

RÄMEMÄNNIKÖIDEN  
UUDISTAMISESTA PALJAAKSI-  
HAKKAUSTA KÄYTTÄEN

LEO HEIKURAINEN

*ÜBER NATÜRLICHE VERJÜNGUNG VON REISERMOOR-  
KIEFERNBESTÄNDEN UNTER ANWENDUNG  
VON KAHLSCHLAG*

*REFERAT*

HELSINKI 1954

## Alkusanat

Julkaisu käsittelee rämemänniköiden uudistamista, jota aikaisemmin on kosketeltu lukuisissa tutkimuksissa ja jota yleensä jo pidetään ratkaistuna kysymyksenä. Koska kuitenkin kirjoittajan usean vuoden aikana etupäässä muiden tutkimusten yhteydessä tekemät havainnot ja tutkimukset näyttävät tuovan oleellisestikin uusia piirteitä jo »vanhalta» tuntuvaan aiheeseen ja ehkä uudistamiskysymykseen yleensäkin, on tulosten julkaiseminen tuntunut aiheelliselta.

Julkaisu on saanut alkunsa ruskorämeitä koskeneissa tutkimuksissa kesinä 1949—1952. Näiden töiden yhteydessä on myöskin aineiston valtaosa kerätty. Työtä on sittemmin kesinä 1952 ja 1953 laajennettu käsittämään muitakin rämetyyppejä. Varsin huomattava osa tästä lisäaineistosta on saatu metsätieteen ylioppilaiden Allan Antolan, Erkki Mäkilin ja Sven Sundqvistin tekemistä laudatur-töistä, joita tekijälle on ollut tilaisuus ohjata.

Toukokuussa 1954.

*Leo Heikurainen.*

## Sisällysluettelo

	Sivu
Nykyinen käsitys rämeiden uudistamisesta .....	3
Puuston läpimittajakaantumisen tarjoamat mahdollisuudet .....	5
Taimiaineksen tarjoamat mahdollisuudet .....	8
Taimien määrä .....	8
Taimien ikäluokkajakaantuminen .....	10
Taimiaineksen säilyminen uudistamistoimenpiteessä .....	13
Tulosten avaamia näköaloja .....	16
Kirjallisuusluettelo .....	18
<i>Referat</i> .....	20

## Nykyinen käsitys rämeiden uudistamisesta

Rämemänniköiden uudistamisesta puhuttaessa on syytä jakaa kysymys kolmeen osaan, nimittäin luonnontilaisten rämeiden, ojitettavien rämeiden ja jo kuivuneiden rämeiden eli turvekankaisten uudistamiseen. Kaikki nämä kolme ovat eri tehtäviä, onhan kasvualusta kussakin tapauksessa erilaisessa tilassa. Tavallisesti puhutaan kuitenkin ojitettavien rämeiden uudistamisesta ja luonnontilaisten rämeiden uudistamisesta mainitaan silloin tällöin, mutta jo turvekankaiksi ehtineiden rämeiden uudistamisesta on kirjoitettu tuskin ollenkaan. Kaikki nämä vaiheet ovat kuitenkin yhtä yleisesti eteen tulevia tehtäviä.

Ojitettavien rämeiden uudistamiskysymys on ollut viime vuosikymmeninä ajankohtaisin, joten sitä kohtaan tunnettu mielenkiinto on hyvin ymmärrettävissä. Luonnontilaisten rämeiden uudistaminen on sekin yhä edelleen käytännössä usein toistuva tehtävä. Todennäköistä myöskin on, että luonnontilaisia rämeitä on uudistettava vielä vuosikymmeniä, koska ne ojituskelpoisuudeltaan yleensä heikkoina saanevat vielä kauan odottaa täydellistä ojitamistaan. Jo turvekankaaksi muuttuneiden rämeiden uudistamiskysymys ei vielä ole ollut laajemmassa mitassa ajankohtainen, sillä tällaisia jo hakkuukypsyysyteen ehtineitä turvekankaalla kasvavia männiköitä ei vielä ole moniakaan. Sitä mukaa kun ojitetuilla rämeillä kasvavat männiköt vanhenevat, tulee myöskin niiden uudistaminen yhä yleisemmäksi.

Tämän julkaisun tarkoituksena on valaista lähinnä ojitettavien ja luonnontilaisten rämeiden uudistamiskysymystä. Yleisesti ja yksimielisesti ollaan sitä mieltä, että uudistaminen on suoritettava luontaista tietä. Tämä onkin luonnollista, koska rämemänniä tuottavat siementä varsin tyydyttävästi, siementen itävyys on erinomainen (L u k k a l a 1936 ja 1938) ja räme on, kuten yleensäkin suo, erittäin hyvä itämisalusta (M u l t a m ä k i 1937). Edelleen on todettu, etteivät rämemännityjen huono muoto ja hidas kasvu ole perinnöllisiä ominaisuuksia (L u k k a l a 1952).

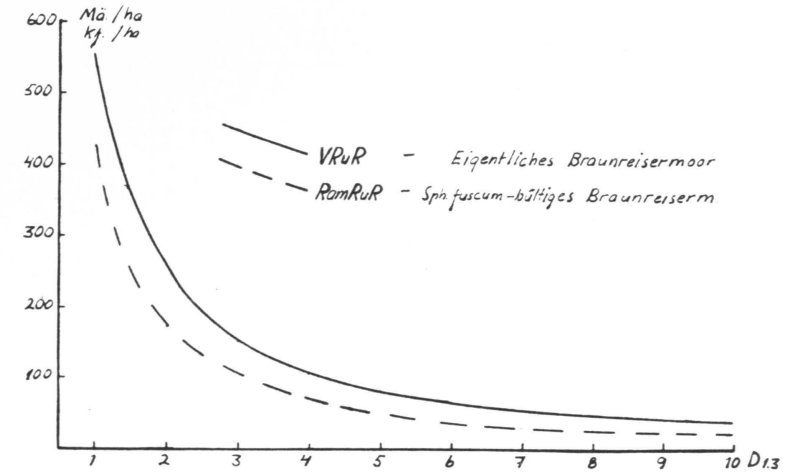
Rämeiden uudistushakkauksena on yleisimmin suositeltu ja käytetty

siemenpuuhakkausta. Rämemäntyjen heikonlaisen siementuoton takia on suhteellisen tiheää siemenpuuasentoa pidetty tarkoituksenmukaisimpana (L u k k a l a 1950). Toisaalta on korostettu, että siemenpuut hyvin herkästi jättävät ympärilleen aukkoja, jollei niitä tarpeeksi ajoissa poisteta (K a l e l a 1946, L u k k a l a 1951). Tämä epäkohta onkin pannut ajattelemaan muita vielä radikaalisempia uudistustapoja. Niinpä L u k k a l a (1950, 1951, 1952) mainitsee siemenpuuasennon rinnalla reunasiemennyksen toisena vaihtoehtona. K a l e l a (1946) on suositellut kaistaleittaista uudistamista eikä pidä aivan mahdottomana sitäkään, että rämemetsiköt uudistettaisiin varsinaisella paljaaksihakkauksella, kunhan vain pidetään vara, että siemenvuosi on ollut hyvä.

