

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET
(SOCIETY OF FORESTRY IN FINLAND — FORSTWISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT
IN FINNLAND — SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE FINLANDE)

SILVA FENNICA

85.

HAVAINTOJA KULOTUKSEN MERKITYKSESTÄ
METSIIEMME UUDISTAMISESSA

V. A. KOLEHMAINEN

*BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE BEDEUTUNG
DES ABSCHWENDENS BEI VERJÜNGUNG
VON FINNISCHEN WÄLDERN*

HELSINKI 1955

SILVA FENNICA

N:o 85 (1955)

HAVAINTOJA KULOTUKSEN MERKITYKSESTÄ METSIEMME UUDISTAMISESSA

*Beobachtungen über die Bedeutung des Abschwendens bei Verjüngung
von finnischen Wäldern*

V. A. KOLEHMAINEN

Sisällysluettelo

	Sivu
Alkusanat	2
Johdanto	3
Tuomarniemen hoitoalueen metsänviljelykset vv. 1904—1953 ja niiden vaikutus metsien koostumukseen	7
Tutkimusaineisto ja sen käsittely	8
Koeviljelmät (Taulukot 1 A ja 1 B)	10
Metsänviljelykset vv. 1936—1948	12
Männyn kylvöalat (Taulukko 2)	12
Kuusen istutusalat (Taulukko 3)	16
Lehtikuusen viljelysalat (Taulukko 4)	17
Visakoivun istutusalat (Taulukko 5)	19
Koivun luontainen uudistuminen kulotetuilla aloilla (Taulukot 6 A ja 6 B)	20
Koivu alikasvoksena kulotusalalla (Taulukko 7)	23
Kulotettujen ja kulottamattomien siemenpuunalojen taimettuminen (Taulukko 8)	24
Havaintoja siemenpuiden säilymisestä kuloissa ja kulotuksessa (Taulukot 9 ja 10)	26
Päätelmät	29
Kirjallisuusluettelo	30
<i>Deutsches Referat</i>	30

Alkusanat

Maassamme on viime vuosina kiinnitetty kulotukseen sangen suurta huomiota. Tämä on johtunut siitä, että siellä täällä on jo nähtävissä sellaisia tuloksia, jotka puhuvat asian puolesta. — Muistan erittäin hyvin, kun olin Tuomarniemen metsäkoulussa opettajana vv. 1924—1929, miten kylmästi suhtauduttiin koulun johtajan, ylimetsänhoitaja Arvid Borgin († 1939) kulotustöihin. Varsin arvovaltaisetkin metsäammattimiehet arvostelivat ankarasti hänen edesottamuksiaan, eikä Borg eläissään kunnan kiitosta saanutkaan. Vieläkin on useilla tahoilla kulotuksesta erheellisiä käsityksiä, ja monet metsänhoitomiehetkin karttavat tulen käsittelyä metsässä. — Tämän tutkielman tarkoitus on vähäiseltä osaltaan selvittää niitä kokemuksia ja havaintoja, joita Tuomarniemen metsissä on kulotuksen merkityksestä saatu.

Tämä tutkimus, joka siis perustuu koealoihin ja niillä tehtyihin havaintoihin, saa yleensä toteavan luonteen, sillä tyhjentävä tutkimus näin laajakantoisesta asiasta veisi jopa kokonaisen kiertoajan. — Nyt käytettiin tähän työhön vain 3 vuotta. Näin ollen on itsestään selvää, ettei kaikille havainnoille voida antaa täyttä arvoa vaan että ne on otettava tietyin varauksin. Mutta kun tarkoituksena olikin katsoa asioita vain käytännön miehen näkökulmasta, niin on todennäköistä, että tutkimuksen tulokset tässä tapauksessa ovat riittävän luotettavia ja käyttökelpoisia.

Tässä yhteydessä pyydän lausua parhaat kiitokseni professori Erkki Laitakarielle siitä suuriarvoisesta avusta, jota työssäni olen häneltä saanut. — Myöskin olen kiitollisuuden velassa ylimetsänhoitaja Torsten Ranckenille, joka ystävällisesti on luovuttanut useita valokuvia käytettäväkseni.

Inhassa, tammikuussa 1954

V. A. K o l e h m a i n e n

Johdanto

Tiedetään, että ravinteet, joita puut ottavat juurillaan maasta, kasaantuvat etupäässä ohuihin oksiin, kuoreen ja etenkin neulasiin sekä lehtiin. Itse runkopuussa niitä on verrattain vähän.

Paitsi kivennäisaineita on neulasissa myös tyypeä huomattavasti runsaammin kuin runkopuussa.

Karikkeina ja hakkaustähteinä maahan palautuvista aineista on kuitenkin vain osa ilman muuta kasveille käyttökelpoisessa muodossa. Suurin osa kivennäisaineista ja etenkin typestä on sidottuna vaikeasti liukeneviin yhdisteisiin, joista ne vapautuvat vasta elimellisten aineiden hajaantuessa sienien ja bakteerien toimesta.

Kysymyksessä olevien pieneliöiden — sienien ja bakteerien — toimeentulo ja kyky hajottaa kasvijätteitä riippuu lämpötilasta, hapen ja ravinteiden saannista, maan happamuudesta ym. Meikäläinen hapan ja laihahko metsämaa ei yleensä tarjoa suotuisia edellytyksiä varsinkaan bakteerien toiminnalle, ja eloperäisten jätteiden hajaantuminen on sen takia hidasta. Metsämaatamme peittää siten yleensä heikosti lahonnut kangashumuskerros, jossa on melkoinen määrä ravinteita varastoituneena mutta joka vaikeasti luovuttaa niitä kasvien käytettäväksi.

Kulotuksessa humuksesta palaa ainakin pintakerros. Tällöin osa mm. kasveille hyvin tärkeästä typestä häviää kaasuna ilmaan, mutta toisaalta kivennäisaineet muuttuvat helposti liukeneviksi. Kun näin syntyvä tuhka on lisäksi emäksistä, pienenee maan happamuus kulotuksen ansiosta, ja pieneliöitten toiminta pääsee vilkastumaan. Palamatta jääneitten, heikosti lahonneitten puuainesten hajoaminen alkaa tästä syystä tapahtua nopeasti. Näin myös varastoituu entistä enemmän helposti liukenevia tyyppiyhdisteitä, joista muuten on kangasmaissa puute.

Vaikkakin kulotus tuhoaa osittain maan tyyppivarjoja, niin toisaalta se lisää helposti liukenevan ammoniakkitypen määrää, mikä heti kulotuksen jälkeen on suurimmillaan (dos. P. J. Viron Suomen Metsätiet. Seurassa syksyllä 1953 pitämän esitelmän mukaan). Kun tuhkassa on lisäksi helposti saatavassa muodossa kaikkia puitten tarvitsemia kivennäisiä, helpottuu niiden ravinnon saanti kulotuksen johdosta.

Kulotus on suoritettava perusteellisesti, mutta humuskerros ei silti saa palaa kokonaan, koska tällöin liian suuri osa tyyppivarjoista tuhoutuu ja toisaalta kivennäismaan pinnalle jääneet helpoliukoiset aineet huuhtoutuvat veden mukana nopeasti pois puitten juurien ulottuvilta. Edelleen on tarjolla myös se vaara, että

maan tärkeä pieneliöstö ja puitten juurten ravinnon ottoa helpottavat sienirihmat kuolevat.

On havaittu, että paksuhkon kangashumuksen peittämällä mailla suuri osa siemenistä joutuu itämään humusalustalla pääsemättä kosketukseen kivennäismaan kanssa. Hennot sirkkataimet, joiden juuristot eivät ole ehtineet levittäytyä syvemmälle, kuolevat helposti poutakausina kuivuuteen. Kulotuksessa humuskerros ohenee, ja sen vuoksi taimet voivat entistä helpommin ulottaa juurensa kivennäismaahan, josta vettä on helpommin saatavissa.

Luonnonsiemennyksessä ja sitä jäljitteleviä kylvötapoja käytettäessä osa siemenistä takertuu sammalikkoon tai muuhun pintakasvillisuuteen ja jää siten vaille kehitysmahdollisuuksia. Kehityksensä alkuun päässeet hennoimmat taimet taasen saattavat hautautua rehevöityneen pintakasvillisuuden alle. Edellä mainittiin, miten huopamainen kangashumus vaarantaa sirkkataimien veden saannin. Tätä vaaraa lisäävät vielä varvut, ruohot ja heinät, joiden juuristot kilpailevat taimien kanssa maan pintaosien vapaasta vedestä ja siihen liuenneista ravinteista. Metsän uudistumiselle näin monenlaisia haittoja aiheuttava pintakasvillisuus tuhoutuu yleensä lievässäkin kulotuksessa verrattain tarkoin. Taimiaineksella on mahdollisuus kehittyä muutamia vuosia vapaana pintakasvillisuuden vaikutukselta ja varttua vastustuskykyiseksi.

Myöhemmin kulotusaloille ilmestyy yleensä runsaasti sellaisia kasveja, jotka voivat helposti levitä pitkienkin matkojen päähän, esim. horsma. Taimiaines on saatava syntymään ja varttumaan ennen pintakasvillisuuden uutta rehevöitymistä, siis välittömästi kulotuksen jälkeisenä aikana.

Pintakasvillisuuden palaessa palautuvat luonnollisesti myös sen ottamat kivennäisaineet maahan. Kankaitamme peittäviä paksuja sammalmattoja tai tuuheita varpukerroksia ajatellessa ymmärtää, ettei siten puitten hyväksi koituvan ravinteiden lisäys ole väheksyttävä.

Edellä mainitut kulotuksen edulliset vaikutukset ovat helposti huomattavissa varsinkin taimien ensimmäisinä elinkesinä, jolloin ne hentoina ovat riippuvaisia juuri maan pintakerroksen tarjoamista kasvuedellytyksistä ja alttiita tuhoutumaan pintakasvillisuuden kilpailuun.

