

LETTORÄME JA SEN
METSÄOJITUSKELPOISUUS

LEO HEIKURAINEN

SUMMARY:

*EUTROPHIC PINE BOGS AND THEIR
SUITABILITY FOR DRAINING*

HELSINKI 1957

Sisälllys

Johdanto	4
Lettorämeen kasvillisuuden vaihtelu	5
Varsinainen lettoräme	8
Rämeletto	11
Lettorämeiden sukulaisuus muihin suotyyppeihin	15
Lettorämeiden metsäojituskelpoisuus	18
Puulajisuhteet ja puuston kuutiomäärä	20
Puuston kasvu	20
Tulosten yhdistelmä	25
Kirjallisuutta	26
Summary	28

Johdanto

Tekijä on väitöskirjassaan »Die kiefernbewachsenen eutrophen Moore Nordfinnlands» käsitellyt lettorämeitä suotyypinä ja osoittanut, että ko. suotyyppi on sangen monimuotoinen. Kasvillisuudessa voitiin kuitenkin osoittaa tiettyjä vaihteluserjoja sekä erilaisia osakasvustokombinaatioita, joiden perusteella näytti mahdolliselta jakaa suotyyppi kahdeksi alatyypiksi, joiden sekä puustossa että ekologiassa oli selviä eroja. Tulos ei sellaisenaan ollut mitenkään uusi. KOTILAINEN (1934) jakaa lettorämeet kahteen alatyypiin, lettorämeisiin ja rämelettoihin sen mukaan onko rämemättäinen kasvillisuus vaiko lettotasapintojen kasvillisuus suolla vallitseva. Eräin täydennyksin ja lisäyksin varustettuna Kotilaisen esittämä kahtiajako merkitsee samaa kuin kirjoittajan esittämä. LUKKALA—KOTILAINEN (1951) on lettorämeestä erottanut rahkamättäisen alatyypin ja vienyt sen ojituskelpoisuudeltaan luokkaa huonommaksi kuin muut lettorämeet.

Tämän julkaisun tarkoitus on esittää lettorämeen alatyypien metsäojitustuloksia ja niiden valossa tarkastella alatyypien metsäojituskelpoisuutta. Sitä ennen on kuitenkin syytä vielä lyhyesti kuvata aluskavillisuutta ja ravinteisuutta lähinnä alatyypien erilaisuutta korostaen. Lisäksi kuvataan muutamin näytealoin millaisia lettorämeitä on tavattu eri puolilla Pohjois-Suomea. Viimemainitut havainnot on tehty kesällä 1953, jolloin kirjoittaja retkeili eri puolilla Pohjois-Suomea lettorämeiden alueellisuutta tutkien. Puustotulokset kuuluvat osana maata käsiteltävään metsäojituksen tuloksia koskevaan tutkimukseen, jota kirjoittaja on tehnyt parin viime vuoden aikana.

Lettorämeen kasvillisuuden vaihtelu

Koska lettorämeiden kasvillisuus on jo aikaisemmin yksityiskohtaisesti kuvattu (HEIKURAINEN 1953), voidaan tässä monet asiat sivuuttaa vain viittaamalla mainittuun julkaisuun. Eräitä kohtia on kuitenkin syytä esittää kokonaiskäsitteen saamiseksi. Kuten edellä jo mainittiin, lettorämeen kasvillisuudessa esiintyvä vaihtelu antoi aihetta jakaa suotyyppi useampaan alatyypiin, joista kuitenkin vain kaksi katsottiin niin yleiseksi, että niiden kohdalla voitiin puhua suotyypistä. Toisin sanoen lettorämeen vaihteluserja pilkottiin kahtia. Toista päätä nimitetään tässä varsinaiseksi lettorämeeksi ja toista rämeletoksi.

Nimitykset ehkä kaipaavat muutaman rivin selityksikseen. Aikaisemmin tekijä käytti tässä esitetyn varsinaisen lettorämeen tilalla nimitystä varsinainen ruskoräme ja rämeleton asemesta nimitystä rahkamättäinen ruskoräme. Siis ruskorämeestä on palattu lettorämeeseen. Kirjoittaja on edelleenkin sitä mieltä, että kielellisesti ruskoräme olisi oikeampi, mutta koska lettoräme ja letto-termi yleensäkin on vakiintunut suoterminologiaamme melkein virallisesti (vrt. SUONEN 4, 1955: Suosanasto), lienee turha enää aiheuttaa sekaannusta, varsinkin kun letto on lyhyt ja hyvin yhdyssanojen osaksi sopiva. Koska puolestaan rahkamättäinen ruskoräme näyttää olevan sama asia kuin KOTILAISEN (1934, s.194—195) esittämä rämeletto, on jo prioriteettisyistä syytä käyttää viimemainittua nimitystä. Lisäksi rämeletto ehkä sittenkin ilmentää tämän laatuksen kasvillisuuden luonnetta paremmin kuin rahkamättäinen lettoräme, kuten myöhemmin havaitaan.

Lettorämeen kasvillisuus on yleensä mosaikkimaista, eri tasoilla esiintyvien osakasvustojen muodostamaa. Tavallisesti tällaisia tasoja on kolme, painanne, tasapinta ja mätäs. Kaikissa näissä esiintyy selvästi toisistaan poikkeava kasvillisuus ja kukin niistä on koko lettorämeen vaihteluserjassa tietyssä määrin yhtenäinen. Vaihteluserjan äärimmäisten päiden ei tosin tarvitse muistuttaa toisiaan juuri nimeksikään, mutta niiden välillä ei kuitenkaan ole yleensä jyrkkää rajaa, on vain vähittäinen muuttuminen. Ja jos tuollainen raja onkin aineistossa havaittavissa, se ilmeisesti johtuu siitä, että aineistossa on tällä kohtaa aukko (vrt. HEIKURAINEN em., s. 37).

Painanteen kasvillisuuden vaihtelua kuvaa mainitussa julkaisussa s. 35 oleva taulukko 7, joka tässä esitettäköön lyhennettynä ja yksinkertaistettuna seuraavan asetelman muodossa. Asetelmassa on vaihteluserja jaettu kuuteen yhtäsuureen osaan ja kussakin osassa laskettu korreloivien lajien keskimääräinen peittävyys.

<i>Sphagnum subsecundum</i>	0	0	0	+	1	3
<i>Meesia triquetra</i>	0	0	1	2	+	4
<i>Mnium pseudopunctatum</i>	0	0	+	1	+	5
<i>Calliergon Richardsonii</i>	0	0	+	1	1	10

<i>Drepanocladus exannulatus</i>	0	0	1	6	8	19
<i>Carex chordorrhiza</i>	+	1	2	3	3	7
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	3	7	12	13	42
<i>Drepanocladus revolvens</i>	25	16	15	11	9	6
<i>Campylium stellatum</i>	31	25	21	9	4	2
<i>Molinia coerulea</i>	6	4	3	2	1	0
<i>Eriophorum latifolium</i>	2	+	1	+	0	0
<i>Scirpus Hudsonianus</i>	5	3	2	1	+	0
<i>S. caespitosus</i>	29	17	11	4	0	0
<i>Carex flava</i>	1	1	+	0	0	0
<i>Tofieldia pusilla</i>	2	1	1	+	0	0

Asetelmassa on kaksi korreloivaa lajiryhmää, joista jälkimmäinen on ns. lettola-
jien luonnehtima ja edellinen ehkä ns. ruohoisuutta osoittava. Lisäksi on vielä yhtei-
nen lajiryhmä, joka ei siis tässä vaihteluserjassa muutu ollenkaan. Tällaisista lajeista
mainittakoon mm. *Cinclidium stygium*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Equisetum fluviatile*,
Carex dioeca ja *C. lasiocarpa*.

