä.

Näissä metsissä toimitetuissa hakkuissa jäävän kookkaaman puuston kasvu ei parane ainakaan sanottavasti.

Molemmissa edellä mainituissa suhteissa on lähinnä oleva lehtometsätyyppi, kurjenpolvi-metsäimmarrelehto, huomattavasti paksusammaltyyppiä edullisempi.

Kun paksusammaltyypin mineraalimaan pintaa kattava tiivis turve (ja muilla paitsi vanhemmilla avo- ja siemenpuuhakkausaloilla myös tuuhea sammalpeite) ehkäisee lähinnä taimettumisen, voidaan taimettumista edistää turvekerroksen poistamisella, ennen kaikkea laikutuksella. Turpeen perusteellisemman tekeytymisen vuoksi — mikä helpottaa sekä laikutustyön suorittamista että jouduttaa syntyvien taimien kehitystä — ja yhtenäisten työmaiden tarjotessa useita etuja, tämä toimenpide soveltuu parhaiten siemenpuu- ja kaistalehakkausaloille. Siemenvuosien harvalukuisuuden sekä siemennyksen niukkuuden takia erityisesti näillä hakkausaloilla laikutuksen edut ovat usein verraten rajoitetut. Parhaat tulokset voidaan odottaa saatavan sellaisilla hakkausaloilla, joilla on kohtalainen määrä mänty-siemenpuita.

Ennen kuin maan valmistamiseen luonnon siemennykselle ryhdytään, onkin yleensä syytä harkita, eikö siemennykselle valmistettuihin laikkuihin ole syytä kylvää siemen, sen sijaan, että jätettäisiin niiden siementäminen epävarman luonnon siemennyksen varaan. Jos siemeniä on käytettävissä, on syytä tehdä seuraavantapainen hehtaarialaa koskeva vertaileva laskelma.

	Ruutukylvö	Laikutus
„Ruutujen” teko:		
5,000 ruutua à 4 dm ²	250 mk	
1,600 laikkua à 100 dm ²		1,000 mk
Siemenet 1 kg à 150 mk	150 mk	
Yhteensä	400 mk	1,000 mk

Vertailuun tarvittavat luvut vaihtelevat tietenkin tapauksien mukaan. Tätä laskelmaa tehtäessä on oletettu, että laikkujen suuruus on $1 \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$ ja niiden reunojen väli 1.5 m, jolloin uuden metsän tiheys tulee molemmissa tapauksissa olemaan jotakuinkin sama. Kun ruutukylvössä mineraalimaata on paljastettava vain 20,000 dm² alalta ja laikutuksessa 160,000 dm²:n alalta eli n. 8 kertaa laajemalta, ei laikkujen teosta aiheutuvia kustannuksia ole laskettu ruutujen valmistuskustannuksiin verraten liian korkeiksi. Jos laikkujen kokoa katsotaan voitavan pienentää tai niiden etäisyyttä toisistaan suurentaa, alenevat tietenkin kustannukset.

Vertailun laskelma ei tietenkään ole täysin oikeudenmukainen, jollei laikutuksen menoiksi merkitä korvausta niiltä vuosilta, jonka uudistusala mahdollisesti joutuu olemaan tuottamattomana.

Paksusammaltyypille soveltuvat metsänviljelymenetelmät.

Paksusammaltyypin metsien luontaisen uudistumisen ollessa, kuten edellä on käynyt selville, varsin epävarma, on tämän metsätyyppin uudistusaloilla käytettävä verraten laajassa mitassa keinollisia uudistamismenetelmiä. Kivalon kokeilualueessa on tarkoitukseen parhaiten soveltavien metsänviljelymenetelmien toteamiseksi käytetty sekä erilaisia kylvö- että istutusmenetelmiä niinhyvin kulotetulla (kuvat 8 ja 9) kuin kulottamattomalla uudistusalalla. Eri puulajeista on



Kuva 8. Osa metsänviljelykokeisiin käytettyä hakkausalaa, joka on kulotettu v. 1926. — Valok. Olli Heikinheimo.

kylvöissä käytetty mäntyä, kuusta ja Murrayn mäntyä, istutuksissa mäntyä, kuusta, Murrayn mäntyä, sembramäntyä ja siperialaista lehtikuusta. Jos koeviljelysaloihin luetaan myös metsähallinnon toimesta v. 1919 Kaihuanvaarassa suoritettut ruutukylvöt, on näiden kokeiden käsittämä pinta-ala yhteensä n. 250 ha.