Erikoisesti edistää kulottaminen koivun uudistumista, sillä koivun pienistä, vähän vararavintoa sisältävistä siemenistä kehittyvät sirkkataimet ovat jo varhain täysin riippuvaisia paikallisista kasvuedellytyksistä. Myös mänty ja lehtikuusi, jotka eivät vaadi verhopuuston suojaa, taimettuvat hyvin kulotetuilla aloilla.

Kulotuksen merkityksestä taimiston myöhemmälle kehitykselle Arvid Borg kirjoittaa seuraavaan tapaan: »Tuli polttaa neulaset, lehdet, pienet oksat ja kaarnan kappaleet poroksi, mutta jättää karkeat tähteet, siis latvukset ja isot oksat, tosin pinnaltaan hieman hiiltyneinä, mutta silti täysin käyttökelpoisina paikoilleen vähentämään lumen murtoja ja estämään karjan vapaata samoilemista myöhemmin nousevissa taimistoissa.»



Kuva 1. V. 1953 kulotettu alue, VT. Pinta-ala n. 8 ha. Tuomarniemen koulutila.

Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 1. Im J. 1953 geschwendetes Gebiet vom Vacciniumtyp. Flächeninhalt etwa 8 ha. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.

Hakkausalan raivauksessa jää uudistuslalle aina kitutaimien, sateenvarjo-kuusten ja lepän vesojen yms. muodostamaa roskapuustoa. Se saattaa monin tavoin haitata taimiston kehitystä. Kulotuksessa roskapuusto ja kitutaimet tuhoutuvat, joten uudistusalan raivaus täydentyy, ja voidaanpa se joskus täten korvata kokonaankin.

Hakkaustähteet muodostuvat helposti pesäpaikoiksi taimistoa ja varttunutta lähimetsääkin vahingoittaville tuholaisille. Humuksen pintaosan, hakkaustähteiden yms. palaessa niissä elävät tuhohyönteiset ja -sienet kuolevat, niiden toukat, munat ja itiöt tuhoutuvat. Monen tuholaislajin elämis- ja lisääntymismahdollisuudet häviävät yleensä pesimispaikkojen palaessa pitkiksi ajoiksi.

Väite, jonka mukaan kulottaminen edistää soistumista, pitää paikkansa vain siinä tapauksessa, että alue jää aukeaksi. Yleensä kulotetuille maille nousseet rehevät ja täysitiheät taimistot, varsinkin jos niissä on koivua runsaasti sekapuuna, pitävät huolen veden haihdunnasta, joka taimiston varttuessa jatkuvasti suurenee.

Vielä voidaan mainita, että maamme pääpuulajeista koivu on luonteeltaan pioneeripuu, joka voi vallata ja säilyttää kasvupaikan vain, jos se pääsee uudistumaan aukeille aloille tietyissä suotuisissa olosuhteissa. Samassa asemassa on mänty tuoreilla kankailla. Varsinkin kulot ja kaskenpoltto ovat edullisia uudistumisolosuhteita luomalla ylläpitäneet luonnonmetsissämme koivikoita ja tuoreitten kankaitten männiköitä. Kaskeamisen loputtua ja metsäpalojen torjunnan tehostuttua kuusettuminen uhkaa mainitunlaisia metsiä. Männylle on kuitenkin riittävästi luontaisia kasvupaikkoja kuivilla kankaillamme, jotka se jo oikein suoritettujen hakkaustenkin turvin pystyy pitämään hallussaan. Koivun kohdalta on asia toisin. Se vaatii, että sille sopivilla tuoreilla kasvupaikoilla huolehditaan maanpinnan valmistuksesta, jonka tuli ja myrskyt ovat luonnontilaisissa metsissä aina suorittaneet.

Tuomarniemen hoitoalueen metsänviljelykset vv. 1904—1953 ja niiden vaikutus metsien koostumukseen

Edellä esitetyn taustan puitteissa on tutkielma keskitetty ensi kädessä sen seikan toteamiseen, pitävätkö puheena olleet kulotuksen edut paikkansa. Työ perustuu koeloihin, joita vuosina 1950, 1951, 1952 ja 1953 on sijoitettu eri puolille Tuomarniemen hoitoaluetta, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Suurin osa koelooista on otettu koulutilan metsistä, joissa kulotusta ja metsänviljelystä on harrastettu jo yli 40 vuotta. Seuraava yhdistelmä valaisee Tuomarniemen metsänviljelyksiä vuosina 1904—1953.

Ala, hehtaaria								
Mänty			Kuusi		Ulkol. puulajit ja visakoivu			Yhteensä
Kylvö		Istutus	Hajakylvö	Istutus	Kylvö		Istutus	
hajak.	ruutuk.				hajak.	ruutuk.		
2982	1276	22	239	71	28	58	70	

Taulukossa mainitusta metsänviljelysten kokonaispinta-alasta on tulella valmennettu 3 537 hehtaaria.

Hoitoalueessa, jonka pinta-ala on nykyään 13 878 ha, on toimitettu metsätalouden tarkastus v. 1950. Tähän sekä aikaisempiin taloussuunnitelmiin nojautuen annetaan seuraavat tiedot metsäalan, puuston ja ikäluokkajaoituksen kehityksestä.

	V. 1923	V. 1933	V. 1950
Metsäala, kasv. + huonokasv., ha	10 529	11 803	11 700
Puusto, km ³ /ha	92.0	67.2	57.2

Ikäluokkajaoitus kasvullisilla mailla, % pinta-alasta:

	V. 1923	V. 1933	V. 1950
1 — 20 v.	6.6	27.4	28.2
21 — 40 v.	4.6	6.0	22.7
41 — 60 v.	7.9	6.3	6.5
61 — 80 v.	13.6	13.9	7.8
81 — 100 v.	11.2	9.7	8.6
101 + v.	56.1	35.7	22.8
aukeita aloja	—	1.0	3.4

Puuston määrä ha:ha kohden on v:n 1950 arvion mukaan ikäluokittain seuraava:

Ikälk.	1—20	21—40	41—60	61—80	81—100	101 +
m ³ /ha	9.6	70.3	69.8	135.0	166.8	196.4

Tiedot ikäluokan 21—40 v. puuston kuutiomäärästä ha:ha kohden eri tarkastusten ajankohtana ilmaisevat selvästi uudistustöiden saavutukset Tuomarniemen koulutilan kohdalta:

V. 1923	ikäluokassa	21 — 40 v.	27.0 m ³ /ha
V. 1933	»	21 — 40 v.	36.5 »
V. 1950	»	21 — 40 v.	70.3 »

Siis viljelymetsiköissä ikäluokassa 21—40 v. oli v. 1950 kuutiomäärä n. 70 m³ ha:lta eli yhtä suuri kuin ikäluokassa 41—60, jossa ei ole viljelymetsiköitä.

Taloussuunnitelman mukaan on kasvullisten metsämaiden jakaantuminen metsätyyppeihin seuraava: käenkaali-mustikkatyyppejä 1 %, mustikkatyyppejä 19 %, puolukkatyyppejä 38 %, kanervatyyppejä 10 %, kasvullisia korpimaita 19 % ja kasvullisia rämemaita 13 %.

Esitetään vielä asetelma puulajisuhteiden kehittymisestä vv. 1923—50.

Vallitseva puulaji	Arvio vuodelta		
	1923	1933	1950
	%		
Mänty	57.1	66.9	70.6
Kuusi	38.4	25.1	15.3
Lehtip.	3.1	6.2	9.3
Ulkom. puul.	0.7	0.8	1.4
Aukk.	0.7	1.0	3.4
Yht.	100.0	100.0	100.0

Kuten huomataan, männyn ja lehtipuiden osuus on melko tavalla noussut kuusen kustannuksella.

Tutkimusaineisto ja sen käsittely

Koealojen suuruus vaihtelee 1/100 ha:sta 25/100 ha:iin. Kooltaan pienimmät koealat on sijoitettu aivan nuoriin viljelystaimistoihin ja nuorenpuoleisiin viljelymetsikköihin, jotka ovat yleensä mahdollisimman yhtäläisiä ja tasaisia. Sen sijaan suurimmat on otettu luonnon uudistamista ja epätasaisemmista metsiköistä.

Koealat saattavat tuntua pieniltä, mutta kun ottaa huomioon tutkimuksen luonteen, voitaneen koottua aineistoa pitää tyydyttävänä. Tässähän liikutaan

etupäässä taimistojen ja nuorien metsiköitten parissa, joten pienimmilläänkin koealoilla on yleensä monia satoja puuyksilöitä. Sitä paitsi suurialaisissa metsiköissä on suoritettu useita tutkimuksia.

Tavoitteena on ollut mahdollisimman samanarvoisten kohteiden löytäminen niin kulotetulta kuin kulottamattomaltakin maalta. Tämän takia onkin useimmiten jouduttu puolukkatyypin maalle, koska sitä Tuomarniemen metsissä on eniten (38 %) ja siltä helpoimmin on löytynyt vertailtaviksi sopivia uudistusaloja. Päähuomio tutkimuksissa on kohdistettu mäntyyn.