Esitetty vaihteluserja on jaettu kahtia, siten että edellisen lajiryhmän luonneh-
timat tapaukset ovat kuuluneet varsinaisiin lettoraimeisiin ja jälkimmäisen luonneh-
timat rämelettoihin. Vaihteluserjan keskivälillä saattaa yksityisen kasvipeiteku-
vauksen kohdalla olla suorastaan mahdoton määrätä kumpaan alatyyppiin tapaus
kuuluu ja rajan vetäminen on tietyllä alueella melkein pä mielivaltaista.

Vaihteluserja viittaa siihen, että lettoraimeiden painannekasvusto lähenee toi-
sesta päästään lettoja ja toisesta päästään ruohoisia saranevoja.

Tasapinnan kasvillisuudessa voitiin havaita samantapainen vaihteluserja. Tämä
on esitetty mainitussa julkaisussa siv. 41, taul. 10. Esitettäköön se jälleen hieman
havainnollistettuna ja yksinkertaistettuna seuraavassa asetelmassa.

<i>Sphagnum parvifolium</i>	0	0	3	5	10	23
<i>S. magellanicum</i>	0	0	0	+	1	2
<i>S. centrale</i>	0	0	+	2	3	4
<i>Calliergon sp.</i>	0	0	0	+	1	1
<i>Rubus Chamaemorus</i>	+	1	1	2	2	6
<i>Potentilla palustris</i>	+	+	1	1	1	2
<i>Salix myrtilloides</i>	+	0	1	1	2	2
<i>Ledum palustre</i>	+	1	2	2	3	4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	1	2	3	3	8
<i>Tomenthypnum nitens</i>	12	8	8	3	3	3
<i>Campylium stellatum</i>	5	3	2	1	1	+
<i>Selaginella Selaginoides</i>	2	1	1	1	+	0
<i>Molinia coerulea</i>	7	10	4	4	3	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	1	+	+	0	0	0
<i>Scirpus Hudsonianus</i>	2	1	1	+	+	0
<i>S. caespitosus</i>	4	3	2	1	1	0
<i>Tofieldia pusilla</i>	1	+	+	+	0	0

<i>Potentilla erecta</i>	4	2	2	1	+	+
<i>Saussurea alpina</i>	2	2	1	+	1	0
<i>Crepis paludosa</i>	1	2	1	+	0	0

Jälleen todetaan kaksi korreloivaa lajiryhmää, joista edellinen kuvastaa meso-
trofisuutta ja jälkimmäinen letonluonteisuutta. Lisäksi on runsaasti koko vaihtelu-
sarjalle yhteisiä lajeja, jotka eivät siis korreloi edellä mainittujen ryhmien kanssa.
Tällaisia ovat esim. *Sphagnum Warnstorffianum*, *Paludella squarrosa*, *Aulacomnium*
palustre, *Equisetum fluviatile*, *Carex dioeca*, *C. chordorrhiza*, *C. vaginata*, *C. lasio-*
carpa, *Menyanthes trifoliata*, *Solidago Virgaurea* jne.

Samoin kuin edellisessä vaihteluserjassa on tässäkin todettava, että mitään sel-
vää rajaa ei voida löytää, mutta että sarjan molemmat päät poikkeavat toisistaan
selvästi.

Mainittakoon vielä, että painanteiden ja tasapintojen kasvillisuuden esitetyt
vaihteluserjat ovat rinnakkaisia, toisin sanoen painanteiden kasvillisuuden lettoluon-
teinen variantti esiintyy luonnossa yhdessä tasapinnan kasvillisuuden lettoluontei-
sen variantin kanssa ja molempien tasojen kasvillisuuden mesotrofit variantit esiin-
tyvät vain toistensa kanssa. Kysymyksessä on siis ilmeisesti aivan sama vaihtelu-
sarja. Tällaiseen päätelmään oikeuttaa myöskin se, että molemmissa korreloivat
lajiryhmät ovat hyvin toistensa kaltaisia.

Myös mättäiden kasvillisuudessa on löydettävissä samantapainen vaihteluserja,
jossa toista päästä luonnehtivat *Pleurozium Schreberi* ja *Hylocomium splendens* seu-
ralaislajistoineen ja toista päästä puolestaan *Sphagnum fuscum* seuralaislajistoineen
(vrt. HEIKURAINEN em., taul. 14 s. 53). Lisäksi osoittautui, että edellinen esiintyy
luonnossa yhdessä painanteiden ja tasapintojen mesotrofin variantin ja jälkimmäi-
nen puolestaan lettoluonteisen variantin kanssa. Tämä käy ilmi myöskin korreloi-
vista lajiryhmistä, joissa osa lajeista on selvästi tasapinnan reliktilajistoa.

Näin olemme siis voineet osoittaa lettoraimeen kasvillisuudessa sen kaikissa ta-
soissa vaihteluserjan, joka voidaan ottaa perustaksi pyrkiessämme kompleksityy-
pin tarkempaan jakoon. Kuten edellä on korostettu, on rajan vetäminen osaksi mie-
livaltaista. Tietysti voitaisiin sopia tietyistä tunnuksista, joiden mukaan jako suo-
ritetaan eli joiden mukaan vaihettumissarja katkaistaan, mutta näin suoritettu jako
on kaavamainen ja saattaa yksityistapauksissa johtaa virheeseenkin. Parempi on
suorittaa jako eri tekijöitä punniten, siis tervettä harkintaa käyttäen, ja jättää
rajatapaukset vaikka luokittelematta.

Esitetyt vaihteluserjat eivät olleet ainoat, joita aineistosta tavattiin, mutta
muut vaihteluserjat eivät esiintyneet läpikäyvinä kaikissa tasoissa, joten niitä on
pidettävä vain kunkin tason kasvillisuuden sisäisinä vaihteluserjoina. On luonnol-
lista, etteivät tällaiset vaihteluserjat tarjoa yhtä hyvää perustaa koko kasvillisuu-
den ryhmittelylle kuin sellainen, joka toistuu samankaltaisena painanteissa, tasa-
pinoilla ja mättäillä.

Vaihteluserja voitiin ravinnetutkimuksin osoittaa kalkin, typen ja happamuu-

den kanssa rinnakkaiseksi, mutta kalin ja fosforin kanssa korrelaatio oli meluummin negatiivinen (vrt. HEIKURAINEN em., taul. 53, s. 142), kuten seuraavasta asetelmasta ilmenee.

	Lettoluonteinen	←	→	Mesotrofinen
CaCO ₃ , kg/ha ..	14.348			12.368 10.570
CaO, %	1.56			1.50 1.36
N, %	1.78			1.71 1.61
pH	5.81			5.68 5.41
K ₄₀ , kg/ha	726			780 692
K ₂ O, %	0.066			0.070 0.067
Psf, kg/ha	85			100 88
P ₂ O ₅ %	0.044			0.066 0.061

Kun seuraavassa kuvataan lettorämeiden mesotrofista luonnetta omaava variantti eli varsinainen lettoräme ja toisaalta rämeletto eli lettolaajien luonnehtima kasvillisuuden variantti, esitetään kuvaus siten, että se luonnehtii näitä mainittuja tyyppisiä keskimääräisesti. Keskimääräisyys on tietysti vain käytettävissä olevan aineiston keskimääräisyyttä.