Mitä kylvömenetelmiin tulee, on niistä käytetty pääasiallisesti ruutukylvöä ja puulajina mäntyä. Metsähallinnon aikana tehdyissä ruutukylvöissä kylvettiin samaan ruutuun sekä männyn että kuusen siementä. Valitettavasti nämä siemenet ovat kotoisin Ähtäristä ja siten liian etäistä alkuperää. Kylvöjen yhteydessä erityisesti huomioiduista seikoista mainitaan tässä yhteydessä seuraavat: Kylvö-

ruutujen valmistamiseen soveltuu näillä paksuturpeisilla mailla hyvin kirveskuokka. Kevätkylvöjen ohella, jotka yleensä ovat varmimpia, ovat syyskylvötkin antaneet verraten hyviä tuloksia. Ruutukylvöistä on käytetty sekä vako-ruutukylvöä että tavallista ruutukylvöä, edellistä jonkin verran paremmalla tuloksella kuin jälkimmäistä. Kaikissa ruutukylvöissä on tyhjiä ruutujen keskimääräinen osuus n. 20 %. Kulotetulle uudistusalalle toimitettu hajakylvö ei ole antanut tyydyt-



Kuva 9. Samaa alaa kuin edellisessä kuvassa v. 1937. Etualalla 12 vuotta vanhaa istutettua mäntyä. — Valok. A. Paakkala.

tävää tulosta ilman turvepinnan rikkomista, suoritettiinpa kylvö hangen aikaan tai keväällä sulalle maalle. Ruotsissa paljon kehuttu Berglindin kylvökone, joka valmistaa sekä kylvöruudut että kylvää siemenen, on osoittautunut sopimattomaksi sekä heikon rakenteensa että kylvötulosten kehnouden vuoksi.

Istutuksissa käytetyistä 2/0-vuotisista taimista ovat männyn taimet menestyneet tyydyttävästi, kuusen taimilla saatu tulos on sitä vastoin ollut hyvin heikko kulotetuillakin aloilla. Sopivimmat kuusen taimet ovat 2/2-vuotiset kotipaikkakunnan tai jonkin verran pohjoisempaa rotua olevat taimet. Eri kuusiroduilla suoritetuista vertailevista koikeista ei tässä yhteydessä ole syytä tehdä selkoa. Kaikki istutukset on suoritettu keväällä, ja on niissä käytetty vain kuoppaistutusta.

Metsänviljelyksistä vuoteen 1937 mennessä saadut huomattavimmat keskimääräiset tulokset on otettu ohelliseen asetelmaan.

Mänty, Rovaniemi,	ruutukylvö	8 v. pituus	80 sm,	latvakasv.	20 sm
„ Simo,	istutus	12 „ „	180 „ „	„ „	27 „
„ Ähtäri,	ruutukylvö	19 „ „	270 „ „	„ „	32 „
Kuusi, Rovaniemi,	istutus	10 „ „	60 „ „	„ „	14 „
Murrayn mänty,	„	10 „ „	110 „ „	„ „	26 „
Siperial. lehtikuusi,	„	10 „ „	105 „ „	„ „	27 „
„ „	„	13 „ „	195 „ „	„ „	43 „



Kuva 10. 19 vuotta vanhaa ruutukylvöstä syntyntä mäntyä ja kuusta. Siemen on peräisin Ähtäristä. Siksi kariste on tappanut paljon nuoria mäntyjä, kuten vastakin huomaa. Kaihuanvaara. — Valok. A. Paakkala.

Tulosta voidaan pitää yleensä hyvänä, osin yllättävän hyvänä. Nuorten puiden voimakkaasta kasvusta saa jonkinlaisen käsityksen istutus- ja kylvöaloilta otetuista kuvistakin (kuvat 10—12). Vanhoista kituvista ja loppoisista kuusikoista näihin nuoriin elinvoimaisiin metsiin siirtyessä tuntuu vaikealta käsittää, että molempien metsien kasvupaikat ovat vähän yli vuosikymmen sitten olleet aivan samanlaisia. Mielluumminkin kuvittelee siirtyneensä alkuperäisistä oloista muutamia leveysasteita etelämmäs.

Näiden tulosten pohjalta asiaa arvostellen tuntuu varsin todennäköiseltä, että luonnonvaraisten paksusammalkuusikoiden suhteellisesti



Kuva 11. 12 vuotta vanhaa istutettua mäntyä, jonka kotipaikka on Simo.
Valok. A. Paakkala.