Taimistokoealoilla ja koeviljelmillä (joista tarkemmin tämän luvun viimeisessä kappaleessa) on vuosittain, kasvukauden päätyttyä, luettu taimet ja määritetty niiden valtapituus, mikä on laskettu siten, että ruutukylvöaloilla on joka ruudusta mitattu vallitsevan taimen pituus ja näistä on otettu aritmeettinen keskiarvo. Hajakylvöalueilla on valtapituutena aarin koealalla pidetty 10 pisimmän taimen keskiarvoa. Myöskin koealan kookkaimmat taimet on mitattu; tällöin on menetelty niin, että aaria kohden on etsitty 2 pisintä tainta ja niistä on otettu keskiarvo. Istutusalueilla olevilla koealoilla on määritetty kaikkien taimien pituus ja niistä on laskettu keskiarvo, siis keskipituus. — Myöskin on suoritettu kasvainten pituusmittauksia. Nuorissa metsiköissä on laskettu lisäksi kuutiomäärä ja vuotuinen juokseva kasvu km³:ssä ha:lta sekä kasvu-%. Kuusen kasvua on seurattu kulotetulla ja kulottamattomalla maalla, ja siperial. lehtikuusen sekä visakoivunkin kehitystä on tarkkailtu. Useilla koealoilla on pyritty selvittämään, miten kulotus vaikuttaa puulajisuhteisiin, etenkin koivun luontaiseen leviämiseen. Myös kulotetuille ja kulottamattomille siemenpuualoille on tutkimustyö ulotettu. Niille sijoitetuilta koealoilta on luettu taimet ja mitattu niiden pituus. Samalla on selvitetty kysymystä siemenpuiden säilymisestä kulotuksessa. Tällöin on käytetty 0.5—1.0 ha:n suuruisia koealoja, joilla on huomioitu seuraavat seikat: metsätyyppi, hakkausvuosi, siemenpuiden määrä, ikä, keskipituus, läpimitta, kuoren paksuus, oksattoman osan pituus, maan turvekerroksen vahvuus, kulotusaika, sää kulotuspäivänä, suojaustapa ja palaneiden puiden määrä.

Koska tutkittava aineisto on melkein yksinomaan Tuomarniemen metsistä, on tutkimuskohteiden vaiheista saatu kulttuurikirjoista tarkat ja luotettavat tiedot.

Koeviljelmiä on yhteensä 11, ja ne ovat kooltaan 1/100 ha. Ne on sijoitettu koulutilan karttakuvioille 48 e, 434 d, 434 e, 33 b ja 33 c. Koealojen inventointi on suoritettu kylvövuonna kaksi kertaa, nimittäin kesäkuun lopussa ja syyskuussa, muina vuosina vain syyskuussa. — Näillä kokeilla on koetettu selvittää siementen itämisprosenttia ja -energiaa kulotetuilla ja kulottamattomilla mailla.

Koeviljelmät

Tulokset selviävät seuraavista taulukoista 1 A ja 1 B.

Taulukko 1. A. Koeviljelmät, männyn kylvö, pinta-ala 1/100 ha, kaikki VT:llä.
Taimien lukumäärä ja tyhjät ruudut

Tabelle 1 A. Versuchskulturen, Kiefernfaat, Grösse 1/100 ha, alle auf Vacciniumtyp.
Anzahl der Pflanzen und leere Plätze

Viljelmän N:o — Nr. der Kultur	1	2	3	6	8	10
Suoritettu kulotus ja kylvö samana keväänä <i>Schwenden und Aussaat in demselben Frühjahr ausgeführt</i>						
Taimia, kpl/a syks. kulotusv. <i>Pflanzen, St./a Herbst im Schwendjahr</i>	463	211	225	297	201	84
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	317	134	165	140	160	80
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	234	128	140	113	156	
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	153	116	129			
Tyhj. ruutuja, kpl/a syks. kulotusv. <i>Leere Plätze, St./a Herbst im Schwendjahr</i>	1	4	4	2	10	5
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	2	5	5	6	6	4
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	4	6	5	6	5	
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	4	5	7			
Viljelmän N:o — Nr. der Kultur	4	5	7	9	11	

Suoritettu raivaus ja kylvö samana keväänä <i>Rodung und Aussaat in demselben Frühjahr ausgeführt</i>						
Taimia, kpl/a syks. raivausv. <i>Pflanzen, St./a im Herbst, im Rodungsjahr</i>	120	96	63	59	43	
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	87	88	50	50	37	
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	80	76	27	46		
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	80	71				
Tyhj. ruutuja, kpl/a syks. raivausv. <i>Leere Plätze, St./a Herbst im Rodungsjahr</i>	18	20	12	26	20	
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	23	21	16	26	20	
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	25	23	25	23		
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	24	22				

Taulukko 1 B. Koeviljelmät, männyn kylvö, koko 1/100 ha, kaikki VT:llä.
Taimien pituussuhteet

Tabelle 1 B. Versuchskulturen, Kiefernfaat, Grösse 1/100 ha, alle auf Vacciniumtyp
Höhenverhältnisse der Pflanzen

Viljelmän N:o — Nr. der Kultur	1	2	3	6	8	10
Suoritettu kulotus ja kylvö samana keväänä <i>Schwenden und Aussaat in demselben Frühjahr ausgeführt</i>						
Taim. valtapit. cm syks. kulotusv. <i>Oberhöhe der Pflanzen cm im Schwendjahr</i>	4	4	4	4	4	3
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	9	10	9	9	6	4
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	13	14	13	10	8	
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	21	23	17			
Pisimmän taimen pit. cm syks. kulotusv. <i>Höhe der längsten Pflanze cm Herbst im Schwendjahr</i>	5	6	6	5	5	5
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	10	14	11	10	7	7
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	16	22	17	13	18	
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	30	40	30			
Viljelmän N:o — Nr. der Kultur	4	5	7	9	11	

Suoritettu raivaus ja kylvö samana keväänä <i>Rodung und Aussaat in demselben Frühjahr ausgeführt</i>						
Taim. valtapit. cm syks. raivausv. <i>Oberhöhe der Pflanzen cm Herbst im Rodungsjahr</i>	3	4	3	3	3	
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	8	9	6	5	4	
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	11	12	7	6		
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	20	22				
Pisimmän taimen pit. cm syks. raivausv. <i>Höhe der längsten Pflanze cm Herbst im Rodungsjahr</i>	4	5	4	4	4	
1 v. myöh. <i>1 J. später</i>	10	12	7	6	5	
2 v. myöh. <i>2 J. später</i>	14	15	9	9		
3 v. myöh. <i>3 J. später</i>	27	33				

- Koeala 12. Kulotus 1948, kylvö 1.6 sam. v. Siementä käyt. 1 kg/ha. Ruudut 1.5 × 1.5 m. Koivuja 1953 koealalla 117 kpl.
 Koeala 27. Raivaus 1936, kylvö 30.5 sam. v. Ala harv. 1950. Männyn kasvaimet 5 v:n keskiarvoina: 1950 — 32 cm, 1951 — 34 cm, 1952 — 30 cm, 1953 — 30 cm. Koivuja 1953 koealalla 65 kpl.
 Koeala 24. Raivaus ja laikutus 1939, kylvö toukok. sam. v. Kylvetty ruuppusiementä 20 kg/ha.
 Koeala 20. Raivaus 1946, kylvö 4.6 sam. v.
 Koeala 17. Raivaus 1947, kylvö 9.6 sam. v.
 Koeala 14. Raivaus 1948, kylvö 1.6 sam. v. Alueella ollut siemenpuita, jotka poistettiin 1953.



Kuva 2. Kulottamattomalle VT:lle v. 1948 ruutukylvöstä syntyneitä taimistoa. Koeala 14. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 2. Aus Plätzesaat von 1948 entstandener Anwuchs auf ungeschwendetem Boden vom Vacciniumtyp. Probefläche 14. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.



Kuva 3. Kulotetulle VT:lle v. 1947 ruutukylvöstä syntyneitä taimistoa. Koeala 15. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 3. Aus Plätzesaat von 1947 aufgekommener Anwuchs auf geschwendetem Boden vom Vacciniumtyp. Probefläche 15. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.

Taulukko 2 sitä seuraavine lisätietoineen esittelee tuloksia 18 koealalta, jotka on otettu eri tavoin käsitellyiltä ja eri aikoina (1936—1948) syntyneiltä männyn kylvöaloilta, kaikki Tuomarniemen hoitoalueesta. Koealoista edustaa 13 kulotetulle maalle nousseita kylvömänniköitä, kun taas 5 edustaa kulottamattomalle maalle kylvettyjä vastaavanlaisia metsiköitä. Inventointeja on suoritettu neljänä peräkkäisenä vuotena. Huomiota herättää ensinnäkin se, että 0-ruutuja ei esiinny kulotettujen kylvöalojen puolella ensinkään, kun taas raivattujen alojen puolella kahdella koealalla niitä esiintyy, vaikka ainoastaan toisella merkittävästi. Taimien lukumäärä on kaikilla koealoilla riittävä, joskin voidaan todeta, että pienimmät taimimäärät ovat kulottamattomien alojen puolella. Toisaalta siellä on



Kuva 4. Etualalla kulotetulle MT:lle v. 1946 ruutukylvöstä nousseita taimistoa. Koeala 18. Taus-talla ruutukylvö v. 1939. Koeala 23. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 T. Rancken.
 Abb. 4. Im Vordergrund aus Plätzesaat von 1946 aufgekommener Anwuchs auf geschwendetem Boden vom Myrtillustyp. Probefläche 18. Im Hintergrund Plätzesaat von 1939. Probefläche 23. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.

myös suurin alkutaimimäärä, nim. 537 kpl/a, mikä on syntynyt hajakylvöstä raivatulle ja laikutetulle VT:n hakkausalalle käytetyn siemenmäärän oltua poikkeuksellisen suuri (vrt. lisätietoja).

Jos tarkastellaan taimien pituuksia samanaikaisesti syntyneissä nuorissa metsiköissä, ovat kulotetut alat yleensä selvästikin voitolla, joskin on myönnettävä, että raivattuja aloja on niin niukasti, etteivät ne tarjoa täysin luotettavaa vertailupohjaa.