Varsinainen lettoräme

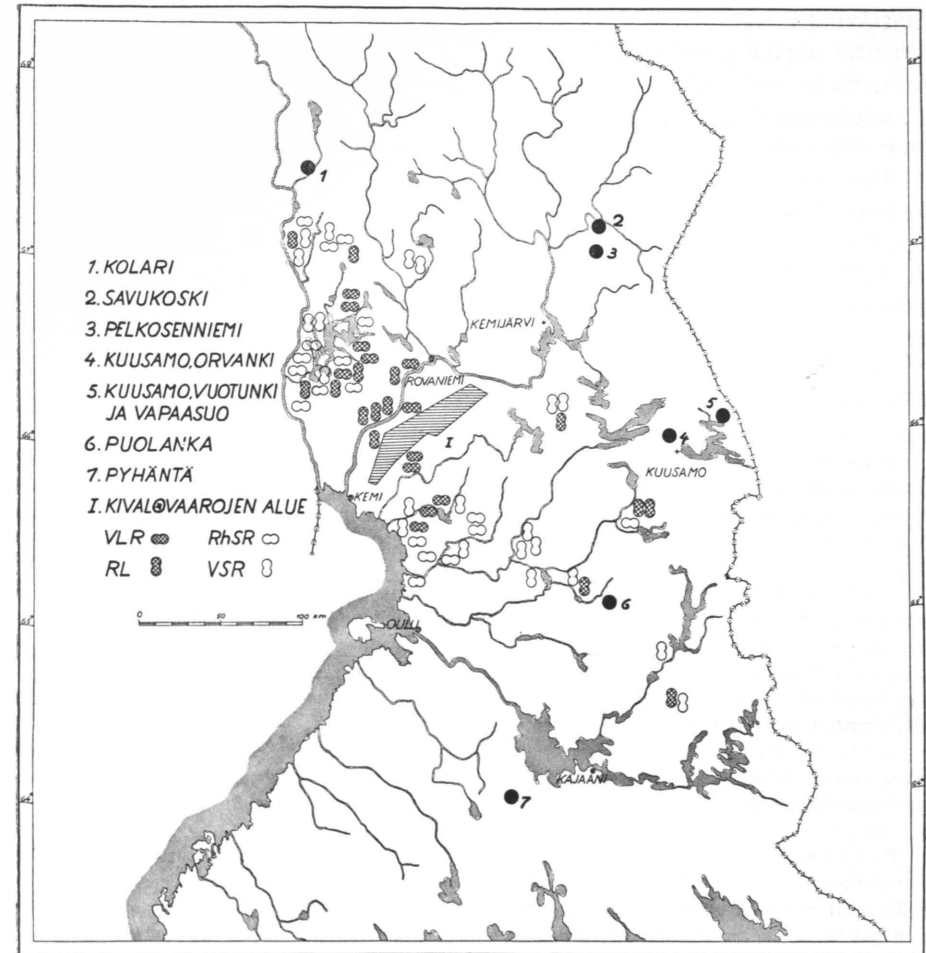
Koska tarkat kasvipeitekuvaukset on saatavissa edellä jo useaan otteeseen viitatuista julkaisusta, tyydytään tässä esittämään vain kasvillisuuden luonteenomaisimmat piirteet, toisin sanoen suotyypin tuntomerkit.

Painanteiden kasvillisuusluettelo peittävyysprosentteineen on seuraava: Pohjakerroksessa *Drepanocladus revolvens* 9, *D. exannulatus* 7, *Sphagnum Warnstorffianum* 5, *Campylium stellatum* 4, *Sphagnum subsecundum* 1, *Colliergon Richardsonii* 1 ja *Cinclidium stygium* 1. Kenttäkerroksessa *Menyanthes trifoliata* 13, *Carex chordorrhiza* 3, *C. lasiocarpa* 2, *C. dioeca* 1, *Equisetum fluviatile* 1 ja *E. palustre* 1.

Painanteet ovat yleensä pienialaisia verrattuna tasapinnan kasvillisuuteen ja tasapintojen sara- ja varpuikasvillisuus peittää ne usein kokonaan, joten koko kasvillisuuden fysionomiaan painanteet eivät vaikuta kovinkaan paljon.

Tasapinnan kasvillisuusluettelo peittävyysprosentteineen on seuraava: Pohjakerroksessa *Sphagnum Warnstorffianum* 52, *S. parvifolium* 10, *S. centrale* 3, *Tomenthypnum nitens* 3, *Aulacomnium palustre* 3, *Pleurozium Schreberi* 1. Kenttäkerroksessa *Carex dioeca* 4, *C. vaginata* 2, *Molinia coerulea* 2, *Menyanthes trifoliata* 2, *Rubus Chamaemorus* 2, *Equisetum palustre* 1, *E. fluviatile* 1, *Solidago Virgaurea* 1 ja *Selaginella Selaginoides* +. Erityisen leimaa-antavia ovat varvut ja pensaat: *Betula nana* 5, *Ledum palustre* 3, *Vaccinium uliginosum* 3, *Andromeda Polifolia* 2, *Juniperus communis* 5 ja *Salix myrtilloides* 2.

Tasapinnan kasvillisuus antaa koko suotyypille leimansa, usein varsinkin varvut



Kuva 1. Tutkimusalueiden ja koelajien sijainti.

Figure 1. — Location of the areas studied and the sample plots on them.

VLR = eutrophic pine bogs proper

RL = eutrophic pine bogs with ericaceous subshrubs

RhSR = pine bogs with *Carex* and grass vegetation

VSR = pine bogs proper

ovat niin runsaana esiintyviä ja kookkaita, että sekä painanteiden että osaksi mättäidenkin kasvillisuus hautautuu niiden alle.

Mättäiden kasvillisuutta luonnehtivat seuraavat lajit. Pohjakerroksessa *Pleurozium Schreberi* 25, *Hylocomium splendens* 17, *Sphagnum Warnstorffianum* 3, *Cladonia*

rangiferina 1. Kenttäkerroksessa ovat yleensä samat lajit kuin tasapinnallakin, joskin kituvampina ja vähempilajisina. Varvut sen sijaan esiintyvät mättäillä erittäin runsaina ja monilajisina: *Empetrum hermaphroditum* 12, *Vaccinium Vitisidaea* 8, *V. uliginosum* 7, *Ledum palustre* 6, *Betula nana* 3, *Andromeda Polifolia* 2. Katajaa on myöskin hyvin yleisesti.

Puusto on aina mäntyvaltaista, mutta kuusta ja koivuakin esiintyy yleisesti, joskaan niiden osuus esim. kuutiomäärästä ei yleensä kohoa yli kymmenen prosentin. Usein tapaa varsinaisella lettorämeellä myöskin harmaaleppää.

Edellä esitetty kuvaus perustuu Kivalovaarojen alueen lettorämeisiin, eikä siis sellaisenaan tarvitse edustaa lettorämeitä yleensä. Tätä silmälläpitäen retkeiltiin eri puolilla Pohjois-Suomea (vrt. karttaa) ja tutkittiin lettorämeiden muuntelua.

Seuraavissa esimerkeissä on tyydytty vain tekemään selkoa miten kohteiden kasvillisuus on mahdollisesti eronnut varsinaisen lettorämeen niin sanotusta normaali-muodosta, joksi esitettyä kuvausta tässä nimitetään.