\*

Voimme siis todeta, että rämemänniköiden uudistamista pidetään helpo-  
pona tehtävänä. Kysymys on vain siitä, miten uudistamisvaihe saadaan  
suoritetuksi mahdollisimman taloudellisesti. Sen edullinen suorittaminen  
edellyttää tietysti onnistunutta uudistusta, toisin sanoen, että mahdolli-  
simman nopeasti toimenpiteen jälkeen saadaan tyydyttävä ja elinvoimai-  
nen taimisto. Taloudellisuus edellyttää myöskin, että hakkuussa kertyvä  
puumäärä saadaan suureksi ja toisaalta että uuden puusukupolven kierto-  
aikaa voidaan jo uudistamistoimenpiteessä lyhentää mahdollisimman  
paljon. Edellisen toteuttaminen merkitsee siemenpuuhakkausta ajatellen  
harvaa siemenpuuasentoa, ääritapauksessa paljaaksihakkausta, koska sie-  
menpuut yleensä tahtovat jäädä uudistusalalle jopa lopullisestikin. Jäl-  
kimmäinen puolestaan edellyttäisi, että uusi puusukupolvi saataisiin vart-  
tuneena heti uudistushakkuuksessa. Ojitettavien soiden kohdalta on kysy-  
mystä tarkasteltu varsinkin liiketaloudellisessa mielessä ja korostettu elpy-  
miskykyisen puuston vaikutusta suon liiketaloudelliseen ojituskelpoisuu-  
teen (K a i t e r a 1947, K e l t i k a n g a s 1950 ja 1953). Ja asian biolo-  
gista puolta on V a a r t a j a (1951) sivunnut kangasmänniköiden kohdalta  
osoittaessaan, että useissa tapauksissa voidaan uusi puusukupolvi saada  
päämetsän alle nousseesta alikasvoksesta, jolloin kiertoaika huomatta-  
vasti lyhenee.

Käsillä oleva julkaisu pyrkii selvittelemään, mitä mahdollisuuksia ojitettavilla ja myöskin luonnontilaisilla rämeillä on puuston uudista-  
miseen entistä taloudellisemmin lähinnä pal-  
jaaksihakkausta käyttäen.



K u v a 1. Pohjois-suomalaisen ruskorämeen mäntypuuston läpimittajakaantuminen pienissä läpimittaluokissa.

A b b. 1. Die Durchmesser-Verteilung bei Kiefernbestand auf nordfinnischem Braunreiser-moor bei den kleinen Durchmesser- Klassen.

### Puuston läpimittajakaantumisen tarjoamat mahdollisuudet

Luonnontilaisten rämeiden puusto on tavallisesti eri-ikäistä ja myöskin läpimittajakaantumiseltaan sellaista, että kaikkia luokkia esiintyy rinnan. Tässä suhteessa rämeet näyttävät eroavan esim. korvista, joiden puusto yleensä on suurin piirtein tasaikäistä.

Kirjoittajan ruskorämeitä koskeneet tutkimukset ovat osoittaneet, että mainitulla tyyppillä on puuston puuluvusta aina suurin osa pienissä läpimittaluokissa (vrt. H e i k u r a i n e n 1953, s. 96). Esim. varsinaisella ruskorämeellä (VRuR) on 1—5 cm läpimittaluokissa keskimäärin n. 65 % puuluvusta eli n. 1 150 kpl/ha. Pienipuustoisemmalla rahkamättäisellä ruskorämeellä (RamRuR) pienten puiden osuus puuluvusta kohoaa aina 70—75 % eli n. 850 kpl/ha.

Pienten puiden läpimittajakaantumista selvittää yksityiskohtaisesti kuva 1, joka esittää VRuR:n (34 näytealaa) ja RamRuR:n (23 näytealaa) pienten puiden läpimittoihin jakaantumista keskimäärin. Kuva osoittaa selvästi, että puiden luku on ylivoimaisesti suurin pienimmässä läpimitta-  
luokassa, ja että se nopeasti laskee paksumpiin läpimittoihin siirryttäessä.

Kuvan selitykseksi on vielä mainittava, että hajonta on suhteellisen pieni (1 cm:n luokassa VRuR:llä  $\pm 55$ , 2 cm:n luokassa  $\pm 32$  jne.). Voidaan siis varmuudella sanoa, että pohjois-suomalaiselle ruskorämeelle on tyypillistä pienten puiden runsaus.

Siitä miten asianlaita on muilla rämetyypeillä ja erikoisesti keski- ja etelä-Suomessa, ei kirjoittajalla ole keskiarvolukuihin oikeuttavaa aineistoa. Havainnot viittaavat kuitenkin siihen, että ruskorämeille tyypillinen läpimittaluokkajakaantuminen on ominaista muillekin rämetyypeille, joskaan se ei esiinny keski- ja etelä-Suomessa yhtä selväpiirteisenä ja jyrkänä kuin pohjois-Suomessa.

Rämeiden alikasvos on kangasmailla tavattavan mäntyalikasvoksen tapaista, mutta poikkeaa kuitenkin siitä sikäli, ettei se ole samaan tapaan kurjistunut kuin kankaiden alikasvos. Pienimmät läpimittaluokat näyttävät kasvavan kasvupaikkaan nähden suhteellisen hyvin ja kurjistuminen alkaa näkyä vasta suuremmissa läpimitoissa.

Edellä esitetty rämeapuuston erikoinen rakenne tarjoaa mahdollisuuksia rämemänniköiden taloudelliseen uudistamiseen. Useissa tutkimuksissa on todettu, että kuta nuorempi mänty on, sen paremmin se elpyy ja että vanhojen mäntyjien elpyminen on hidasta ja epätydyttävää (M u l t a m ä k i 1916 ja 1923, L u k k a l a 1929). Toisaalta männikkö on yleisten metsänhoidon periaatteiden mukaisesti kasvatettava tasaisena. Näiden tosiasioiden valossa on selvää, että vain suhteellisen pienet läpimittaluokat kelpaavat ojituksen jälkeisen uuden puusukupolven aluksi.

Seuraavasta asetelmasta selviää, minkä verran VRuR:llä ja RamRuR:llä on kutakin läpimittaluokkaa pienempiä puita (mäntyjä) hehtaaria kohti laskettuna.