Kuva 12. 13 vuotta vanhaa istutettua siperial. lehtikuusta, jonka kahden viimeisen vuosikasvaimen keskipituus on 43 sm. — Valok. A. Paakkala.

heikkotuottoisin vaihe, nuoruuskausi, voidaan metsiä tarkoituksenmukaisesti hoidettaessa korvata sellaisella kehitysvaiheella, jossa nuorten metsien kasvu ja varttuminen on poikkeuksellisen hyvä. 20 m³:n puumäärän tuottamiseen hehtaarin alalta, johon luonnon metsässä tarvitaan, kuten edellä on käynyt selville (vert. kuva 1), n. 80 vuotta, kulttuurimetsissä nähtävästi menee vain n. 30 vuotta, joten „kierto-aikaa” yksistään tämän perusteella voidaan ajatella voitavan lyhentää 50 vuodella. Jos kulttuurimetsien suhteellisen voimakas kasvu jatkuu vielä myöhemminkin, on tulos puun tuottoon nähden vieläkin edullisempi.

Kysymys nyt perustettujen nuorien metsien jatkuvasta kehityksestä onkin erinomaisten mielenkiintoinen ja tärkeä. Pysyvien koalojen avulla on selvitettävä tämän kehityksen kulku sekä sellaisissa metsän osissa, jotka jätetään varttumaan luonnontilaisina että eri tavoin harvennetuissa. Voidaan näet olettaa, että metsän harvuusaste osaltaan vaikuttaa sen ajan pituuteen, jolloin hakkuiden, kulotusten ja muiden metsänhoidollisten toimenpiteiden avulla puiden käytettäviksi tulleet kasvinravintoaineet ovat jatkuvasti riittävässä määrin puiden käytettävissä, ts. sen vaiheen pituuteen, jonka kuluessa paksusammaltyypille ominainen olotila tässä suhteessa palautuu. Tähän liittyy läheisesti kysymys paksusammaltyypille, etenkin metsänviljelyksissä, hankittavasta sopivimmasta puulajista.

Paksusammaltyypille sopivin puulaji.

Ratkaisu koskee mäntyä, kuusta ja koivua. Näistä viimeksimainittu on taloudellisessa mielessä toisia paljon heikompi: tässä metsätyypissä koivu ei saavuta vaneripuun tai muun vastaavan puutavaramäärän kokoja, joten siitä, siksi kunnes koivua voidaan käyttää selluloosateollisuudessa, saadaan vain polttopuuta. Lisäksi alentavat tämän metsätyypin koivun arvoa varsin yleisinä esiintyvät lahoviat. Metsänhoidollisessa mielessä koivusta on hyötyä pääasiallisesti vain sekapuuna tämän metsätyypin havupuuvaltaisissa metsissä. Näin ollen lopullinen ratkaisu jää tehtäväksi männyn ja kuusen kesken. Seuraavassa koetetaan valaista tämän kysymyksen eräitä puolia.

Ilmasto on todennäköisesti paksusammaltyypin esiintymisen primääritekijä. Tätä metsätyyppiä tavataan mantereellisen ilmastalueen merellisimmissä osissa, mm. saman vaaran mantereellisemmalla etelärinteellä suhteellisesti vähemmän kuin merellisemmällä pohjoisrinteellä. Tämän olen todennut tutkimuksissanikin: eräissä tarkemmin tutkituissa kuusimetsäalueissa tämän tyyppin osuus kasvullisesta

metsämaasta oli etelärinteillä 54 %, ylätasangoilla 72 % ja pohjoisrinteillä 75 %. Tämän tyyppin esiintymisen ei ratkaise vain makroyaan myös mikroilmasto. Mikroilmastona kuusimetsien ilmasto on merellisempää kuin mäntymetsien, sillä edellisessä lämpö- ja kosteusvaihtelut ovat huomattavasti pienemmät kuin jälkimmäisessä. Kuusimetsä edistää siis, asiaa tältä kannalta arvostellen, paksusammaltyypin (paksusammalvaiheen) muodostumista ja säilymistä suuremmissa määrin kuin mäntymetsä. Voidaan näin ollen hyvällä syyllä olettaa, että keinollisesti perustetuissa männiköissä kasvu jatkuu suhteellisesti voimakkaana pitempään kuin vastaavissa kuusikoissa. Toisaalta voi tietenkin olla mahdollista, että harvennushakkuilla, kuten edellä on viitattu, voidaan ratkaisevasti säätää näiden metsien kehityksen kulkua. Vastaisten tutkimusten tehtäväksi jää osoittaa mm., minkälainen kasvutila metsikön kussakin kehitysvaiheessa on eri puulajeille tässä metsätyypissä edullisin ja missä määrin sekametsällä on puhtaihin metsikköihin verraten sellaisia etuja, että ne on otettava huomioon metsikkölajia ratkaistaessa.