Puolanka, Suolijärvi, Siikajärvi: Painanne muuten normaali, mutta *Polytrichum Swartzii* esiintyy hyvin runsaana. Ilmeisesti suo on tulvanalainen. Tasapinnalla *Sph. parvifolium* esiintyy tavallista runsaampana ja *Camaedaphne caliculata* korvaa osaksi *Betula nanan*. Mättäät ovat tyypillisiä. Puusto on tyypillistä VLR:een määrän variantin puustoa. Turvetta 2 + m.

Kolari, Vittikkovuoma: Painanteita on kahdenlaisia, tyypillisen ja erittäin suuralaisena esiintyvän painanteen ohella esiintyy, joskin pienialaisena, selviä *Scorpidium scorpioides*-rimpiä, jotka eivät kyllä ole ns. paljaita vaan runsaan sarakasvillisuuden kattamia. Tasapinta on muuten tyypillistä, mutta *Pleurozium Schreberi* esiintyy melko runsaana. Tasapinta on pienialainen verrattuna painanteisiin. Mättäät puuttuvat melkein kokonaan, mutta ovat muuten tyypillisiä. Puuston muodostaa yksinomaan mänty. Turvetta 2 + m.

Kolari, Vittikkovuoma: Painanne muuten tyypillinen, mutta laaja-alainen. Tasapinta samoin muuten tyypillinen, mutta *Pleurozium Schreberi* laskeutuu mättäiltä *Sph. Warnstorffianum*in sekaan. Mättäät tyypillisiä, mutta esiintyvät pienialaisina. Puusto tyypillistä. Turve 2 + m.

Pelkosenniemi, Siuliopalo: Painanne tyypillinen ja kohtalaisen laaja-alainen. Tasapinta on tyypillinen ja painannekasvillisuuden kanssa pinta-alaltaan tasaveroinen. Mättäät poikkeavat normaalista siten, että *Sphagnum fuscum* esiintyy niillä yleisenä, jopa siinä määrin, että mättäistä on melkein puolet rämeletoille tyypillisiä *fuscum*-mättäitä. Puusto tyypillinen. Turve 2 + m.

Savukoski, Halonen: Painanne tyypillinen. Tasapinnan kasvillisuudelle on tyypillistä *Sph. parvifolium*in ja *Vaccinium uliginosum*in runsaus. Viimemainittu korvaa osaksi *Betula nanan*. Mättäät ovat suurialaisia ja niillä esiintyy *Vaccinium uliginosum* erittäin runsaana. Puusto tyypillinen. Turve 1.5 m.

Savukoski, Halonen: Painanteissa on erikoista *Carex rostrata*n ja *Sph. Lindbergii*n runsas esiintyminen. Tasapinta on pienialainen ja *Sph. parvifolium*ia esiintyy jopa enemmän kuin *Sph. Warnstorffianum*ia. Mättäät ovat *Sph. fuscum*-valtaisia. Puusto yksinomaan männyn muodostamaa. Turve 1.0 m. Tyypiltään kuvio lähenee jo ruohoista sararämettä.

Savukoski, Halonen: Painanne muuten tyypillinen, mutta *Sph. Lindbergii* esiintyy melko runsaana ja pinta-alaltaan painanne on normaalia suurempi. Tasapinta tyypillinen, joskin *Pleurozium Schreberi* esiintyy yleisenä. Mätäs tyypillinen. Puusto tyypillinen. Turve 2 + m.

Kuusamo, Orvanki: Painanne on lettoluontoinen ja laaja-alainen. *Scirpus Hudsonianus* ja *S. caespitosus* sekä *Campylium stellatum* esiintyvät runsaina. Tasapinta on pienialainen ja

Tomenthypnum nitens esiintyy valtalajina. Mättäät tyypillisiä, mutta *Carex vaginata* esiintyy runsaana. Puusto tyypillistä ja turvetta 0.4 m. Kuvio on jonkinlainen VLR:n ja RL:n välimuoto.

Kuusamo, Orvanki: Kuten edellä, mutta painanne on erittäin suurialainen. Puustossa runsaasti harmaaleppää ja kuusta. Turvetta 0.3 m.

Kuusamo, Vuotunki: Painanteissa on lettoluonteisuutta, ja sellaisena se muistuttaa paljon RL:n painannetta. Esiintyy suhteellisen pienialaisena. Tasapinta on ohutturpeiselle lettorämeelle tyypillinen (vrt. HEIKURAINEN em., taul 8, s. 39). Mättäät suurialaisia ja tyypillisiä. Puustossa runsaasti kuusta. Turvetta 0.3 m.

Kuusamo, Vuotunki: Kuten edellä, kuitenkin tasapinta laaja-alainen ja mättäät pienialaisia.

Kuusamo, Vuotunki: Painanne on tyypillinen, mutta hyvin pienialainen. Tasapinta on laaja-alainen ja erikoista on ruohojen runsaus, esim. *Filipendula utmaria* ja *Cirsium heterophyllum*. Mättäät tyypillisiä ja laaja-alaisia. Puustossa kuusta runsaasti. Turvetta 1.4 m.

Kuusamo, Vuotunki: Painanne on pienialainen ja siinä on lettoluonteisuutta, esim. *Campylium stellatum* ja *Scirpus*-lajit esiintyvät suht. runsaina. Tasapinta on laaja-alainen ja tyypillinen. Mättäät suhteellisen pienialaisia ja *Sph. fuscum* esiintyy melko yleisenä. Puusto tyypillinen, turvetta 0.8 m.

Kun edellä esitettyjen esimerkkien valossa yrittää saada käsitystä varsinaisen lettorämeen alueellisesta vaihtelusta, on tietenkin heti tunnustettava, ettei aineisto anna mahdollisuuksia kovinkaan pitkälle meneviin johtopäätöksiin. Varmaa kuitenkin on, ettei varsinainen lettoräme ole mikään paikallinen esiintymä Kivalovaarojen alueella, vaan sitä esiintyy yleisenä siellä, missä lettorämeitä yleensäkin esiintyy. Kuusamossa tosin ei tavattu yhtään tyypillistä tapausta, vaan kaikissa tutkituissa tapauksissa lettopiirteet esiintyivät melko voimakkaana, ja rajan vetäminen varsinaisen lettorämeen ja rämeleton välille oli yleisesti vaikeaa, sen sijaan Kuusamossa kyllä esiintyi yleisesti puhtaita rämeletoja.

Muista alueellisista piirteistä tuli selvimmin esille painanteiden laaja-alaisuus pohjoisilla esiintymispaikoilla. Kolarin ja Savukosken varsinaisilla lettorämeillä painanne oli usein jopa laaja-alaisempi kuin varsinainen tasapinta ja Puolangan ja Pyhännän varsinaisilla lettorämeillä painanteen kasvillisuus oli usein aivan pienialainen.

Edelleen näyttää siltä, että varsinkin Koillis-Lapissa *Sphagnum fuscum*-mättäät usein korvaavat varsinaisen lettorämeen tyypillisen mätäskasvillisuuden.

Rämeletto

Rämeleton painanteiden leimaa-antavimmat lajit peittävyysprosentteineen ovat seuraavat: Pohjakerroksessa *Campylium stellatum* 25, *Drepanocladus revolvens* 16, *Sphagnum Warnstorffianum* 2, *Cinclidium stygium* 1 ja *Tomenthypnum nitens* 1. Kenttäkerroksessa *Scirpus caespitosus* 17, *Molinia coerulea* 4, *Menyanthes trifoliata* 3, *Scirpus Hudsonianus* 2, *Carex lasiocarpa* 2, *Selaginella Selaginoides* 1, *Carex dioeca* 1, *Equisetum palustre* 1, *E. fluviatile* 1. Varvuista esiintyy vain *Andromeda Polifolia* yleisesti sekä *Betula nana* harvemmin.