D <sub>1-3</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VRuR	555	815	960	1060	1140	1210	1260	1310	1360	1400
RamRuR	430	595	700	780	840	875	910	940	970	990

Asetelman luvut osoittavat, että ainakin VRuR:llä on keskimääräisesti ottaen mahdollisuus saada pieniä läpimittaluokkia hyväksi käyttäen tyydyttävän tiheä nuori metsä. Jos esimerkiksi hakkaamme 7 cm ja sitä vahvemmat puut, meille jää yli 1 200 puuta hehtaarille, jota on pidettävä varsin tyydyttävänä tiheytenä pohjois-suomalaista nuorta männikköä ajatellen. RamRuR:llä ei keskimääräisesti ole yhtä hyvä lähtökohta, mutta useissa tapauksissa tälläkin tyypillä pienten läpimittaluokkien runsas puuluku tarjoaa mahdollisuuden edellä kuvattuun toimenpiteeseen ja siten

10—20 vuotta lyhempään kiertoaikaan, samalla kun useat taimistovaiheen vaarat täten sivuutetaan.

Ruskorämeen lisäksi näyttäisivät useat muutkin pohjois-Suomen suotyyppit tarjoavan mahdollisuuden tämäntapaiseen taloudelliseen uudistamiseen ojituksen yhteydessä. Ja muuallakin voi luonnontilaisen suon puuston rakenne ainakin joissakin tapauksissa olla sen laatuinen, että kuvatonlainen toimenpide on mahdollista ja johtaa hyviin tuloksiin.

Pohjois-Suomessa suoritettut tutkimukset osoittivat, että uudistushakkaukset, joissa vain puuston pienet puut oli jätetty uutta puusukupolvea muodostamaan, olivat yleensä aina onnistuneet erinomaisesti (A n t o l a 1954). Näin oli laita varsinkin ruskorämeillä, mutta myöskin muilta suotyypeiltä löytyi vastaavanlaisia tapauksia. Edelleen on samoista tutkimuksista mainittava, että hakkauksen ja ojituksen jälkeen on nuoren puuston kasvu ollut sitä parempi, mitä lähempänä paljaaksihakkausta ojituksen yhteydessä suoritettu puuston käsittely on ollut, kuten seuraavat luvut osoittavat.

Hakkauksen aste	I	II	III	IV <sup>1</sup>
5 v. latvakasv. pit. keskim., cm	4.8	5.8	9.1	9.5

Myöskin keski-Suomessa saattaa eräissä tapauksissa mainitunlainen uudistushakkaus olla mahdollista, kuten Korkeakosken hoitoalueesta, isovarpuiselta rämeeltä saatu seuraava esimerkki osoittaa. Suo on ojitettu n. 40 v. sitten ja samalla hakattu paljaaksi, jolloin vain pienimmät läpimittaluokat ja taimisto jäi uutta puusukupolvea muodostamaan. V. 1952 on puuluku ollut 5 167 kpl/ha, kuutiomäärä 45 m<sup>3</sup>/ha ja juokseva vuotuisen kuutiokasvu 7.1 %. Puuston ikä on n. 60 v.

Tarkastelu on osoittanut, että varsinkin pohjois-Suomessa voidaan rämeet useissa tapauksissa uudistaa ojituksen yhteydessä siten, että puuston pienimpiä läpimittaluokkia käytetään uuden puusukupolven alkuna.

<sup>1</sup> I = koskematon, II = puhdistushakkaus, III = siemenpuuhakkaus, IV = paljaaksihakkaus.

## Taimiaineksen tarjoamat mahdollisuudet

### Taimien määrä

Kirjallisuudessa yleensä todetaan, että rämeellä on niukasti taimia. Syyksi tähän selitetään, että luonnontilainen rämepuusto on biologisesti täystiheä, jota suoritettujen rämemänniköiden juuristotutkimuksetkin tosiaan osoittavat (K a l e l a 1946). Pintapuolisestikin tarkastellen voi todeta, ettei näkyvää taimistoa sanottavasti esiinny vanhojenkaan rämepuustojen alla, kuten on yleisesti laita kangasmailla (V a a r t a j a 1951, A h o l a 1954). Sen sijaan ei ole kiinnitetty huomiota siihen, missä määrin rämeillä esiintyy aivan pientä, sammalikossa piilevää taimistoa, jota tässä nimetään taimiainekseksi.

Kesinä 1950 ja 1951 tehtiin taimiainesta koskevia tutkimuksia rusko-rämeitä koskevien töiden yhteydessä. Taimien lukumäärä ja ikä selvitettiin kasvipeiteanalyysien yhteydessä (vrt. H e i k u r a i n e n 1951). Täten kertyi kaikkiaan 855 selvitettyä neljännesneliömetrin ruutua ja 876 tainta, joista määritettiin ikä. Myöhemmin on tehty lisätutkimuksia, v. 1952 Korkeakosken hoitoalueessa selvitettiin isovarpuiselta rämeeltä yhteensä 50 neliömetrin ruutua, isovarpuiselta niittyvillarämeeltä 400 ja rahkarämeeltä samoin 400 samankokoista ruutua, yhteensä siis 850 neliömetrin ruutua, joista on määritetty kaikkiaan 890 männyntaimen ikä. Kesällä 1953 on Kivalon kokeilualueelta isovarpuiselta rämeeltä selvitetty 40 neliömetrin ruutua ja määritetty yhteensä 48 männyntaimen ikä. Tulokset perustuvat siis yhteensä 1 104 neliömetrin analysointiin ja 1814 männyntaimen ikämääritykseen.

Taulukossa 1 esitetään taimien lukumäärä ja ryhmittymisluku, joka on laskettu samaan tapaan kuin S a r v a s (1944). Suurin mahdollinen ryhmittysluku on 10, koska kaikissa tapauksissa taimia on ollut enemmän kuin 10 000 kpl/ha. Lisäksi taulukossa on suotyypin lisäksi ilmoitettu tyyppin puuston keskimääräinen kuutiomäärä.

Taulukon luvut osoittavat, että luonnontilaisilla rämeillä on taimiainesta runsaasti. Kuten jäljempänä vielä lähemmin esitetään, ovat luvut mieluummin liian pieniä kuin suuria, varsinkin pohjois-Suomen IR:n tulokset ovat todennäköisesti huomattavastikin todellista pienempiä. Taimiaineksen jakaantumisen tasaisuutta osoittavat ryhmittymisluvut ovat myöskin suhteellisen korkeita.

Esitetyt luvut ovat keskiarvolukuja ja taimien määrässä on tietysti melkoisia vaihteluita samankin tyyppin puitteissa. Tässä yhteydessä ei ole

## T a u l u k k o i. Taimien lukumäärä ja ryhmittymisluku.

T a b e l l e 1. Anzahl der Pflanzen und Verteilungszahl.