Eri kylvötavoista on eniten käytetty ruutukylvöä ja sen ohella hajakylvöä, vakoruutukylvöä vain yhdellä uudistusosalalla. Suurimmat taimimäärät (515 ja 537 kpl/a) on antanut hajakylvö, kumpaisessakin tapauksessa VT:llä. Korpikan-kaalla ja MT:llä tulos on vaatimaton. Toisaalta taas ruutukylvö MT:llä on antanut varsin suuria taimimääriä (412, 331, 286 kpl/a), mutta on VT:lläkin saattanut onnistua varsin hyvin (306 kpl/a). Tietenkin tuloksia arvosteltaessa on myös otettava huomioon kalenterivuodet erikoisine olosuhteineen.

Taulukkoon 2 liittyvistä lisätiedoista nähdään, se tunnettu tosiasia, että kulotetuille aloille helposti nousee koivua kylvämättäkin. Mainitut koivuyksilöiden lukumäärät liikkuvat rajoissa 61—178 kpl/a kulotetuilla aloilla (kaikista ei tätä tietoa ole). Kulottamattomillakin uudistusaloilla mainitaan yhdellä olleen 65 kpl/a. Eräät näistä luvuista olisivat suurempiakin, ellei koivuja olisi harvennuksissa



Kuva 5. Kulotetulle VT:lle v. 1943 hankikylvöstä syntynyttä taimistoa. Koeala 22. Tuomarniemen koulutila. Kuvassa on todennäköisesti 2 kantapuutainta. Valok. v. 1953 tekijä.
 Abb. 5. Aus Schneesaat von 1943 entstandener Anwuchs auf geschwendeter Boden vom Vaccinium-typ. Probefläche 22. Schulrevier Tuomarniemi. Auf dem Bilde sind wahrscheinlich zwei Stamm-
 baumpflanzen zu sehen. Photo 1953 von Verf.

vähennetty. Lisätiedoista nähdään myös, että männyt ovat kehittäneet varsin huomattavan pituuskasvun. Edelleen saadaan tietoja kylvöajoista. Varhaisin 10.4, myöhäisin 12.6. Siemenmäärä on yleensä ollut kilon vaiheilla ha:aa kohden. Eräässä tapauksessa on kylvetty »ruoppusiementä» 20 kg/ha, mutta taimimääräkin on taulukon suurin, nim. 537 kpl/a.

Kuusen istutusalat

Taulukko 3. Koealoja kuusen istutusaloilta, koealan suuruus 2/100 ha

Tabelle 3. Probeflächen in Fichtenpflanzungen, Grösse der Probefläche 2/100 ha

Koealan N:o Nr. der Probefläche	Istutusaika Pflanzzeit	Metsätyyppi Waldtyp	Inv. syks. 1951 Inv. Herbst 1951			Inv. syks. 1952 Inv. Herbst 1952			Inv. syks. 1953 Inv. Herbst 1953		
			Taimia kpl/a	Taimi- en kes- kipit., cm	Pisim- män taimen pit., cm	Taimia kpl/a	Taimi- en kes- kipit., cm	Pisim- män taimen pit., cm	Taimia kpl/a	Taimi- en kes- kipit., cm	Pisim- män taimen pit., cm
			Pflan- zen St./a	Mittel- höhe der Pflan- zen	Höhe der längsten Pflanze	Pflan- zen St./a	Mittel- höhe der Pflan- zen	Höhe der längsten Pflanze	Pflan- zen St./a	Mittel- höhe der Pflan- zen	Höhe der längsten Pflanze
30	1945 24. 5	kp- kg	Kulotus ja palleistutus, 1.5 × 1.5 m, taimet 2 + 5 v. Schwenden und T-Spaltpflanzung, 1.5 × 1.5 m, Pflanzen 2 + 5 j.								
			52	130	240	52	170	280	52	200	320
31	1944 20.10	»	Raivaus ja palleistutus, 1.5 × 1.5 m, taimet 2 + 4 v. Rodung und T-Spaltpflanzung, 1.5 × 1.5 m, Pflanzen 2 + 4 j.								
			52	90	140	52	100	210	52	110	230



Kuva 6. Kulotetulle maalle v. 1945 istutettu kuusikko. Kulotus ja istutus suoritettu samana keväänä. Koeala 30. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1952 tekijä.

Abb. 6. Im J. 1945 auf geschwendeter Boden gepflanzter Fichtenbestand. Schwenden und Anpflanzen in demselben Frühjahr ausgeführt. Probefläche 30. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1952 von Verf.

Vain kaksi koealaa on tällä kohdalla verrattavissa. Mutta ne ovat hyvin vertauskelpoisia. Sama metsätyyppi, sama istutustapa, sama istutusetäisyys, melkein samanlaiset taimet. Toinen istutus on kyllä tehty syksyllä, toinen seuraavana keväänä. Istutus näyttää molemmissa tapauksissa onnistuneen hyvin, joten istutusaika tuskin on vaikuttanut ainakaan mainittavasti taimien kehitykseen. — Istutukset eroavat kuitenkin sikäli, että toinen ala on kulotettu, toinen kulottamatta. Edellisen, siis kulotetun alan taimet ovat 7 kasvukauden kuluttua huomattavasti pitempiä, ja erotus yhä vain suurenee seuraavien kahden kasvukauden aikana.

Lehtikuusen viljelysalat



Kuva 7. V. 1937 ruutukylvöstä nousutta siperial. lehtikuusikkoa. (Raivolan rotua). Koeala 32. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 T. Rancken.

Abb. 7. Aus Plätzeaat von 1937 aufgekommener Bestand von sibirischer Lärche (Rasse Raivola). Probefläche 32. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.



Kuva 8. Raivolan lehtikuusikon jälkeläismetsä, siperial. lehtikuusta istutettu 3-vuotuisilla taimilla v. 1924. Koeala 34. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 T. Rancken.

Abb. 8. Nachwuchswald von Lärchenbestand in Raivola, sibirische Lärche 1924 mit 3 jährigen Pflanzen angebaut. Probefläche 34. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.

Taulukko 4. Koealoja Siperian lehtikuusen (Raivolan rotua) kylvö- ja istutusaloilta, koealojen N:o 32 ja 33 koko 5/100 ha ja koealan N:o 34 25/100 ha.

Tabelle 4. Probeflächen in Saat- und Anpflanzungsgebieten von sibirischer Lärche (Rasse Raivola) Grösse der Probeflächen Nr. 32 und 33 5/100 ha und die der Probefläche Nr. 34 25/100 ha

Koealan N:o Nr. der Probe-Fläche	Metsä-tyyppi Wald-typ	Inv. aika 13. 9. 1953 — Inventurzeit 13. 9. 1953					
		Puiden — Bäume					
		ikä, v. Alter, J.	luku-määrä, kpl/ha Anzahl, St./ha	valtapit., m Oberhöhe, m	kuutiom. kuor. km ³ /ha Kubik-masse mit Rinde, fm/ha	vuot. juoks. kasvu km ³ /ha jährl. lauf. Zuwachs, fm/ha	kasvu-% Zuwachs-%
Kulotus v. 1936 ja ruutukylvö toukok. v. 1937 Schwenden 1936 und Plätzeaat Mai 1937							
32 ¹	MT	16	3 800	7	22.0	5	22.2
33 ²	»	16	1 800	10.5	62.0	12	19.6
Kulotus v. 1923 ja kuoppaistutus toukok. v. 1924, 2.5 × 3 m, taimet 2 + 1 v. Schwenden 1923 und Grabenpflanzung Mai 1924, 2.5 × 3 m, Pflanzen 2 + 1 j.							
34 ³	MT	32	510	17	127.1	11.4	9.0

¹ Alue on harvennettu v. 1949 niin että on jätetty 1 taimi ruutuun. Pisin latvakasvain v. 1953 oli 60 cm. — Das Gebiet ist 1949 auf die Weise gelütert worden, das auf jedem Platz eine Pflanze stehen geblieben ist. Der längste Endspross mass 1953 60 cm.

² Alue on harvennettu vv. 1947 ja 1952. Pisin latvakasvain v. 1953 oli 80 cm. — Das Gebiet ist 1947 und 1952 gelütert worden. Der längste Endspross mass 1953 80 cm.

³ Alue on hakattu paljaaksi v. 1923 ja kulotuksen jälkeen otettu ruissato. — Metsikkö on harvennettu ja karsittu vv. 1948, 1950 ja 1953. Sille on merkitty kantapuita. — Das Gebiet ist 1923 kahlgeschlagen und nach dem Schwenden mit Roggen bebaut worden. — Den Bestand hat man 1948, 1950 und 1953 durchforstet und geästet. In ihm hat man Stammbäume bezeichnet.

Kaikki kyseessä olevat viljelykset ovat syntyneet kulotetulle maalle. Sekä kylvö että istutus ovat onnistuneet hyvin.

Huomataan, että kulotus siis lehtikuustakin kasvatettaessa soveltuu mainiosti. Tähänhän viittaavat myös tiedot Raivolan vanhimman lehtikuusikon syntyvaiheista.