Painanteet ovat yleensä laaja-alaisia ja antavat suotyypille sen mosaiikkimaisen fysionoman.

Tasapintaa luonnehtivat seuraavat lajit: Pohjakerroksessa *Sphagnum Warnstorffianum* 60, *Tomenthypnum nitens* 8, *Aulacomnium palustre* 3, *Campylium stellatum* 3 ja *Paludella squarrosa* 1. Kenttäkerroksessa *Molinia coerulea* 7, *Carex dioeca* 4, *Scirpus caespitosa* 3, *S. Hudsonianus* 2, *Carex vaginata* 2, *Potentilla erecta* 2, *Saussurea alpina* 2, *Crepis paludosa* 1, *Selaginella selaginoides* 1, *Equisetum palustre* 1, *E. fluviatile* 1, *Carex lasiocarpa* 1, *Menyanthes trifoliata* 1 ja *Tofieldia pusilla* +. Varvusto on melko hyvin kehittynyt, mutta kuitenkin sen merkitys tyyppin fysiologiassa on paljon vähäisempi kuin varsinaisen lettorämeen tasapinnalla. Katajaa on runsaasti.

Mättäiden kasvillisuus on seuraava: Pohjakerroksessa *Sphagnum fuscum* 66, *Polytrichum strictum* 3, *Pleurozium Schreberi* 2, *Hepaticae* 2, *Cladonia rangiferina* 2 ja *Aulacomnium palustre* 1. Kenttäkerros on hyvin heikosti kehittynyt: *Rubus Chamaemorus* 4, *Carex dioeca* 2, *Drosera rotundifolia* 1. *Eriophorum vaginatum* 1. *Carex vaginata* 1 ja *C. lasiocarpa* 1. Varvusto on melko voimakas: *Calluna vulgaris* 13, *Empetrum hermaphroditum* 11, *Andromeda Polifolia* 3, *Betula nana* 3, *Ledum palustre* 2 ja *Vaccinium Oxycoccus* 2. Katajaa on myöskin mättäillä yleisesti.

Puusto on pienempää ja harvempaa kuin varsinaisella lettorämeellä ja sen muodostaa melkein yksinomaan mänty.

Esiitetty kuvaus on nytkin vain Kivalovaarojen rämelettoja koskeva ja sielläkin on esiintynyt rämelettoja, joissa esim. painanteen kasvillisuus saattaa olla huomattavasti edellä kuvatusa poikkeava. *Campylium stellatum*in saattaa eräissä tapauksissa korvata *Drepanocladus badius* jopa joskus *Sphagnum subfulvum*kin. Seuraavassa tarkastellaan rämelettojen alueellista vaihtelua.

Puolanka, Lylynkylä, Uutelan vaaran suoalue: Painanteen kasvillisuudessa on erikoista runsas *Carex capitata* ja *C. capillaris* esiintyminen. Tasapinta muuten tyyppillinen, mutta *Betula nana* on hyvin vähän. Mättäät tyyppillisiä fuscum-mättäitä. Puusto tavanomaista. Turvetta 0.6 m.

Puolanka, Suolijärvi, Matosuo: Painanne kuten edellä, tasapinnalla *Betula nana* vähän ja ruohoja runsaasti, mm. *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acer* ja *Convallaria majalis*. Mättäistä on osa *Pleurozium*-valtaisia, osa kuitenkin tyyppillisiä fuscum-mättäitä. Puustossa ohutturpeisen lettorämeen luonnetta, koivua ja harmaaleppää melko runsaasti (vrt. HEIKURAINEN em., s. 73). Turvetta vain 0.3 m.

Puolanka, Suolijärvi, Matosuo: Painanne kuten edellä. Tasapinta tyyppillinen joskin *Betula nana* niukasti. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tyyppillinen, turvetta 1.0 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanteista puuttuvat *Scirpus*-lajit melkein tyystin, sen sijaan *Carex capillarista* runsaasti. Tasapinta kuten edellä. Mättäät eivät ole fuscum-mättäitä, vaan tyyppillisiä varsinaisen lettorämeen mättäitä *Pleurozium*-valtaisine kasvustoineen. Puustossa ohutturpeisuuden vaikutusta, koivua melko runsaasti. Turvetta 0.4 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanne muuten tyyppillinen, mutta *Campylium stellatum*in tilalla on paikoitellen *Drepanocladus revolvens*. *Eriophorum latifoliumia* erittäin runsaasti. Tasapinta muuten tyyppillinen, mutta *Betula nana* niukasti ja ruohoja, esim. *Convallaria majalis* runsaasti. Mättäistä on osa fuscum-mättäitä, osa *Pleurozium*-valtaisia. Puusto on tyyppillistä, turvetta 0.5 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanteet kahdenlaisia, umpeen kasvaneita *Scorpidium*-rimpiä ja tyyppillisiä rämeleton painanteita. Tasapinnoilla *Sphagnum subfulvum* korvaa melkein kokonaan *S. Warnstorffianum*. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tyyppillistä. Turvetta 0.4 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanteet tyyppillisiä, mutta *Eriophorum latifoliumia* ja *Carex flavaa* erittäin runsaasti. Tasapinta on hyvin pienialainen, mutta tyyppillinen. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tavanomaista. Turvetta 0.5 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanteissa *Campylium* korvautuu paikoitellen *Bryum pseudotriquetrum*illa tai *Drepanocladus revolvens*illa. *Eriophorum latifoliumia* runsaasti. Tasapinta on tyyppillistä, mutta esiintyy kovin pienialaisena. Mättäät ovat muuten tyyppillisiä mutta paikoin *Pleurozium*-valtaisia. Puusto tyyppillistä, turvetta 0.7 m.

Puolanka, Suolijärvi, Pöksäkorpi: Painanteet osaksi umpeen kasvavia *Scorpidium*-rimpiä osaksi rämeletoille tyyppillisiä. Painanteet hyvin suurialaisia. Tasapinnoilla myöskin kahta osakasvustoa, pienialaisena tyyppillistä *Sphagnum Warnstorffianum*-valtaista ja samoin pienialaisena *S. subfulvum*-valtaista. Mättäät tyyppillisiä. Puusto yksinomaan männyn muodostama. Turvetta 0.5 m.

Pyhäntä, Itämäki: Painanne muuten tyyppillinen, mutta *Carex laxa* ja *Convallaria majalis* esiintyvät vieraina aineksina. Tasapinta muuten tyyppillinen, mutta varvusto on heikosti kehittynyt ja *C. majalis*ta runsaasti. Mättäät ovat kahdenlaisia, fuscum-mättäitä ja *Pleurozium*-valtaisia. Puusto on sikäli erikoinen, että koivua ja harmaaleppää esiintyy runsaasti männyn seassa. Turvetta 1.0 m.

Pyhäntä, Itämäki: Kasvillisuus kuten edellä, mutta painanne on pienialainen ja tasapinta laaja-alainen. Puusto kuten edellä ja turvetta 0.9 m.