Tutkimusalue Untersuchungsgebiet	Tutkittu ala, m <sup>2</sup> Untersuchte Fläche, m <sup>2</sup>	Suotyyppi Moortyp	m <sup>3</sup> /ha	Mä. taimia kpl/ha Kf.-Pflanzen, St./ha	Ryhmittymis- luku Verteilungs- zahl
Pohjois-Suomi — Nordfinnland	128	VRuR <sup>1</sup>	45	43 000	8
—»—	86	RamRuR	30	38 000	7
—»—	40	IR	35	12 000	6
Keski-Suomi — Mittelfinnland	50	IR	60	34 000	9
—»—	400	INR	40	28 000	7
—»—	400	RR	10	11 000	5

mahdollisuutta tuon vaihtelun syiden perinpohjaiseen selvittelyyn, mainittakoon vain eräitä kuvaavia esimerkkejä vaihtelun suuruudesta ja syistä. Pohjois-Suomen VRuR:llä, josta selvitettiin kaikkiaan 34 näytealaa (kultakin 10—20 näyteruutua), ääriarvot olivat 8 000—162 000 mä. tainta/ha ja RamRuR:llä, josta oli 23 näytealaa, vastaavat luvut olivat 10 000—94 000. Korkeimmat taimien lukumäärät saatiin niiltä näytealoilta, joissa oli havaittavissa lievää kuivatuksen vaikutusta. Edelleen näytti siltä, että puuston määrä vaikutti taimien runsauteen hyvin selvästi, kuten oheinen asetelma osoittaa.

puuston m <sup>3</sup> /ha	mä. taimia kpl/ha
85—60	33 000
60—45	41 000
45—35	27 000
35—10	22 000

Asetelman luvut viittaavat siihen, että yleensä puuston pienetessä myöskin taimiluku pienenee. Poikkeuksen tekee kuitenkin puustoltaan suurin ryhmä (85—60 m<sup>3</sup>/ha), jossa taimiluku on pienempi kuin seuraavassa pienemmässä puustoryhmässä. Tämä tuntuisikin varsin luonnolliselta, sillä suhteellisen pienipuustoisella rämeellä taimien lukumäärä riippuu lähinnä siementävien puiden määrästä, mutta kun puusto on tarpeeksi suuri, sen

<sup>1</sup> VRuR = *Eigentliches Braunreiser Moor*, RamRuR = *Sphagnum fuscum-bültiges Braunreiser Moor*, IR = *Zwergstrauchmoor*, INR = *Zwergstrauch-Wollgrasmoor*, RR = *Reiser Moor von Sphagnum fuscum*.

juuristikilpailu ja varjostuskin ovat niin ankarat, että taimien määrä tästä syystä jää alhaiseksi. Eräs toinen mittausarja (Mäklin 1954), joka tosin tehtiin suurimmaksi osaksi ojitetuilta isovarpuisilta rämeiltä ja eri puolilta Suomea näyttää hyvin tukevan edellä tehtyä johtopäätöstä.

Suon erilaisilla pienmuodoilla näyttää myöskin olevan selvä vaikutus taimien runsauteen, kuten seuraavat ruskorämeiltä saadut luvut osoittavat.

	VRuR	RamRuR
Painanteissa taimia kpl/m <sup>2</sup> .....	1.3	1.1
Tasapinnalla » » .....	6.8	6.7
Mättäillä » » .....	2.9	3.8

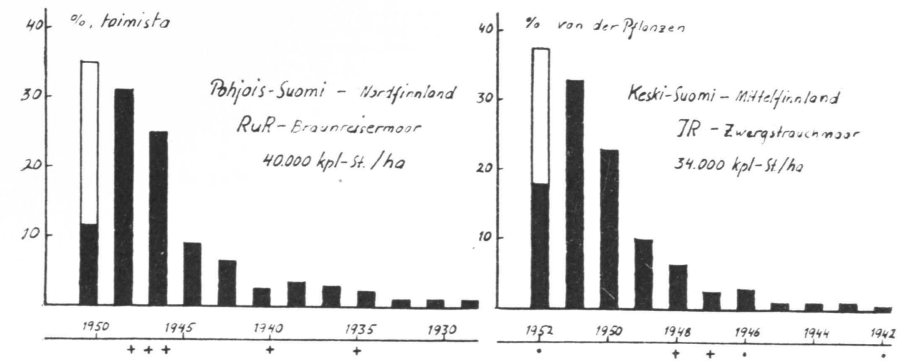
Tasapinta, joka ruskorämeellä on melkein yhtenäisen rahkasammalmaton (*Sphagnum Warnstorffianum*) peitossa, on ylivoimainen muihin pienmuotoihin verrattuna. Tätä voidaan pitää selvänä todistuksena rämeille tunnusomaisen rahkasammalvaltaisen kasvupaikan hyvydestä männyn siemenen itämisalustana ja pienten taimien kasvualustana. Rahkamättäisen ruskorämeen *Sph. fuscumin* muodostamien mättäiden suhteellisen korkea taimiluku on tästä myöskin todistuksena.

Esitetyt tulokset osoittavat, että luonnontilaisilla rämeillä on erittäin runsaasti taimiainesta ja että taimien jakaantuminen on uudistamista ajatellen tyydyttävän tasaista. Edellytyksenä on tietysti, että rämeellä kasvaa tarpeeksi siemennyskykyistä puustoa. Edelleen on syytä huomauttaa, että tulokset on saatu vuosina 1950—1953, eikä esitettyjen tulosten tarvitse merkitä, että rämeiden taimiaines olisi aina yhtä runsas. Tietysti siemenvuosien erilaisuus saattaa aiheuttaa taimiaineksen määrässä suuriakin vaihteluita. Kysymykseen miten siemenvuodet ovat saattuihin lukuihin mahdollisesti vaikuttaneet, palataan seuraavassa kappaleessa.

#### Taimien ikäluokkajakaantuminen

Taimien ikämääriä on tehty sekä kentällä että laboratoriossa. Kentällä suoritettavat ikämääriäykset ovat olosuhteiden pakosta jossain määrin epävarmoja, ja niitä koskevat tulokset onkin käsitelty kahden vuosiluokan ryhminä.

Kuva 2 osoittaa pohjois-Suomen ruskorämeiltä vuosina 1950 ja 1951 sekä keski-Suomen isovarpuiselta rämeeltä kesällä 1952 selvitettyjen tai-



Kuva 2. Taimiaineksen vuosiluokkien suuruus pohjois-Suomen ruskorämeillä ja keski-Suomen isovarpuisella rämeellä.