Visakoivun istutusalat

Taulukko 5. Koealoja visakoivun istutusaloilta, koealan suuruus 4/100 ha

Tabelle 5. Probeflächen in Maserbirkenpflanzungen, Grösse der Probefläche 4/100 ha

Koealan N:o Nr. der Probefläche	Maapinnan valmistus-tapa ja -aika Weise und Zeit der Bodenbearbeitung	Istutusvuosi Pflanzjahr	Metsätyyppi Waldtyp	Inv. aika 4. 5. 1953 — Inventurzeit 4. 5. 1953					
				Puiden — Bäume					
				ikä, v. Alter, J.	lukumäärä, kpl/ha Anzahl St./ha	keskipituus, m Mittelhöhe, m	Keskiläpimitta 1.3 m kork., cm Mitteldurchmesser in 1.3 m Höhe, cm	8 pisin puun keskipituus, m Mittlere höhe der 8 längsten Bäume, m	8 pisin puun keskiläpimitta 1.3 m kork., cm Mitteldurchmesser der 8 längsten Bäume in 1.3 m Höhe, cm
35 ¹	Kulot. Abschw. 1941	1942	MT	14	2175	4.40	4.50	5.70	7.60
36 ²	Raiv. Rodung 1941	1942	»	14	1775	2.70	1.80	3.20	3.00

Käytettävissä olevat koealat eroavat toisistaan vain sikäli, että toisella on ennen visakoivun istuttamista suoritettu kulotus, toisella ainoastaan raivaus. Kahdentoista kasvukauden jälkeen suoritettu inventoiminen osoittaa puiden luvun selvästi suuremmaksi kulotetulla alalla. Samoin olivat puut sekä läpimitan että piteuden puolesta olennaisesti kookkaampia. Kuitenkin on suoja puustokin nähtävästi vaikuttanut tulokseen.

¹ Alue on hakattu paljaaksi v. 1941 ja kulotettu samana keväänä. Toukokuussa v. 1942 toimitettu kuoppaistutus, taimet 1+2 v. — Das Gebiet ist 1941 kahlgeschlagen und in demselben Frühjahr geschwendet worden. Im Mai 1942 hat man eine Grabenpflanzung ausgeführt, die Pflanzen 1+2 jährig.

² Käytetty samaa istutustapaa ja samoja taimia kuin edellisessä. — Alueelle jätetty harva suoja puusto, joka poistettiin v. 1947. — Gleiche Pflanzweise und gleiche Pflanzen wie oben benutzt. — Im Gebiet wurde ein lichter Schirmbestand gelassen, der 1947 gefällt wurde.



Kuva 9. V. 1942 istutettua visakoivua. Uudistuksessa käytettiin 1 + 2 v. taimia. Koeala 35. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 T. Rancken.

Abb. 9. Im J. 1942 gepflanzte Maserbirke. Bei der Verjüngung wurden 1 + 2 j. Pflanzen gesetzt. Probefläche 35. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.

Koivun luontainen uudistuminen kulotetuilla aloilla

Taulukko 6. Koivun luontainen uudistuminen kulotuksen jälkeen, koealojen koko: A 1/100, B 25/100 ha

Tabelle 6. Natürliche Verjüngung von Birke nach dem Schwenden, Grösse der Probeflächen: A 1/100, B 25/100 ha

A. Inventointiaika syysk. 1952.

A. Inventurzeit Herbst 1952

Koealan N:o Nr. der Probefläche	Kulotusvuosi Schw.-jahr	Metsätyyppi Waldtyp	Koivu- ja kpl/a Birken St./a	Mänty- ja kpl/a Kiefern St./a	Kuusia kpl/a Fichten St./a	Koivun taimien valtapituus, m Oberhöhe der Birkenpflanzen, m	Pisimmän koivun taimen pituus, m Höhe der längsten Birkenpflanze	Taimia yht. kpl/a Pflanzen insges. St./a
37 ¹	1946	Kp	1 350	—	35	1.8	2.2	1 385
38 ²	1946	VT	382	201	—	1.8	2.0	583
39 ³	1928	Kp-kg	331	79	23	7.0	7.6	433
40 ⁴	1928	»	1 207	4	27	5.5	6.0	1 238
41 ⁵	1928	MT	1 250	6	54	8.0	8.5	1 312

B. Inventointiaika syysk. 1953

B. Inventurzeit Herbst 1953

Koealan N:o Nr. der Probefläche	Kulotusvuosi Schw.-jahr	Metsätyyppi Waldtyp	Koivu- vuja Birken	Mänty- tyjä Kiefern	Ali- kasv. kuusia Unter- wuchs- fichten	Koivun valtap., m Oberhöhe von Birke, m	Metsikön kuutiomäärä km ³ /ha Kubikmasse des Bestandes fm/ha	Vuot. Juoks. kasvu km ³ /ha Jährl. lauf. Zuwachs fm/ha	Kasvu % Zuwachs %
			kpl/ha	St./ha					
42 ⁶	1919	MT	680	8	1 016	17	73.7	5.6	7.6

Vanhin koealametsikkö on kulotettu v. 1919, joten koivikolla on ollut 35 vuotta aikaa kehittyä. Edelleen on kolme koealaa, joilla koivikon kehitysaika kulottamisesta lukien on 24 vuotta ja vielä kaksi, joilla vastaava aika on 7 vuotta. Kaikissa tapauksissa on koivu lukumääräisesti valtapuuna ja yksilömäärä aaria kohti on varsin suuri. Milloin uudistusaloille on kylvetty tai istutettu havupuuta tai sitä on luontaisesti ilmaantunut, se on koivujen seassa säilynyt tai sitä on harvennuksia suorittamalla voitu auttaa. Vain vanhimmalla koealametsiköistä on koivu tukahduttanut kylvetyn männyn, kun ei ole ajoissa ehditty apuun.

Koivun runkoluvut ovat erittäin suuria. Esim. 24-vuotisen metsikön runkoluku 125 000 kpl/ha on n. 4 kertaa suurempi kuin L. E. T. Borgin esittämät suurimmat luvut kulotuksen jälkeen syntyneistä melkoista nuoremmista koivikoista. Myös Ilvessalon tuottotaulukkojen runkoluvut ovat monin verroin pienempiä.

Huolimatta suuresta tiheydestä ovat metsiköiden pituussaavutukset suunnilleen tuottotaulukkojen mukaiset, jopa suuremmat. Ainoa kuutiomäärästä käytettävissä oleva luku on vain runsas puolikas tuottotaulukkojen luvusta. Kaikesta päättäen suuri tiheys on hidastanut ainakin metsikön kuutiomäärän kehitystä.

¹ Kev. 1947 istutettu kuusta (2 + 2 v.). Luonto kylvänyt koivun. Kuusi säilynyt hallan ym. tuhoilta. — Im Frühjahr 1947 Fichte (2 + 2 j.) gepflanzt. Birke aus Natursaat. Die Fichte hat Frost u.a. Schäden überstanden.

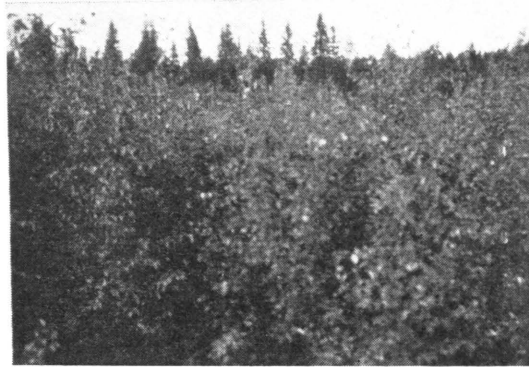
² Kev. 1946 kylvetty mäntyä (ruutuk.) 1 kg/ha, 1.25 × 1.50 m. Koivu tullut luontaisesti. — Im Frühjahr 1946 1 kg/ha Kiefer gesät (Plätzesaat), 1.25 × 1.50 m. Birke natürlich aufgekommen.

³ Lokak. 1928 äestys kuulaäkeellä. Kylvetty 9. 4. 1929 hangelle mäntyä 2 kg/ha. Harvennuksessa 1947 poist. 21 300 puuta ha:lta, niistä 70 % koivuja. — Okt. 1928 mit Kugelegge geeegt. Am 9. 4. 1929 auf Schnee 2 kg/ha Kiefer gesät. Bei der Durchforstung 1947 21 300 Bäume je ha gefällt, davon 70 % Birken.

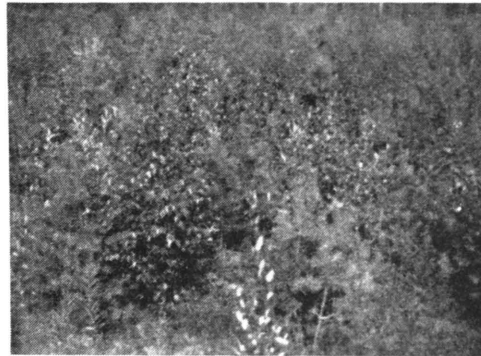
⁴ Alue on kulotuksen jälkeen uudistunut luontaisesti. Ei harvennuksia. — Das Gebiet nach dem Schwenden natürlich verjüngt. Keine Durchforstungen.

⁵ Kuten edellinen koeala. — Wie die vorherige Probefläche.

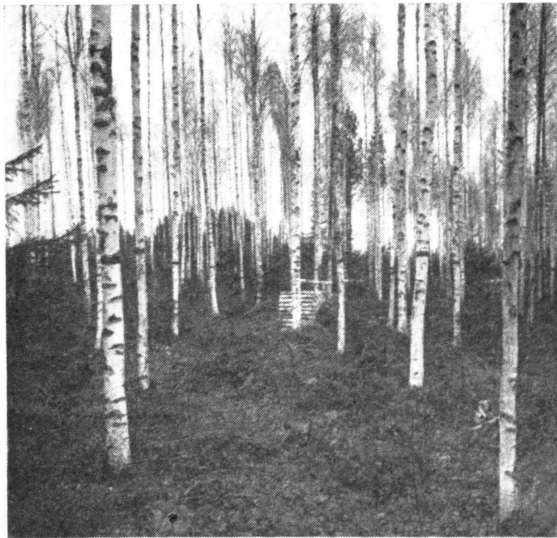
⁶ 21. 5. 1919 kylvetty mäntyä (ruutuk.) 1.25 × 1.50 m. Kylvö onnistui, mutta koivu valtasi alan sota-aikana. Harvennuksissa 1949 ja 1953 on kylvömännyn huonokuntoisina poistettu. — Am 21. 5. 1919 Kiefer gesät (Plätzesaat), 1.25 × 1.50 m. Die Saat gelang, aber während des Krieges die Fläche von Birke bezogen. Bei den Durchforstungen von 1949 und 1953 sind die Saatkiefern wegen schlechten Gedeihens entfernt worden.