Kasvua ja tuottoa koskevia lukuja on saatavissa paksusammaltyypin osalta vain kuusi- ja koivumetsistä (kuva 1). Puhtaita mäntymetsiköitä ei tässä metsätyypissä tavata siinä määrin, että tarpeellista tutkimusaineistoa olisi niistä voitu saada. Ainoat vertailut kuusen ja männyn kasvusta tässä metsätyypissä koskevat yksityisten puiden kasvua. Lakkarin tutkimusten mukaan näiden puulajien valtapuiden likimääräisiksi keskipituuksiksi saadaan seuraavat luvut:

Ikä	10	30	50	80	100	150	200 v.
Mänty	0.8	2.8	5.5	10.5	12.5	16.5	18.0 m
Kuusi	0.4	1.7	3.7	7.5	10.5	15.5	18.5 m

Männyn pituuskasvu on siis useissa ikävaiheissa suurempi kuin kuusen. Suhteellisesti suurin on ero 100 vuoden ja sitä nuoremmalla iällä. Tämän perusteella voidaan odottaa, että kyseellisessä metsätyypissä mänty metsikköinäkin kasvatettuna antaa suhteellisesti suuremmat puumäärät kuin kuusi.

Rahallisen tuoton kannalta jää kysymys vieläkin vaikeammin ratkaistavaksi. Kuusipuun yksikköhinta on kyllä nykyisin korkeampi kuin männyn, mutta vastaisista hintasuhteista meillä ei ole mitään varmuutta. Metsikön puuntuotto taas asettaa, kuten nähtiin, männyn todennäköisesti parempaan asemaan, samoin puiden lahoisuus, joka kuusella yleensä on suurempi.

Tässä yhteydessä on pidettävä mielessä, että Perä-Pohjolan metsätalous on jo nykyisellään kovin „mäntyvaltaista”. Jos paksusammaltyypin alueet, jotka siellä lähinnä voivat tulla kuusen kasvatuksessa

kysymykseen, saatetaan kuusta kasvaviksi, tulee tämä metsätalouden yksipuolisuus vieläkin jyrkemmäksi. Tällä yksipuolisuudella taas on omat haittansa; yksipuolista taloutta suhdannevaihtelut useimmiten koskevat raskaampina kuin taloutta, joka pohjautuu monipuoliseen tuottoon.

Tuhoista paksusammaltyypin metsien puulajikysymystä ratkaistaessa on erityisesti huomioitava ns. tykkyvahingot. Tyypillisimpinä ne esiintyvät korkeammilla vaaramailla. Tällaisia varsinaisia lumituhoalueita Suomen pohjoispuoliskossa on arvioni mukaan n. 430,000 ha ja niistä n. 240,000 ha sellaisia, joissa tuhot ovat erittäin yleisiä. Osuttaneen jotakuinkin oikeaan, jos niiden paksusammaltyypin metsien laajuus, joissa lumituhot vaikuttavat ratkaisevasti metsien käsittelyyn ja taloudelliseen arvoon, arvioidaan tasaluvuin 300,000 ha:ksi. N. 500,000 ha tämän metsätyypin metsiä voidaan näin ollen käsitellä kiinnittämättä huomiota lumituhoihin.

Edellä mainitusta 300,000 ha:n alasta on verraten suuri osa sellaista, jossa varsinaisen talousmetsän kasvatus on mahdotonta. Nämä lakimaat on pidettävä suojametsäalueina. Muulle osalle puulajia valittaessa on otettava varteen, että lumi särkee mekaanisesti mäntyä suhteellisesti enemmän kuin kuusta, mutta että viimeksimainittu kärsii lumen välillisistä seurauksista, sienituhoista, paljon suuremmissa määrin kuin mänty. Monilla lumituhoalueilla kuusista onkin lahotuhoilta säilyneitä vain 10—20 %. Näin ollen ei mäntyä voida pitää niillä ehdottomasti sopimattomampana puulajina kuin kuusta, kuten usein on tehty.

Nuorissa puissa sienituhoja, lähinnä karistetta, esiintyy männysssä yleisemmin kuin kuusessa. Samoin vaivaavat hyönteiset yleisemmin mäntyä.

Jos kaikesta edellä sanotusta tekee yhteenvedon, tulee epäilemättä siihen tulokseen, ettei tutkimuksen nykyisessä vaiheessa voida asettaa havupuistamme toista ehdottomasti toisen edelle kysymyksen ollessa puulajin valinnasta paksusammaltyypin metsänviljelyaloille. Toivottavinta tietenkin on, että vastaisetkin tutkimukset johtaisivat samanlaiseen tulokseen: männyn ja kuusen tasaväkisyyteen näissä oloissa. Edellytykset kahden puulajin kasvattamiseen ovat tietenkin paljon paremmat kuin yhden, sillä niiden siementen ja taimien saanti on helpompaa ja viljelysten onnistuminen varmempaa.