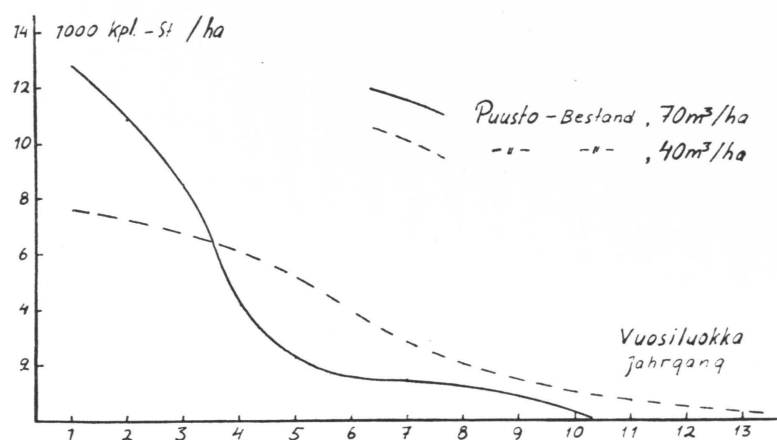
Abb. 2. Der Umfang der Jahrgänge junger Pflanzen bei nordfinnischen Braunreisermoor und mittelfinnischem Zwergstrauch-Reisermoor.

mien ikäluokkajakaantuminen. Edelliset käsitellään kahden vuoden ryhmissä ja jälkimmäiset vuosiluokittain.

Kuva osoittaa, että taimiaineksesta on valtaosa aivan nuoria. Pohjois-Suomen aineistossa on 3—4-vuotisia taimia löytynyt eniten, kaikkiaan 31 % kaikista taimista, 5—6-vuotisiakin taimia on vielä suhteellisen runsaasti (25 %), mutta sitä vanhemmat taimet käyvät yhä harvinaisemmiksi, ja yli kymmenvuotiaiden taimien määrä yhteensä tekee vain n. 16 % taimiston koko määrästä. Keski-Suomen aineistossa on 2-vuotisia jo yksin 33 %, 3-vuotisia vielä 23 %, mutta jo 4-vuotisia vain 10 % ja 5-vuotisia n. 6 %. Yli 10-vuotisia taimia ei enää sanottavasti esiinny.

Kuvassa kiintyy edelleen huomio siihen seikkaan, että nuorin ikäluokka on molemmissa tapauksissa lukumäärältään pienempi kuin sitä seuraava. Tämä selittyy yksinkertaisesti siten, ettei nuorinta ikäluokkaa, pieniä sammalen sisässä itäneitä sirkkataimia, ole läheskään kaikkia löytynyt. Todellisuudessa nuorin ikäluokka lienee hieman suurempi kuin sitä seuraava (kuvassa varjostamattomat patsaat), ja tästä johtuu, että todelliset taimien lukumäärät ovat, kuten jo aikaisemmin mainittiin, melkoisesti esitettyjä suurempia.

Nuorimman ikäluokan pienuuteen voisi tietysti olla syynä myöskin siemenvuoden ja uudistumisvuoden heikkous, mutta jo se havainto, että kaikkina tutkimusvuosina (1950—1953) on saatu saman suuntaisia tuloksia, puhuu tätä olettamusta vastaan.



K u v a 3. Puuston suuruuden vaikutus taimiaineksen säilymiseen.

Abb. 3. Die Einwirkung der Grösse des Bestandes auf das Fortbestehen der jungen Pflanzen.

Siemenvuosien vaikutusta rämeiden taimiaineksen määrään ja ikäluokkajakaantumiseen on myöskin yritetty selvittää. Kirjallisuudessa esitettyjen siemenvuositetietojen (Heikinheimo 1932, 1937 ja 1948), Metsäntutkimuslaitokselta saatujen vielä julkaisemattomien tietojen, sekä osaksi pohjois-Suomen kohdalta metsäraja-seutujen uudistumisvuosia koskeneiden tietojen (Mikola 1952) perusteella on kuviin merkitty erittäin hyvät ja hyvät (+) sekä kohtalaiset (-) siemenvuodet näkyviin. Tarkastelun tulos on paremminkin negatiivinen kuin positiivinen. Tosin pohjois-Suomen kohdalla sattuvat hyvät siemenvuodet ja vuosiluokkien maksimit (v. 1946, 1947 ja 1948) yhteen, mutta maksimivuosisuokkien ei välttämättä tarvitse tässäkin tapauksessa johtua siemenvuosista. Keski-Suomen aineistossa siemenvuodet eivät näy millään tavalla.

Kuvassa 2 kiintyy huomio esitettyjen ikäluokkajakaantumisien erilaisuuteen. Kuva 3 osoittaa asian vielä havainnollisemmin. Siinä on kunkin ikäluokan taimimäärät esitetty kappaleina hehtaaria kohti ja kuvaaja tasoitettu käyräksi. Lisäksi on ensimmäisen vuosiluokan lukumäärä esitetty todennäköisen suuruusena.

Kuvasta nähdään havainnollisesti, miten keski-suomalaisen isovarpuisen rämeen taimiaineksen ensimmäinen vuosiluokka on huomattavasti runsaampi kuin pohjois-suomalaisen ruskorämeen. Tämä onkin varsin

ymmärrettävää, sillä isovarpuisen rämeen suurempi puusto (70 m<sup>3</sup>/ha) tuottaa kaikesta päättäen siementä runsaammin kuin pohjois-suomalaisen ruskorämeen pienempi puusto (40 m<sup>3</sup>/ha).

Isovarpuisen rämeen taimiaineksen vuosiluokat pienenevät kuitenkin nopeasti iän karttuessa, kun ruskorämeen vuosiluokat pienenevät vain hitaasti. Neljäntenä vuotena ruskorämeen vuosiluokka on jo suurempi kuin isovarpuisen rämeen. Tämäkin tuntuisi selittyvän puuston eroista johtuvaksi. Isovarpuisen rämeen suurempi puusto harventaa juuristokilpailullaan ja varjostuksellaan taimien vuosiluokkia ankarammin kuin ruskorämeen pienempi puusto.

Myöskin kuvattujen tapausten erilaisella maantieteellisellä sijainnilla, samoinkuin pintakasvillisuuden erilaisuudellakin, saattaa olla osansa taimiaineksen eripituisuuteen säilymiseen. Todennäköisimmältä kuitenkin tuntuu, että päällysmetsä vaikuttaa ratkaisevasti taimiaineksen määrään ja säilymiseen siten, että suuri puusto synnyttää runsaampia taimien vuosiluokkia, mutta vuosiluokat säilyvät pienemmän puuston alla useampia vuosia.