Pyhäntä, Itämäki: Painanteet kirjavia, syvimät umpeen kasvavia *Scorpidium scopioides*-rimpiä ja matalimmat *Drepanocladus badius*-valtaisia (vrt. HEIKURAINEN em., s. 29), suurin osa painanteista kuitenkin tyyppillisiä. Tasapinta myöskin kirjavaa, tyyppillinen rämeleton kasvillisuus paikoin *Sphagnum subfulvum*-valtaista. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tyyppillistä, turvetta 1.3 m.

Kolari, Vittikkovuoma: Painanne tyyppillinen ja erittäin laaja-alainen. Tasapinta muuten tyyppillinen, mutta hyvin pienialainen ja paikoin *Sphagnum subfulvum*-valtainen. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tavanomainen. Turvetta 1.4 m.

Kolari, Vittikkovuoma: Painanne muuten tyyppillinen, mutta paikoin *Phragmites communis* ja *Drepanocladus badius* esiintyvät runsaina. Painanne on hyvin laaja-alainen. Tasapinta tyyppillinen mutta pienialainen. Mättäät tyyppillisiä ja laaja-alaisia. Sekä tasapinnalla että mättäilläkin yleisesti *Phragmites communis*. Puusto normaalia. Turvetta 0.9 m.

Kolari, Vittikkovuoma: Eri tasojen kasvillisuus on tyyppillistä, mutta mättäiden osuus on erittäin suuri. Kuvio muuttumassa rahkarämeeksi. Puusto heikkoa ja harvaa. Turvetta 2 + m.

Savukoski, Halonen: Painanne tyyppillinen ja laaja-alainen. Tasapinta pienialainen, oikeastaan vain pieninä mättäinä esiintyvä. *Sphagnum parvifoliumia* esiintyy melko runsaasti ja paikoin muuttuu *Tomenthypnum nitens* — *Paludella squarrosa*-valtaiseksi. Mättäät tyyppillisiä. Puusto tavanomaista. Turvetta 1.9 m.

Savukoski, Halonen: Painanne-kasvillisuus melkein puuttuu, mutta se on lajikoostumukseltaan tyyppillinen. Tasapinta on laaja-alainen, mutta *Betula nana* melkein puuttuu. Mättäät tyyppillisiä ja laaja-alaisia. Puusto tyyppillistä. Turvetta 0.7 m.

Kuusamo, Orvanki: Painanteet kahdenlaisia, umpeen kasvavia *Scorpidium*-rimpiä ja rämeletolle tyyppillisiä. *Scorpidium*-rimmissä runsaasti saroja: *Carex lasiocarpa*, *C. flava*, *C. rostrata* jne. Painanteet laaja-alaisia. Tasapinta lajikoostumukseltaan rämeletolle ominainen, mutta pienialainen, tavallaan pieninä mättäinä esiintyvä. Mättäät tyyppillisiä, mutta niitä on vähän ja ovat pieniä. Puusto heikkoa ja harvaa. Turvetta 1.6 m. Suotyyppi on jo lähellä varsinaista lettoa.

K u u s a m o, O r v a n k i: Painanne muuten tyypillinen, mutta pienialainen. Tasapinta kohdallaisen laaja-alainen ja tyypillinen. Mättäistä suurin osa *Pleurozium*-valtaisia, *Sphagnum fuscumia* on vähän. Puusto tyypillistä, turvetta 1.4 m.

K u u s a m o, O r v a n k i: Painanteen kasvillisuudessa on runsaasti vieraita aineksia, *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum Warnstorffianum* ja *Aulacomnium palustre*. Painanne ja tasapinta tavallaan sekoittuneet toisiinsa. Tasapinta on pienialainen ja esiintyy tyypillisenä vain pienillä mättäillä. Mättäät tyypillisiä ja laaja-alaisia. Puusto tavanomaista, turvetta 0.9 m.

K u u s a m o, O r v a n k i: Painanne on rämeleto tavanomaisesta painanteesta poikkeava. *Drepanocladus exannulatus* on valtasammalena, paikoin myöskin *Drepanocladus badius*. Syvimmissä painanteissa on *Scorpidium scorpioidestakin*. Tasapinta on pienialainen ja *Sphagnum Warnstorffianum*in seassa on runsaasti *S. fuscumia*. Mättäät tyypillisiä. Puusto pientä ja harvaa, puulajisuhteiltaan tyypillistä. Turvetta 1.6 m.

K u u s a m o, O r v a n k i: Painanne, joka on laaja-alainen, poikkeaa tavanomaisesta melkoisesti, kuten seuraava kasvipeitekuvaus osoittaa: *Drepanocladus revolvens* 70, *Campylium stellatum* 10, *Sphagnum Warnstorffianum* 10, *Tomenthypnum nitens* 7, *Carex flava* 50, *Eriophorum latifolium* 30, *Carex chordorrhiza* 10, *Equisetum variegatum* 5, Tasapinta on pienialainen ja osaksi vaikeasti painanteista erotettavissa. *Molinia coerulea* esiintyy erittäin runsaana. Mättäät ovat tyypillisiä ja laaja-alaisia. Puusto tyypillistä ja turvetta 1.0 m.

K u u s a m o, V u o t u n k i: Painanne tyypillinen ja laaja-alainen, tasapinta samoin. Mättäät myöskin tyypillisiä, mutta pienialaisia. Puusto tavanomaista ja turvetta 0.9 m.

K u u s a m o, V u o t u n k i: Painanne tyypillinen, mutta pienialainen. Tasapinta laaja-alainen ja muuten tyypillinen, mutta *Betula nana* puuttuu. Ruohoja runsaasti, kuten *Angelica silvestris*, *Solidago Virgaurea*, *Potentilla erecta*, *Saussurea alpina* jne. Mättäät tyypillisiä ja suhteellisen laaja-alaisia. Osa mättäistä kuitenkin *Pleurozium*-valtaisia. Puustossa on männyn ohella harvinaisen runsaasti koivua. Turvetta 1.2 m.

K u u s a m o, V u o t u n k i: Painannekasvillisuus on tyypillistä, mutta esiintyy erittäin laaja-alaisena. Tasapintakasvillisuutta esiintyy vain mättäiden reunamilla. Mättäitä vähän. Sekä tasapinnan että mättään lajikoostumus on rämeletoille tyypillinen, joskin ruohojen osuus on vähäinen. Puusto on kituvaa ja harvaa. Turvetta 1.7 m. Tyypinsä puolesta kuvio on jo lähellä *Campylium*-lettoa.

K u u s a m o, V u o t u n k i: Painanne pienialainen, mutta melko tyypillinen. *Drepanocladus revolvens* on kuitenkin paikoin valtasammalena. Tasapinta laaja-alainen. Poikkeaa rämeletojen tyypillisestä tasapinnasta siten, että *Betula nana* melkein puuttuu ja ruohoja on erittäin runsaasti, lisäksi *Tomenthypnum nitens* on *Sphagnum Warnstorffianum*in kanssa tasaveroinen. Mättäät ovat *Pleurozium*-valtaisia, fuscum-mättäät puuttuvat. Puustossa on melko runsaasti kuusta ja koivua männyn seassa. Turvetta 0.4 m.

K u u s a m o, V u o t u n k i: Painanne tyypillinen mutta pienialainen samoin tasapinta. Mättäitä erittäin runsaasti ja ne ovat lajikoostumukseltaan tyypillisiä. Puusto tyypillistä, turvetta 1.7 m.