Kuva 10. V. 1946 kulotetulle korpimaalle luontaisesti noussutta koivun taimistoa. Koeala 37. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1952 tekijä.
Abb. 10. Auf 1946 geschwendetem Bruchwaldboden natürlich gewachsener Birkenanflug. Probestfläche 37. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1952 von Verf.



Kuva 11. V. 1946 kulotetulle VT:lle luontaisesti syntynyttä koivun taimistoa Koeala 38. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1952 tekijä.
Abb. 11. Auf 1946 geschwendetem Boden vom Vacciniumtyp natürlich gewachsener Birkenanflug. Probestfläche 38. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1952 von Verf.



Kuva 12. V. 1919 kulotetulle MT:lle luontaisesti noussutta koivikko. Koeala 42. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 T. Rancken.
Abb. 12. Auf 1919 geschwendetem Boden vom Myrtillustyp natürlich gewachsener Birkenbestand. Probestfläche 42. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.

Koivu alikasvoksena kulotusalalla



Kuva 13. V. 1926 kulotetulle korpikangasmaalle päämetsikön harvennuksen (v. 1950) jälkeen syntynyttä koivualikasvosta. Koeala 43. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 13. Auf 1926 geschwendetem dreniertem Bruchmoor nach der Durchforstung des Hauptbestandes (1950) entstandener Birkenunterwuchs. Probestfläche 43. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.

Taulukko 7. Koivu alikasvoksena kulotusalalla, alikasvos noussut harvennuksen jälkeen, koealan koko 1/100 ha

Tabelle 7. Birke als Unterwuchs auf Schwendfläche, nach Durchforstung aufgekommen, Grösse der Probestfläche 1/100 ha

Koealan N:o Nr. der Probestfläche	Kulotusvuosi Schwendjahr	Metsätyyppi Waldtyp	Inv. aika syk. 1952 Inventurzeit Herbst 1952						Inv. aika syks. 1953 Inventurzeit Herbst 1953					
			Männyt Kiefern		Koivut Birken		Alikasvoskoivut Unterwuchsbirken		Männyt Kiefern		Koivut Birken		Alikasvoskoivut Unterwuchsbirken	
			kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m	kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m	kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m	kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m	kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m	kp/a St./a	vallapit., m Oberhöhe, m
43 ¹	1926	kp-kg	6	8.2	14	8.5	760	0.8	6	8.5	15	9.0	590	1.2
44 ²	1914	VT	17	11.8	—	—	1190	0.4	17	12.0	—	—	725	1.1

Tuloksia on kahdelta koealalta, joiden metsiköt ovat syntyneet samalla tavoin kulotuksen ja hankikylvön jälkeen. Toinen metsikkö on syntynyt korpikankaalle, toinen puolukkatyyppin maalle. Edellinen on koivuvaltainen, jälkimmäinen puhdas männikkö. Metsiköt harvennettiin vv. 1950 ja 1951. Kumpaankin nousi hyvin runsas koivualikasvos, joka kolmisen vuoden kuluttua on runsaasti metrin mittaista. Päämetsiköt vastaavat pituuden ja iän puolesta Ilvessalon taulukkojen luonnontilaisia metsiä, mutta harvennuksessa on runkoluku jäänyt paljon pienemmäksi (männikössä vajaa puolet, koivikossa vain 1/6 luonnontilaisesta). Joka tapauksessa harvennus on vapauttanut kasvutilaa niin paljon, että runsas ja ainakin aluksi elinvoimainen koivualikasvos on päässyt syntymään.

¹ 1927 toimitettu männyn hankikylvö (2 kg/ha). Metsikkö harvennettu 1950. — *Kiefernfaat auf Schnee 1927 (2 kg/ha). Durchforstung 1950.*

² 1915 toimitettu männyn hankikylvö (2 kg/ha). Metsikkö harvennettu 1951. — *Kiefernfaat auf Schnee 1915 (2 kg/ha). Durchforstung 1951.*



Kuva 14. V. 1914 kulotetulle VT:lle päämetsikön harvennuksen (v. 1951) jälkeen nousutta koivualikasvosta. Koeala 44. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 14. Auf 1914 geschwendetem Boden vom Vacciniumtyp nach der Durchforstung des Hauptbestandes (1951) aufgekommener Birkenunterwuchs. Probefläche 44. Schulrevier von Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.

Kulotettujen ja kulottamattomien siemenpuualojen taimettuminen

Taulukko 8. Mäntysiemenpuuasennot, Koealojen koko 1/100 ha

Tabelle 8. Kiefern Samenbaumstellungen, Grösse der Probeflächen 1/100 ha

Koealan N:o Nr. der Probefläche	Hakattu siemenpuuasentoon v. In Samenbaumstellung geschlagen	Jätetty siemenpuita halle Samenbäume gelassen je ha	Kulutus- tai raivausvuosi Schwend- oder Rodungsjahr	Metsätyyppi Waldtyp	Inv. aika 16. 9. 1953 Inventurzeit 16. 9. 1953	
					lukumäärä kpl/a Anzahl St./a	pituus, cm Höhe, cm
					Kulotetut alat Geschwändete Flächen	
45 ¹	1951	40	1952	VT	57	0.5 — 2.0
47 ²	1949	32	1949	»	162	1.0 — 10.0
					Raivatut alat Gerodete Flächen	
46 ³	1949	62	1949	VT	16	1.0 — 7.0
48 ⁴	1950	60	1950	»	6	2.0 — 3.0

¹ Siemenpuiden ikä oli 40 v. ja latvusten pituus n. 25—35 % puun pituudesta. — *Alter der Samenbäume 40 J., Kronenhöhe etwa 25—35 % der Baumhöhe.*

² Siemenpuiden ikä oli 150 v. ja latvusten pituus n. 20—40 % puun pituudesta. — *Alter der Samenbäume 150 J., Kronenhöhe etwa 20—40 % der Baumhöhe.*

³ Siemenpuiden ikä oli 140 v. ja latvusten pituus n. 25—40 % puun pituudesta. — *Alter der Samenbäume 140 J., Kronenhöhe etwa 25—40 % der Baumhöhe.*

⁴ Siemenpuiden ikä oli 150 v. ja latvusten pituus n. 20—40 % puun pituudesta. — *Alter der Samenbäume 150 J., Kronenhöhe etwa 20—40 % der Baumhöhe.*

Verrattavina on neljä siemenpuualaa, kaikki VT:ltä, kaksi on kulotettu, kaksi vain raivattu. Raivauksen ohella on koealalla 46 suoritettu paikoin maanpinnan rikkomista. Kun aikaa on kulunut 2—5 vuotta, on kulotetuilla aloilla riittävä, jopa runsas taimisto, raivatuilla aivan liian niukka, kuitenkin sillä koealalla runsaampi, jolla oli maanpintaa rikottu. Siemenpuita on kulottamattomilla aloilla ollut runsaammin, joten siemenestä ei ainakaan ole ollut puutetta.



Kuva 15. Männyn siemenpuuasento v. 1952 kulotetulla VT:llä. Koeala 45. Tuomarniemen koulutila. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 15. Samenbaumstellung von Kiefer auf 1952 geschwendetem Boden vom Vacciniumtyp. Probefläche 45. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.



Kuva 16. Männyn siemenpuuasento v. 1949 kulotetulla VT:llä. Koeala 47. Tuomarniemen hoitoalue. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 16. Samenbaumstellung von Kiefer auf 1949 geschwendetem Boden vom Vacciniumtyp. Probefläche 47. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.



Kuva 17. Kulottamattomalla maalla oleva männyn siemenpuuasento vuodelta 1950. Koeala 48. Tuomarniemen hoitoalue. Valok. v. 1953 tekijä.

Abb. 17. Kiefern Samenbaumstellung von 1950 auf ungeschwendetem Boden. Probefläche 48. Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von Verf.

Havaintoja siemenpuiden säilymisestä kuloissa ja kulotuksessa

Meillä on vielä verrattain vähän kulotettu siemenpuuasentoon hakattuja alueita. Tämä johtuu siitä yleisestä käsityksestä, että siemenpuut saavat poltettaessa niin paljon kuumuutta, että ne kuolevat tai menettävät ainakin siemennyskykynsä moniksi vuosiksi, ehkä kokonaankin. Kuitenkin tapaamme metsissämme paljon sellaisia puita, jotka ovat olleet mukana metsäpalossa jopa useammassakin. — Tuomarniemen säästömetsässä on n. 420-, 220- ja 130-vuotiaita tukkimäntyjä. Tämä seikka osoittaa, että tällä alueella on ainakin kolmasti raivonnut sellainen kulo, joka on harventanut silloista metsikköä siinä määrin, että mänty on pystynyt uudistumaan tulen kourissa kestäneiden yksilöiden siemennyksestä.

Ensimmäinen näistä kuloista sattui Kustaa Vaasan hallituskauden aikana, n. v. 1530, ja sen jäljille syntyivät nyt elossa olevat n. 420-vuotiaat petäjät. Seuraava kulo oli n. v. 1730, siis vuosikymmenen Kaarle XII:n kuoleman jälkeen, jolloin edellä mainittujen petäjien siemennyksestä nyt 220-vuotiaat puut nousivat. Ja vihdoin on vuoden 1820 tienoilla, Aleksanteri I:n hallituskauden loppuaikoina, kolmas kulo pannut alueen uudistuskuntoon, miltä ajalta tämän hetkinen 130-vuotias valtamännikkö on peräisin.