### Taimiaineksen säilyminen uudistamistoimenpiteessä

Vaikka luonnontilaisella rämeellä olisi taimiainesta runsaastikin, ei ole ilman muuta varmaa, että paljaaksihakkaus johtaa aina hyvään tulokseen. Seuraavassa tarkastelemme paria esimerkkiä, joissa toisessa räme on uudistettu paljaaksihakkausta lähentelevällä tavalla ja toisessa räme on tehokkaasti kuivatettu. Molemmat tarkasteltavat kohteet sijaitsevat Korkeakosken hoitoalueessa ja ovat tyypiltään isovarpuisia rämeitä, osin rahkoittuneitakin. Toinen kohde, Vuorijärvensuo, hakattiin v. 1946 uudistamistarkoituksessa kaistaleisiin (Kalela 1946). Suo oli jo pari vuosikymmentä sitä ennen ojitettu, mutta niin vaillinaisesti, että se hakauksen suorittamisaikaan oli käytännöllisesti katsoen luonnontilainen. V. 1953 tutkittiin uudistamisen tulos selvittämällä taimien lukumäärä kaistaleissa sekä määrittämällä taimien ikäluokkajakaantuminen (Sundqvist 1954). Tulokset perustuvat yhteensä 320 neliömetrin analysointiin ja 162 männyntaimien laboratoriossa suoritettuun ikämääritykseen. Toinen esimerkkinne, Joenvarsisuo, ojitettiin hyvin tehokkaasti v. 1947—1948, ja v. 1952 suoritettiin samantapainen tutkimus kuin Vuorijärvensuollakin. Tämän aineiston muodostaa 400 neliömetrin analysointi ja 532 männyntaimen ikämääritys. Tutkimuskesää edeltävänä talvena suo

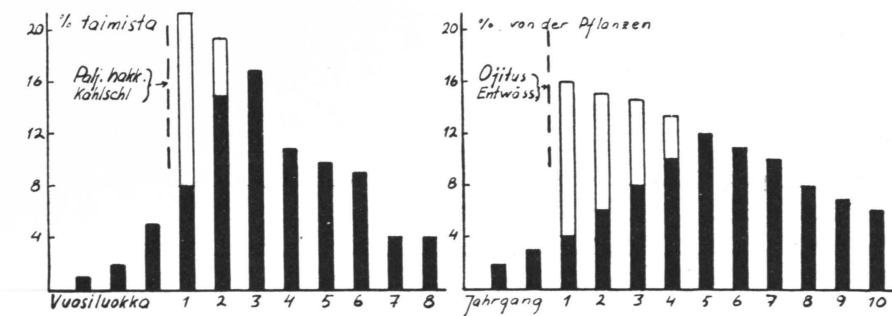
oli lisäksi hakattu harvaan siemenpuuasentoon, mutta tällä seikalla ei tämän tarkastelun puitteissa ole merkitystä.

Tutkimuksen tulokset selviävät seuraavasta asetelmasta, jossa on esitetty kummankin esimerkin taimistosta taimien jakaantuminen vuosiluokkiin prosentteina koko taimien lukumäärästä. Vanhimpia vuosiluokkia ei asetelmassa esitetä, koska niillä ei ole tutkimuksen kannalta mitään merkitystä. Lisäksi on asetelmaan merkitty siemenvuosien esiintyminen vuodesta 1946 vuoteen 1937 Vilppulan kokeilualueelta saatuina lukuina (Heikinheimo 1948). Muilta vuosilta tekijällä ei ole ollut vastaavia lukuja käytettävänä, eikä niillä tämän tarkastelun puitteissa sanottavaa merkitystä olisikaan.

Vuosi	-53	-52	-51	-50	-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41	-40	-39	-38	-37
Vuorijärvensuo	2	2	2	2	1	2	5	8	15	17	11	10	9	4	4	2	1
Joensuon		1	2	3	2	3	4	6	8	10	12	11	10	8	7	6	4
Siemenvuosi								76	29	12	12	53	135	624	18	0	229

Ennen asetelman lukujen lähempää selvittelyä on syytä mainita, että molemmissa tapauksissa on tutkimushetkellä ollut varsin tyydyttävä taimisto, Vuorijärvensuolla jopa erinomainen. Vuorijärvensuon kaistaleissa saatiin taimiluvuksi keskimäärin n. 50 000 männyn tainta hehtaarilla ja Joensuon 25 000. Uudistumista voidaan siis molemmissa tapauksissa pitää onnistuneena. Mutta kuten asetelman luvuista selviää on valtaosa taimista ollut suolla jo ennen toimenpidettä, Vuorijärvensuon taimistosta on 84 % vanhempia kuin uudistustoimenpide, ja Joensuon vastaavasti 89 % taimista on syntynyt ennen ojitusta. Edelleen on merkillepantava toimenpiteen jälkeisten vuosiluokkien pienuus. Kaistalehakkauksa samoin kuin ojituskas (sekä sitä seurannut siemenpuuhakkauks) ovat nähtävästi vaikuttaneet erittäin haitallisesti niiden jälkeisiin taimien vuosiluokkiin.

Asetelman luvuista selviää vielä eräs mielenkiintoinen seikka. Kaistalehakkauksa ja ojitusta edeltäneiden vuosien taimimäärät ovat huomattavasti pienempiä kuin muutamaa vuotta aikaisemmat. Tämä tulos lienee selitettävä siten, että ne vuosiluokat, jotka ovat olleet toimenpiteen hetkellä nuoria, ovat osaksi tuhoutuneet, ja vuosiluokan kärsimät tappiot ovat olleet sitä suurempia mitä nuorempi se on ollut. Todennäköistä nimittäin on, että toimenpidettä edeltäneet vuosiluokat ovat olleet alkujaan kuvassa 4 esitetyn kaltaisia (vrt. s. 11) ja että niistä on kuollut toimenpiteen vaikutuksesta huomattava osa (kuvassa varjostamat osat).



Kuva 4. Taimiaineksen nuorimpien vuosiluokkien tuhoutuminen paljaaksihakkaussa ja tehokkaassa ojituksessa.

Abb. 4. Das Zugrundegehen der jüngsten Pflanzenjahrgänge bei Kahltschl und starker Entwässerung.

Ilmiö ei ole kovinkaan vaikeasti ymmärrettävissä; onhan selvää, että paljaaksihakkaus muuttaa esim. rämeen mikroilmastoa aivan oleellisesti (Multamäki 1942), samoin se voi aiheuttaa rahkasammalen pituuskasvussa hyvinkin voimakasta lisääntymistä. Edellinen mahdollisuus merkitsee nuorien männyntaimien paleltumista, jälkimmäinen niiden turpeeseen hautautumista. Tehokas ojitus on voinut puolestaan tehdä suon pinnan niin kuivaksi, että nuoret taimet, joiden juuret ovat ehtineet tunkeutua vasta ohueen ja aivan maatumattomaan suon pintakerrokseen, ovat suorastaan kuivuneet.

Nämä esimerkit eivät tietysti riitä lopullisesti selvittämään, mikä toimenpidettä edeltäneiden vuosiluokkien ankaran verotuksen on aiheuttanut, eikä myöskään sitä, kuinka yleinen tällainen ilmiö todellisuudessa on. Esimerkit osoittavat kuitenkin, että suon kasvupaikkatekijöitä jyrkästi muuttavat toimenpiteet, kuten paljaaksihakkaus ja ojitus, saattavat tuhota luonnontilaisen suon runsaasta taimiaineksesta, etenkin sen nuorimmista vuosiluokista, jopa suurimman osan. Seurauksena saattaa olla uudistumisen täydellinen epäonnistuminen, varsinkin, jos uudistettava suo on suhteellisen runsaspuustoinen ja taimiaineksestä johtuen nopeasti vaihtuvaa (vrt. s. 13).