K u u s a m o, V a p a a s u o: Painanteita kahdenlaisia, syvemmät, joita tosin vähän, ovat *Scorpidium scorpioides*-valtaisia, matalammat rämeletoille tyypillisiä. Tasapinta muuten tyypillinen, mutta *Betula nana* puuttuu kokonaan. Mättäät tyypillisiä. Puusto tavanomaista, turvetta 0.9 m.

K u u s a m o, V a p a a s u o: Painanne on muuten tyypillinen, mutta *Scirpus*-lajien osuus on vähäinen, ruohoja sen sijaan erittäin runsaasti. Painanne on pienialainen. Tasapinta, joka on erittäin suurialainen, on varsinkin sammalistoiltaan erikoinen, kuten seuraava kasvipeitekuvaus osoittaa: *Rhytidadelphus triquetrus* 30, *Pleurozium Schreberi* 30, *Hylocomium splendens* 20. Kenttäkerros ja varvusto ovat tavanomaisia. Varsinaisia mättäitä ei oikeastaan ole lainkaan. Puusto erittäin runsasta, n. 120 m³/ha, männyn ohella runsaasti kuusta, koivua ja harmaaleppää. Turvetta 0.2 m. Tapaus ei enää kuulu varsinaisesti rämeletoihin, pikemminkin kysymyksessä on pitkälle soistunut lehto. Painanteen lajikoostumus viittaa kuitenkin rämeletoihin.

K u u s a m o, V a p a a s u o: Painanne on laaja-alainen ja pääosiltaan tyypillinen. Märmissä painanteissa on kuitenkin *Drepanocladus revolvens* valtasammalena. Tasapinta on tyypillinen ja kohtalaisen laaja-alainen. Mättäät tyypillisiä. Puusto rämeletoille tyypillistä. Turvetta 1.3 m.

Edellä esitetyt kuvaukset eivät ole tuoneet esille oikeastaan mitään varsinaisia alueellisia rämeletojen piirteitä, ellei sellaisena voida pitää Puolangan ja Pyhännän rämeletojen mättäille tyypillistä *Pleurozium*-valtaisuutta. Myöskin Kuusamossa *Sphagnum fuscum*in valta-asema mättäiden kasvillisuudessa on ollut horjuva. Muualla rämeletojen tuntoomerkkeihin on poikkeuksetta kuulunut *Sphagnum fuscum*-mätäs. Sen sijaan havainnoista ilmenee vakuuttavasti, että rämeleto on yleensä sangen varioiva tyyppi. Varsinkin painanteiden kasvillisuus on kirjava. Siinä näyttää esiintyvän kaikki letojen kasvustot aina *Scorpidium*-rimmistä *Drepanocladus badius*-lettoihin asti. Usein eri lettokasvillisuudet saattavat esiintyä rinnakkain. Itse asiassa sama piirre kävi ilmi jo Kivalovaarojenkin rämeletoissa (vrt. HEIKURAINEN em., s. 78 ja 82).

Esitettyjen kuvausten jälkeen voidaan rämeleto määritellä yleisesti sellaisiksi soiksi, joissa on aina selvä lettokasvillisuus alimmilla tasoilla ja joissa usein tavataan fuscum-mättäitä. *Scirpus*-lajien ja *Molinia coerulea*in esiintyminen näyttävät myöskin liittyvän kiinteästi rämeletoihin. Varpujen osuus on yleensä vähäinen, painanteista ja tasapinnoilta puuttuvat varsinaiset rämevarvut usein melkein tyystin.

Varsinaisten lettorämeiden ja rämeletojen esiintymisen alueellisuudesta ei tietysti voida edellä esitetyn aineiston valossa sanoa mitään lopullista, mutta näyttäisi siltä, että rämeleto ovat yleisempiä kuin varsinaiset lettorämet. Etenkin Kuusamossa näyttää tyypillinen varsinainen lettoräme olevan harvinaisuus. Samoin Puolangalla ja Pyhännällä oli rämeleto yleisempi kuin varsinainen lettoräme. Sen sijaan Kivalovaarojen alueella ja Kolarissa tavattiin molempia suotyyppejä yleisesti.

Lettorämeiden sukulaisuus muihin suotyyppeihin

Lettorämeiden sukulaisuudesta muihin suotyyppeihin on jo edellä ollut puhetta. Kasvillisuuden vaihtelutarjoja tutkiessamme totesimme, että vaihtelutarja ulottui toisesta päästään ruohosiin sararämeisiin tai ruohosiin nevoihin ja toinen pää suorastaan yhtyi varsinaisiin lettoihin.

Lettorämeissä on selvästi näkyvässä moniulotteinen vaihtelutarja samaan tapaan kuin monissa muissakin kasvillisuustutkimuksissa on korostettu (vrt. esim. SUKATSCHÉW 1932, ENEROTH 1936, TUOMIKOSKI 1942, ARNBORG 1945 ja SARVAS 1952). Ja lettorämeiden sukulaisuus muihin suotyyppeihin onkin paras esittää erilaisia vaihtelutarjoja apuna käyttäen.

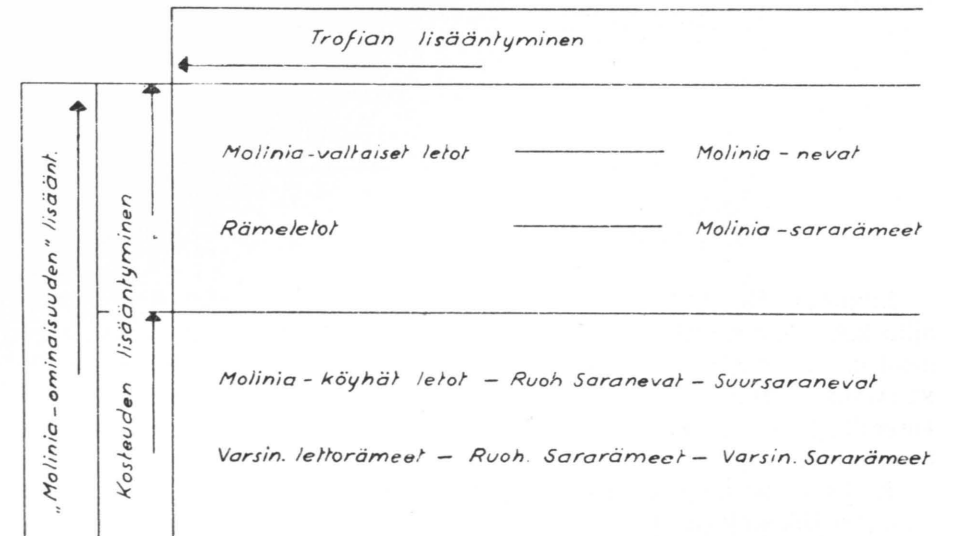
Lettorämeiden kahtiajako varsinaisiin lettorämeisiin ja rämeletoihin on, kuten edellä jo on esitetty, ainakin osaksi trofiasarjan pilkkomista. Näin kuitenkin vain kalkin, typen ja reaktion suhteen. Kalin ja fosforin kohdalla ei suotyypittely osoita trofiasarjan mukaista jakoa, ja muidenkin ravinnetunnusten kohdalla erot ovat sentään niin pienet, ettei lettorämeiden jaossa ehkä olekaan pääasiassa kysymys tro-