Taulukko 9. Mäntyjen säilyminen metsäpalossa

Tabelle 9. Das Fortbestehen der Kiefern bei Waldbrand

Kohde, N:o Gegenstand, Nr.	Metsätyyppi Waldtyp	Puiden — Bäume								Metsäpalon laatu Art des Waldbrandes		
		ikä, v. — Alter, J.	lukumäärä ha:lla Anzahl je ha	keskipituus, m Mittl. Höhe, m	D 1.3, cm	oksaton osa, m Astloser Teil, m	kuoren vahv., cm Rindendicke, cm	Turvekerroksen paksuus, cm Mächtigkeit der Torf- schicht, cm	Metsäpalon aika Zeit des Waldbrandes		Puita kuollut, % Bäume abgestorben, %	Sää palopaivänä Witterung am Brand- tag
V ¹	VT	90	118	20	29.0	11	1.7	10	5/5 51	70	Aurink. ja lämmin, kova tuuli Sonnensch. und warm, starker Wind	Latvatuli Wipfelfeuer
VI ²	»	200	600	21	19.2	9—10	2.0		18/6 51	20	Puolipilv., kova tuuli Halbbewölkt, starker Wind	Maatuli Bodenfeuer
VII ³	»	80	450	18	22.0	12	1.2	10—15	18/6 51	75	Puolipilv., kova tuuli Halbbewölkt, starker Wind	Latvatuli Wipfelfeuer

¹ Tuomarniemen hoitoalue. — Revier Tuomarniemi.

² Maanviljelysseuran maa. — Boden der Landwirtschaftsgesellschaft.

³ Rosenlewin maa. — Boden der Firma Rosenlew.

Tämä esimerkki todistaa meille sen, että suojaamattomatkin puut voivat selviytyä tuhon kourista ja synnyttää uusia elinvoimaisia jälkeläisiä.

Kesällä 1951 suoritettiin tarkkailuja siemenpuiden säilymisestä kulotetuilla mäntymailla Ähtärin, Soinin, Keuruun ja Pihlajaveden pitäjissä. Myöskin tehtiin tutkimuksia muutamilla metsäpaloalueilla.

Taulukot 9 ja 10 esittävät tuloksia.

Taulukko 10. Mäntysiemenpuiden säilyminen kulotuksessa.

Tabelle 10. Das Fortbestehen der Kiefern Samenbäume beim Schwenden.

Kocalan N:o Nr. der Probestfläche	Hak. siemenpuuasentoon v. In Samenbaumstellung Jät. siemenpuita ha:lle Stamenbäume gelassen je ha	Metsätyyppi Waldtyp	Siemenpuiden Samenbäume						Turvekerroksen vahv., cm Dicke der Torfschicht, cm	Kulotusaika Schwendzeit	Siemenpuista kuoll., % Von den Samenbäumen abgestorben, %	Sää kulotus- päivänä Witterung am Schwendtag
			ikä, v. Alter, J.	keskipit., m. Mittlere Höhe, m	D 1.3, cm	kuoren paksuus, cm Rindendicke, cm	oksatoman osan pit., m Höhe des astlosen Teiles, m					
I ¹	1951	40	VT	130	19	33.5	2.0	12	10	17/5 51	0	Aurink., heikko tuuli Sonnensch., Schwacher Wind
II ²	1949	28	»	120	19	30.3	1.7	11	10—15	9/8 49	0	Aurink., keskink. tuuli Sonnensch., mittelm. Wind
III ³	1950	20	»	90	18	24.5	1.3	8—9	10—15	15/5 50	5	Pilvinen, heikko tuuli Bewölkt, schwacher Wind
IV ⁴	1950	19	»	80	17	23.0	1.2	8	10—15	26/5 50	16	Aurink., heikko tuuli Sonnensch., schwacher Wind

¹ Tuomarniemen hoitoalue. Hakkuutähteitä runsaasti. 3 m:n säteellä raivatus vyöhykkeen keskellä on puun tyvi suojattu 60 cm:n leveydeltä maapeitteellä. — Revier Tuomarniemi. Reichlich Abfallholz. Jeder Stamm ist geschützt durch Rodung der Abfälle von einer Kreisfläche mit 3 m Radius und Deckung mit Erde, Radius 60 cm.

² Tuomarniemen hoitoalue. — Hakkuutähteitä runsaasti. Suojaus kuten edellä. — Revier Tuomarniemi. — Reichlich Abfallholz. Schutz wie vorher.

³ Rosenlewin maa. Hakkuutähteitä vähän. Ei suojattu lainkaan. — Boden der Firma Rosenlew. Wenig Abfallholz. Überhaupt nicht geschützt.

⁴ Rosenlewin maa. Hakkuutähteitä keskinkertaisesti. Ei suojattu lainkaan. — Boden der Firma Rosenlew. Mittelmässig Abfallholz. Gar nicht geschützt.



Kuva 18. Säästömetsä Tuomarniemen koulutilalla. Valok. v. 1953 T. Rancken.
Abb. 18. Waldreserve im Schulrevier Tuomarniemi. Photo 1953 von T. Rancken.

Taulukon 9 kohteet V—VII todistavat samaa kuin edellä mainittu säästömetsäkin, siis sitä, että metsäpalossa yleensä jää eloon puita, jotka huolehtivat uudistumisesta, — elämän jatkumisesta. Näyttää siltä, että paksukuoriset, oksattomat ja elivoimaiset männyt, etenkin tuulisella säällä, selviävät tästä tulikamppailusta parhaiten. Maatuli ei tuhoa puita läheskään siinä määrin kuin latvatuli. Palohaa-voistaan toinnuttuaan ne vahvistuvat pöyhistyen sekä varreltaan että latvukseltaan ja innostuvat tekemään siementä entistä ehemmin. Tällaisissa tapauksissa on jälkipolvi entistä parempaa ja kestävämpää rotua.

Tällä tavalla järjestää luonto kuiville kankaille mäntysiemenpuuasentoja — hävittäen niiltä uupuneita kuusikoita. Voimme panna merkille, että luonto valmentaa maaperän silloin, kun se käyttää siemenpuuasentoa. Tässä on asia, johon emme varmastikaan kiinnitä tarpeeksi huomiota.

Taulukon 10 kohteet I—IV todistavat, että myöskin kulotuksissa säilyvät parhaiten sellaiset männyt, jotka ovat vanhoja, paksukuorisia, oksattomia ja joiden latvus on korkealla. Samaa tulokseen on johtunut Ruotsissa W r e t l i n d.

Mitä harvemmassa siemenpuut ovat, sitä helpompi on niitä suojella. Kulotettavien alueiden siemenpuumäärästä voimmekin paljon tinkiä, sillä kun maa on valmennettu, ei siementä tarvita niin runsaasti kuin valmistamattomaan maahan. Kunnollisesti palaneella alueella riittää hehtaarille 15—35 mäntysiemenpuuta, ja jos on kysymys yksistään koivun uudistamisesta, kylvää jo 10 puuta hyvin hehtaarin alan.

Ruotsissa Wretlindin käyttämä siemenpuiden suojaustapa on osoittautunut meilläkin sangen sopivaksi. Sen mukaan poistetaan hakkuutähteet ym. vähintään 3—5 m:n levyiseltä vyöhykkeeltä siemenpuun ympäriltä, ja jos ovat kysymyksessä koivu- tai kuusisiemenpuut tai lyhytrunkoiset ja ohutkuoriset mäntysiemenpuut, vieläkin laajemmalla alalla. Raivausta suoritettaessa varotaan risuja kasaamasta suojavyöhykkeen reunoille. Sammal raaputetaan pois puiden tyvestä, ja jos juurien niskassa on onteloita, poljetaan sammal näihin koloihin, jotka sitten täytetään kivennäismaalla. Lopuksi levitetään kivennäismaata ohut kerros juuren niskan päälle ja rungon lähiympäristöön. Tällainen peite tehdään 10—20 cm leveäksi vanhojen, paksukuorisien mäntysiemenpuiden ympärille. Mikäli on kysymys kuusi-, koivu- ja ohutkuorisista mäntysiemenpuista, käytetään 1/2—1 m:n levyistä peitettä.

Aivan ratkaiseva merkitys siemenpuiden säilymisessä näyttää olevan kulotusajalla. On voitu todeta, että parhaiten onnistutaan, jos poltto suoritetaan kohdalaisen tuulen vallitessa varhain keväällä tai syksyllä, jolloin maassa on riittävästi tuoreutta, joka taltuttaa tulta.

Kun maassa on vielä kosteutta ja routaa, on poltto turvallista.

Jos siemenpuuta on vähän eikä murrokkoa ole kohtuuttomasti, voidaan kulotus suorittaa kesälläkin, parhaiten öiseen aikaan.

Suojatoimenpiteistä huolimatta joutuvat siemenpuut kulotettaessa kärsimään kuumuudesta. Mutta mikäli ne tämän kestävät, on usein tuloksena tavallista runsaampi siemenen tuotto. Lisäksi saavutetaan se etu, että puiden voittunut juuristo ei kilpaile ravinteista taimiston kanssa yhtä voimakkaasti kuin vahingoittumaton puu.

Kohteissa I-IV on siemenpuiden kato kulotuksessa vaihdellut 0—16 %:iin. Tätä on pidettävä erittäin kohtuullisena, sitäkin suuremmalla syyllä, kun osa kohteista oli sellaisia, joilla siemenpuuta ei ollut lainkaan suojattu. Jos siemenpuut jätetään poltettavan alueen rajoille, säilyvät ne kaikki hengissä.

Päätelmät

Kun edellä esitettyjä tutkimusten tuloksia tarkkaillaan, voidaan kulotuksen merkityksestä metsiemme uudistamisessa todeta seuraavaa:

Kulotuksella lannoitetaan (hoidetaan) metsämaata.

Kulotetuilla mailla ovat sekä siemenen itämisprosentti että -energia suuremmat kuin kulottamattomilla.