### Tulosten avaamia näköaloja

Luonnontilaisten rämeiden puuston rakenteen tarkastelu on osoittanut, että hyvin usein pieniä läpimittaluokkia on niin runsaasti, että niiden varaan voidaan hyvällä menestyksellä uskoa uuden puusukupolven muodostuminen, jolloin kiertoaika saadaan lyhenemään 10—20 vuotta ja samalla sivuutetaan taimistovaiheen monet vaarat. Ne esimerkit, joissa kyseistä uudistustapaa on käytetty, ovat osoittaneet, että alikasvoksen elpyminen on ollut nopeaa ja näin muodostuneen metsän kasvu normaalia. Pienten läpimittaluokkien käyttäminen tulee kysymykseen sopivimmin ojitettavien soiden uudistamisessa, mutta myöskin luonnontilaisten rämeiden uudistaminen voitaneen useissa tapauksissa suorittaa samoin.

Edellä sanottu koskee ainakin pohjois-Suomen ruskorämeitä. Missä määrin muilla rämetyypeillä ja muualla Suomea vastaavanlainen uudistus on mahdollista, on tässä tutkimuksessa jäänyt vain hajanaisten havaintojen varaan.

Luonnontilaisilla rämeillä on vuosina 1950—1953 ollut runsaasti taimiainesta ja ilmeiseltä näyttää, että luonnontilaisilla rämeillä on yleensä aina riittävä taimiaines paljaaksihakkuulla tapahtuvaa uudistusta ajatellen. Koska siemenvuosien vaikutusta ei tämän tutkimuksen valossa kuitenkaan voida pitää lopullisesti selvitettyinä, kaivataan jatkotutkimuksia, ennenkuin voidaan yleisesti suositella paljaaksihakkausta rämeille sopivana uudistamistapana.

Luonnontilaisen rämeen taimiaineksen muodostavat valtaosaltaan aivan nuoret, 1—5 vuotiset taimet. Taimiaines on vaihtuvaa, vuosiluokka harvenee vuosi vuodelta ja 5—10 vuoden jälkeen siitä on vain merkityksettömiä rippeitä jäljellä. Taimiaineksen määrä näyttää riippuvan metsikön puustosta siten, että suurempi puusto tuottaa runsaampia taimien vuosiluokkia, mutta pienemmän puuston alla ikäluokat säilyvät useampia vuosia.

Edelleen tutkimukset ovat osoittaneet, että taimiaineksen nuorimmat ikäluokat saattavat suureksi osaksi tuhoutua niissä suon ekologian muutoksissa, joita voimakas hakkaus tai tehokas ojitus aiheuttaa. Jatkotutmuksin olisi selvitettävä, miten uudistamistoimenpide ja samoihin aikoihin mahdollisesti toimeenpantava ojitus olisi suoritettava, jotta taimiaineksen nuorimmatkin ikäluokat säilyisivät uutta puusukupolvea muodostamaan.

Joskin useita yksityiskohtia ja tulosten yleistämiseen oikeuttava var-

muus jää jatkotutkimusten tehtäväksi, on jo tässä vaiheessa todettava, että luonnontilaisia ja ojitettavia rämeitä uudistettaessa voidaan useissa tapauksissa käyttää paljaaksihakkausta tähänasti yleisesti suositeltujen ja käytettyjen harsinnan ja siemenpuuhakkauksen asemasta.

### Kirjallisuusluettelo

- A h o l a, V. K., 1954. Männyntaimistoja tiheänkin puuston alla. Summary: Misconceptions about pine should be corrected. — MA N:o 2—3.
- A n t o l a, A l l a n, 1954. Ojituksen aikaisten metsänhoidollisten toimenpiteiden vaikutus rämeiden uudistumiseen. — Konekirjoite suometsätiet. laitoksella.
- H e i k i n h e i m o, O l l i, 1932, 1937 ja 1948. Metsäpuiden siementämiskyvystä. I, II ja III. Referat: Über die Besamungsfähigkeit der Waldbäume. I, II. Summary: On the seeding capacity of forest trees. III. — MTJ 17, 24 ja 25.
- H e i k u r a i n e n, L e o, 1951. Eräs suokasvillisuuden analysoimismenetelmä. Referat: Ein Verfahren zur Analysierung der Moorvegetation. — SF 70.
- »— 1953. Die kiefernbeachsenen eutrophen Moore Nordfinnlands. Eine Moortypenstudie aus dem Gebiet des Kivalo-Höhenzuges. Selostus: Pohjois-Suomen mäntyäkasvatvat eutrofiset suot. Kivalovaarojen alueella suoritettu suotyypitutkimus. — Ann. Bot. Soc. »Vanamo» 26: 2.
- K a i t e r a, P e n t t i, 1947. Hyödyn arvioinnista yhteisissä maankuivatusyrityksissä. — Suomen Maanmittariyh. Aikak. 11—12.
- K a l e l a, E r k k i K., 1946. Rämemänniköiden uudistamisen perusteista. — MA N:o 1.
- K e l t i k a n g a s, V a l t e r, 1950. Suotyypien liiketaloudellisesta ojituskelpoisuudesta. Referat: Über die betriebswirtschaftliche Reihenfolge der Moortypen in der Waldentwässerung. — AFF 58.
- »— 1953. Voidaanko ja miten metsäojituksessa ottaa huomioon kannattavuusnäkökohdat? Summary: Is it possible and if so in what way to take profitability viewpoints into consideration in swamp drainage for forestry purposes? — MA N:o 12.
- L u k k a l a, O. J., 1929. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta, erityisesti kuivatuksen tehokkuutta silmälläpitäen. Referat: Untersuchungen über die waldwirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore mit besonderer Rücksicht auf den Trocknungseffekt. — MTJ 15.
- »— 1936. Rämemäntyjen siementen laadusta. Referat: Über die Beschaffenheit der Moorkiefernnsamen. — MTJ 22.
- »— 1938. Ojitettujen soiden metsittämisestä. — SF 46.
- »— 1950. Suot, niiden ojitus, metsittyminen ja metsien hoito. — Suuri Metsäkirja I.
- »— 1951. Kokemuksia Jaakkoinsoon koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoinsoo experimental drainage area. — MTJ 39.
- »— 1952. Rämemäntyjen perinnöllisyydestä. Summary: On the heredity of räme-pines. — MTJ 40.

- M i k o l a, P e i t s a, 1952. Havumetsien viimeaikaisesta kehityksestä metsänraja-seudulla. Summary: On the recent development of coniferous forests in the timberline region of northern Finland. — MTJ 40.
- M u l t a m ä k i, S. E., 1916. Nuorennoksien elpymisestä ojitetuilla suomilla. — MAK.
- »— 1923. Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. — AFF 27.
- —»— 1937. Kuusen uudistumisesta vesiperäisillä mailla. — YYVK X.
- »— 1942. Kuusen taimien paleltuminen ja sen vaikutus ojitettujen soiden metsittämiseen. Referat: Das Erfrieren der Fichtenpflanzen in seiner Wirkung auf die Bewaldung der entwässerten Moore. — AFF 51.
- M ä k l i n, E r k k i, 1954. Taimiaineksen esiintymisestä rämeillä. — Konekirjoite suometsät. laitoksella.
- S a r v a s, R., 1944. Tukkipuun harsintojen vaikutus Etelä-Suomen yksityismetsiin. Referat: Einwirkung der Sägestamplenterungen auf die Privatwälder Südfinnlands. — MTJ 33.
- S u n d q v i s t, S v e n, 1954. Undersökning rörande förnyelse av bestånd på rismyrar. — Konekirjoite metsänhoitotiet. laitoksella.
- V a a r t a j a, O l l i, 1951. Alikasvosasemasta vapautettujen männyn taimistojen toipumisesta ja merkityksestä metsänhoidossa. Summary: On the recovery of released pine advance growth and its silvicultural importance. — AFF 59.

#### Lyhennykset — Abkürzungen:

- AFF = Acta Forestalia Fennica  
 MA = Metsätaloudellinen aikakauslehti  
 MTJ = Metsätieteellisen Tutkimuslaitoksen Julkaisuja — Commentationes Instituti Forestalis Fenniae  
 SF = Silva Fennica  
 YYVK = Yksityismetsänhoitajayhdistyksen vuosikirja

## Über natürliche Verjüngung von Reisermoor-Kiefernbeständen unter Anwendung von Kahlschlag

### REFERAT

Von dem Waldflächenraum Finnlands ist ein Drittel Moor und etwa die Hälfte davon kiefernbewaldetes Reisermoor. Obgleich die Reisermoorbestände grossenteils schlechtwüchsig sind und auch entwässert in ihrem Ertrage durchschnittlich nur trockenen Festbodenwäldern entsprechen, ist ihre Bedeutung infolge ihrer Häufigkeit doch beachtenswert.

In der forstwirtschaftlichen Nutzung der Reisermoor-Kiefernbestände macht einen recht wesentlichen Teil ihre Verjüngung aus, bei der nach Gewinnung einer möglichst grossen Holzmenge und zugleich nach möglichst schneller Hervorbringung einer neuen Generation zu streben ist. Bisher hat man allgemein Verjüngung durch Schirmhieb empfohlen und angewandt. Ausserdem ist wegen des verhältnismässig schwachen Samenertrages der Reisermoor-Kiefernbestände eine verhältnismässig dichte Samen-schlagstellung empfohlen worden. Die Folge davon ist der geringe Betrag der beim Verjüngungshieb anfallenden Holzmenge gewesen. Zudem sind die Samenbäume allgemein sogar endgültig auf der Verjüngungsfläche geblieben und haben dadurch in dem aufkommenden Jungwuchs Ungleichmässigkeit und Lücken verursacht, obschon feststellen ist, dass der Schirmhieb im allgemeinen immer zu einer befriedigenden natürlichen Verjüngung geführt hat.

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit den Verjüngungsmöglichkeiten von Reisermoor-Kiefernbeständen unter Anwendung von Kahlschlag. Die Untersuchungen haben erwiesen, dass der Bestand bei vielen Reisermoortypen plenterwaldartig ist und unter dem Hauptwald in reichlicher Masse kleine Bäume stehen (Abb. 1, S. 5). Die Verjüngung kann daher auf die Weise vor sich gehen, dass man beim Verjüngungshieb die kleinen Durchmesserklassen zur Hervorbringung einer neuen Generation stehen-lässt. So erhält man durch die Verjüngungsmassnahme unmittelbar einen jungen ent-wicklungsfähigen und befriedigend dichten jungen Bestand. Das bedeutet eine sehr wirtschaftliche Verjüngung, der Umtrieb verkürzt sich um 10–20 Jahre, und alles brauchbare Holz wird verwertet. Eine derartige Verjüngung ist vorwiegend bei den besten nordfinnischen Reisermoortypen möglich, aber auch in gewissen Fällen andern-orts in Finnland.

Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass auf natürlichen Reisermooren im allgemeinen reichlicher Anflug wächst (Tabelle 1, S. 9). Meistens kommt alljährlich ein solcher zustande, aber der Jahrgang nimmt von Jahr zu Jahr ab, und nach 5–10 Jahren sind von einem ursprünglich reichlichen Jahrgang nur noch Reste übrig. Das Pflanzenmaterial wechselt somit ständig (Abb. 2, S. 11).

Die Samenjahre sind in der Jahrgangsverteilung des Pflanzenbestandes nur schwach zu erkennen, so dass die Bedeutung der Samenjahre für das Dasein des Pflanzenbestandes nicht massgebend sein dürfte. Gewiss wirken die Samenjahre auf die Reichlichkeit des Pflanzenbestandes ein, aber das Nachkeimen, die besondere Keimfähigkeit der Samen von Reisermoor-Kiefernwäldern, die Güte des Reisermoores als Keimunterlage und als Wuchsboden kleiner Pflanzen sowie dies, dass auch schon die ganz kleinen Reisermoorkiefern keimfähigen Samen hervorbringen, gleichen die Wirkung der Samenjahre aus.

Die Menge der jungen Pflanzen scheint vom Bestande auf die Weise abhängig zu sein, dass ein grösserer Bestand reichlichere Jahrgänge hervorbringt, während sich unter einem kleineren Bestande ein Jahrgang länger erhält (Abb. 3, S. 12).

Die Untersuchungen haben darauf hingewiesen, dass bei denjenigen Wandlungen der Moorökologie, die durch starken Abtrieb oder weitgehende Entwässerung verursacht werden, ein Teil der Pflanzen zugrunde geht und dass die Vernichtung die jungen Jahrgänge am schwersten betrifft (Abb. 4, S. 15). Das kann sogar ein volles Misslingen der durch Kahlhieb vor sich gehenden Verjüngung zur Folge haben, besonders auf verhältnis-mässig stark bewaldeten Reisermooren, wo die Pflanzen schnell wechseln und dadurch zu einem überwiegenden Teil ganz jung sind.

Im ganzen hat die Untersuchung erwiesen, dass zu entwässernde und wahrschein-lich auch natürliche Reisermoore in vielen Fällen durch Kahlschlag verjüngt werden können. Die Reichlichkeit der kleinen Durchmesserklassen in Reisermoor-Kiefern-wäldern bietet hierzu bei einigen Reisermoortypen Gelegenheit, und die Reichlichkeit der jungen Pflanzen scheint auch bei Anwendung von Kahlschlag eine natürliche Ver-jüngung zu verbürgen.