Kulotetuilla mailla kasvavat kaikki puut — kuusetkin — nopeammin ja tuottavat enemmän kuin kulottamattomilla.

Kulotuksella lisätään koivun kasvualaa.

Kulotuksella hävitetään pintakasvillisuutta, metsiemme rikkaruohoa, — erikoisesti sillä ohennetaan paksua ja raakaa sammalmattoa.

Kulotuksella edistetään siemenpuuasentojen taimettumista; siemenpuiden suojaaminen kulotuksessa on täysin mahdollista.

Tämän lisäksi on aivan ilmeistä, että kulotettaessa vähenevät tuhosit ja tuhohyönteiset.

Kokemus on myöskin osoittanut, että kulotetuilla mailla sujuvat yleensä kaikki työt joustavammin ja tulevat kunnollisemmin tehdyiksi kuin kulottamattomilla.

Kirjallisuusluettelo

- Arvid Borg. 1931 (ens. painos 1926). Metsän kylvä ja istutus. Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion käsikirjassa N° 15.
- L. E. T. Borg. 1936. Hankikylvöt Tuomarniemen hoitoalueessa vv. 1913—1930. *Silva fennica* 38.
- Lauri Ilvessalo. 1923. Raivolän lehtikuusimetsä. *Metsätiet. Koelait. Julk.* 5.
- Yrjö Ilvessalo. 1920. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. *Acta Forestalia Fennica* 15. 4.
- V. A. Kolehmainen. 1951. Kulottajan opas. Helsinki.
- P. J. Viro. 1953. Suomen Metsätieteellisessä Seurassa pidetty esitelmä, jota ei ole julkaistu.
- J. E. Wretling. 1948. Nordsvensk hyggesbränning. Stockholm.

Beobachtungen über die Bedeutung des Abschwendens bei Verjüngung von finnischen Wäldern

Referat

Die Untersuchung ist im Revier der Forstschule von Tuomarniemi in Mittelfinnland von dem jetzigen Direktor der Schule ausgeführt worden. Das Revier ist dadurch bekannt geworden, dass man dort früher als andernorts in Finnland das Abschwenden von Hiebsflächen auszuführen begonnen hat. Oberforstmeister Arvid Borg, von 1909 bis zu seinem Tode im Jahre 1939 Direktor der genannten Forstschule, betrieb eifrig Waldverjüngung unter Durchführung von Abschwenden. Die zu verjüngenden Flächen wurden im allgemeinen kahlgeschlagen und nach dem Schwenden, oft im folgenden Frühjahr auf Schnee, besät. Auch noch nach Borg hat das Interesse für Abschwenden fortbestanden, was auch gar nicht zu verwundern ist, da die Ergebnisse im allgemeinen gut gewesen sind.

Es sei angeführt, dass es im Revier viele auf magerem Boden aufgewachsene Fichtenbestände gegeben hat, unter denen sich eine der Verjüngung entgegenwirkende dicke Humusschicht gebildet hatte. Dies mag die eigentliche Ursache dazu gewesen sein, dass man das Feuer zu Hilfe zu nehmen begann, um die Dicke der Humusschicht zu vermindern. Zugleich wandelte man die Fichtenbestände in Kiefernbestände, die bei dem betreffenden Waldtyp ertragreicher waren.

In der Einleitung wird über die Waldkulturen in dem Revier (1950 eine Fläche von 13 878 ha) von 1904—1953 berichtet. Ihr Flächenraum umfasst insgesamt 4 746 ha, wovon 2 892 ha auf Breitsaat von Kiefer entfallen. Die Wirkung des Waldanbaues ist u. a. darin zu erkennen, dass die Kubikmenge junger 21—40 jähriger Bestände je ha in der Zeit von 1923—1950 von 27.0 m³ auf 70.3 m³ gestiegen ist. Auch hat dank reichlichen Kulturen der Anteil kiefern- und birkenbeherrschter Bestände am Flächenraum auf Kosten von Fichte stark zugenommen.

Die Untersuchung gründet sich auf besonders angelegte Versuchskulturen (11 St.) sowie in früheren Kulturen genommene Probeflächen (37 St.), die im allgemeinen in vier aufeinander-

folgenden Jahren inventiert worden sind. Die Kulturen waren ein Ar gross, die Probeflächen meistens von gleicher Ausdehnung, aber bei entwickelteren und unregelmässigen Beständen wurden bis zu 25 Ar grosse Probeflächen benutzt. Ausserdem gab es noch 7 Probeflächen, die das Fortbestehen von Samenbäumen bei Waldbrand und Schwenden dartun.

Probekulturen

Sie alle sind Kiefern Saatflächen, und die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 A und 1 B dargestellt (S. 10, 11). In ihnen sind die Kulturen nebeneinander aufgeführt, die sich voneinander nur darin unterscheiden, dass die einen geschwendet worden und die anderen ungeschwendet geblieben sind. Die geschwendeten Kulturen sind unverkennbar besser. Sie enthalten mehr junge Pflanzen und weniger 0-Plätze, ausserdem sind die Pflanzen deutlich grösser. Auch wird festgestellt, dass auf den geschwendeten Flächen der Samen schon im Frühjahr, auf den ungeschwendeten den ganzen Sommer Über keimte.

Kiefern Saatflächen

Zu den wichtigsten unter den früher angelegten Kulturen gehören die Kiefern Saatflächen, deren Ergebnisse von 18 Probeflächen in Tabelle 2 wiedergegeben sind (S. 13). Es liegen 13 geschwendete und 5 ungeschwendete Flächen vor. Die Kulturen sind überhaupt gut gelungen. Nur auf zwei Probeflächen kommen 0-Plätze vor, beide gehören zu ungeschwendeten. Die Pflanzenmengen sind im allgemeinen ausreichend. Die kleinsten Zahlen erscheinen bei den ungeschwendeten Flächen. Zwar stellt sich da auch die grösste Pflanzenmenge ein (537 St./a). Doch ist auch die verwendete Samenmenge ungewöhnlich gross gewesen (obschon von schlechtem Saatgut); ausserdem ist das Gebiet fleckenweise bearbeitet. Eine Betrachtung der Pflanzhöhe lehrt, dass die geschwendeten Flächen den Vorrang haben. Die Anzahl der ungeschwendeten Flächen ist jedoch zu gering für einen vollgültigen Vergleich:

Die Tabellen 3, 4 und 5 (S. 16, und 18) stellen die Pflanzflächen von Fichte, Lärche und Maserbirke dar und erweisen die Vorteilhaftigkeit des Schwendens. In den Tabellen 3 und 5 haben geschwendete und ungeschwendete Kultur miteinander verglichen werden können.

Natürliche Verjüngung von Birke

In Tabelle 6 finden sich Angaben für 6 Probeflächen, auf denen allen der Bestand nach dem Abschwenden aufgekommen ist. Die Probeflächen 40 und 41 sind völlig natürlich verjüngt, auf die übrigen ist Nadelholz gepflanzt oder gesät worden. Auf allen ist Birke ungemein reichlich erschienen, ja sogar so sehr, dass in einem Falle die gesäten Kiefern im Wettbewerb unterlegen sind.

Hierher gehört ferner Tabelle 7 (S. 23), aus der hervorgeht, wie gern Birke nach Durchforstung des Hauptbestandes auch als Unterwuchs erscheint, wenn der Boden seinerzeit abgeschwendet worden ist. Seit dem Abschwenden waren in dem einen Fall 24, in dem anderen 17 Jahre vergangen.

Bedeckung mit Anflug auf Flächen mit Kiefern Samenbäumen

In Tabelle 8 (S. 24) sind geschwendete und ungeschwendete Samenschlagstellungen einander gegenübergestellt. Im ersteren Falle treten Kiefernpflanzen hinreichend, ja sogar reichlich auf, im letzteren ganz ungenügend. Nicht einmal das Verwunden des Bodens hat zu einem nennenswerten Erfolg geführt.

Das Fortbestehen von Samenbäumen bei Waldbrand und Schwenden

Die Tabellen 9 und 10 (S. 26 und 27) vermitteln eine gute Anschauung von dem Sachverhalt. Die drei Probeflächen der ersteren Tabelle lassen erkennen, dass die ausgewachsenen Kiefern selbst bei heftigem Waldbrand (Wipfelbrand) nicht alle absterben. Und bei Bodenfeuer bleiben sie grösstenteils am Leben. Tabelle 10 zeigt, dass es gelingt, beim Schwenden alle Samenbäume unter geeigneten Massnahmen am Leben zu erhalten, ja sogar auch ungeschützte Samenbäume sind nur zu einem geringen Teil zugrunde gegangen. Gewiss ist der Zeitpunkt des Schwendens (Mitte und Ende Mai) schonend gewesen.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchung, deren Ergebnisse dazu beitragen, Verfs. langjährige Erfahrung über Abschwendungen in dem in Rede stehenden Revier zu bestätigen, hat zu den nachstehenden Schlussfolgerungen geführt:

Durch Schwenden wird der Waldboden gedüngt.

Auf geschwendeten Böden keimt der Samen empfindlicher als auf ungeschwendeten.

Auf dem geschwendeten Boden wachsen alle beobachteten Bäume schneller als auf ungeschwendetem.

Durch Schwenden wird die Wuchsfläche von Birke vermehrt.

Durch Schwenden wird die Bodenvegetation vernichtet und die Rohhumusschicht in ihrer Mächtigkeit herabgesetzt.

Durch Schwenden fördert man den Anwuchs in Samenbaumstellungen; die Samenbäume beim Schwenden zu schützen, ist durchaus möglich.

Beim Schwenden werden Pilz- und Insektenschädlinge vermindert.

Daneben ist beobachtet worden, dass auf geschwendeten Böden alle Arbeiten besser vorangehen und zu gründlicherer Ausführung gelangen als auf ungeschwendeten.