fiasarjasta, vaan jostakin muusta, jota voidaan sanoa vaikkapa *Molinia*-sarjaksi. Kirjoittaja on jo aikaisemmin käsitellyt tähän liittyvää probleemaa (HEIKURAINEN 1954), ja viimeaikaiset suotutkimukset ovat tuoneet uutta valoa kysymykseen, joskin on todettava, ettei vieläkään voida pitää probleemaa ratkaistuna. VALMARIN (1956) tutkimukset osoittivat, että trofiasarjat on meillä yleensäkin rakennettu lähinnä kalkin, typen ja reaktion perusteella, kalin ja fosforin suhteen ei näin muodostetun trofiasarjan tarvitse pitää paikkaansa. Varsinkin lettojen kohdalla asia on näin, etenkin kun korkean pH:n vallitessa fosforin käyttökelpoisuus saattaa muuttua ratkaisevasti (PUUSTJÄRVI 1956, VALMARI em.). Myös rimpisyytenä ilmenevä tekijä, jota esim. HUIKARI (1951 ja 1952) on useissa yhteyksissä korostanut, saattaa olla eräänä vaihteluserjana, joka kuvastuu lettorämeiden kahtiajaossa. Rimpisyys ja *Molinia*-valtaisuus näyttävät lisäksi käyvän lettorämeillä käsikädessä. Voimme siis todeta, että lettorämeiden kahtiajaossa varsinaisiin lettorämeisiin ja rämelettoihin on pilkottu kahtia vaihteluserja, joka ilmenee ravinteisuustekijöiden erilaisina yhdistyminä, rimpisyytenä ja *Molinia*-valtaisuutena. Kysymystä mikä tämän vaihteluserjan todellinen aiheuttaja loppujen lopuksi on, ei liene vielä tyhjentyvästi selvitetty. VALMARIN (1956) tulokset ovat kuitenkin todennäköisesti lähellä lopullista ratkaisua.

Trofiasarjassa varsinaiset lettorämeet liittyvät ruohosiin sararämeisiin. Tämän liittyminen on rajatonta. Selvimmin se ilmenee kasvillisuudessa *Sphagnum Warnstorffianum* korvautumisena *S. recurvum*illa. Varsinaisten lettorämeiden fysiologia on niin ruohoisten sararämeiden kaltainen, että käytännön tarpeita silmälläpitäen olisi ehkä perusteltua liittää varsinaiset lettorämeet ruohosiin sararämeisiin, varsinkin kun näiden suotyypin metsäojitustulokset ovat hyvin toistensa kaltaisia. Jos, kuten jo tämän tutkimuksen mukaan näyttää todennäköiseltä, varsinaiset lettorämeet ovat harvinaisempia kuin rämeletot, voisi tällainen käytännön sovellutus olla hyvinkin paikallaan. Silloin rämelettoja voitaisiin kutsua edelleenkin lettorämeiksi ja käyttää rämeletto-nimitystä sellaisista tapauksista, jotka todella ovat suotyypiltään jo lähellä puuttomia lettoja.

Rämelettojen trofiasarja johtaa myöskin sararämeisiin, ns. *Molinia*-sararämeisiin (vrt. LUKKALA—KOTILAINEN 1951, s. 14: Siniheinäneva). Koska mainittua suotyyppiä ei liene aikaisemmin yksityiskohtaisesti kuvattu, on tähän otettu muutamien kasvipeitekuvausten perusteella tehty lajiluettelo: Painanne, joka esiintyy usein selvästi rimpimäisenä, *Carex chordorrhiza* 10, *C. limosa* 3, *Eriophorum polystachyum* 3, *Scorpidium scorpioides* 1, *Carex lasiocarpa* 1, *Molinia coerulea* 1, *Equisetum palustre* 1. Tasapinta, joka on usein jännemäinen, *Campylium stellatum* 10, *Sphagnum Warnstorffianum* 7, *S. papillosum* 3, *S. magellanicum* 1, *Drepanocladus badius* 1, *Dicranum Bonjeanii* 1, *Pleurozium Schreberi* 1, *Scirpus caespitosus* 60, *Molinia coerulea* 40, *Carex lasiocarpa* 20, *Menyanthes trifoliata* 3, *Selaginella selaginoides* 1. Mättäitä tavataan vain harvoin ja silloin ne usein ovat fuscum-mättäitä.

Sekä varsinaisten lettorämeiden että rämelettojen kosteussarjat johtavat lettoihin; varsinaisten lettorämeiden kosteussarja lähinnä *Sphagnum Warnstorffianum*-



Kuva 2. Kaavakuva lettorämeiden kasvillisuuden vaihteluserjoista ja lettorämeiden liittymisestä muihin suotyyppeihin.

Figure 2. — The pattern of alternation of vegetation on eutrophic pine bogs and their connection with other bog types.

ja *Tomenthypnum nitens*-valtaisiin ja rämelettojen *Drepanocladus*- ja *Campylium*-valtaisiin, joissa esiintyy yleensä aina runsaasti myös *Molinia*a. Ilmeisesti lettojenkin tarkempi tutkimus toisi esille vaihteluserjan, joka olisi rinnastettavissa lettorämeissä tavattuun. Tällaiseen viittaavat puuttomien soiden mesotrofit suotyypitkin. Varsinaisia lettorämeitä vastaavassa ryhmässä letot vaihtuvat ravinteisuuden pienessä ruohoisiksi saranevoiksi ja sitä tietä aina lyhytkortisiksi kalvakkanevoiksi kun taas rämelettoja vastaavassa ryhmässä letot muuttuvat erinäisten *Molinia*-valtaisten välimuotojen kautta aina *Molinia*-kalvakkanevoiksi asti.

Kuvattua kolmiulotteista soiden vaihtelua esittää oheinen piirros. Esitettyjen vaihteluserjojen lisäksi on vielä syytä mainita ohutturpeisuuden vaikutus. Jo Kivalovaarojen alueelta kuvattiin ohutturpeinen lettoräme ja kaikkialla muuallakin tällainen suotyyppi tavattiin. Yleensä sen kasvillisuus viittaa enemmän rämelettoihin kuin varsinaisiin lettorämeisiin, ja myöskin metsäojitustulokset ovat samankaltaisia kuin rämelettoilla. Täten näyttäisi aiheelliselta liittää tämä suotyyppi rämelettoihin ja käyttää tyyppin edessä ohutturpeisuutta osoittavaa etuliitettä (vrt. HUIKARI 1952). Kangsarämeletoista puhuminen ei tunnu kielellisesti kauniilta.

Lettorämeiden metsäojituskelpoisuus

LUKKALA—KOTILAISSA (1951) lettorämeet on viety ensimmäiseen metsäojituskelpoisuuden luokkaan kuitenkin sillä lisäyksellä, että rahkamättäiset ovat luokkaa huonompia. Kirjoittajan eräessä julkaisemattomassa tutkielmassa (HEIKURAINEN 1948) kuitenkin todetaan, että ilmeisesti lettorämeet on luokiteltu liian korkealle. Jo paljon aikaisemmin on MULTAMÄKI (1921) vienyt lettorämeet luokkaa huonommaksi kuin esim. lettokorvet.

Koska metsäojituskelpoisuudella ymmärretään suotyypin kykyä tuottaa puuta ojituksen jälkeen (vrt. LUKKALA—KOTILAINEN 1951), on metsäojituskelpoisuuden luokka tietysti arvioitava ojitetun suon puuston kasvua tutkimalla. Edellä mainituissa kelpoisuusluokituksissa ei ole kuitenkaan voitu ainakaan luotettavasti näin tehdä. Sekä Lukkala—Kotilaisen että kirjoittajan arvioinnin tukena on tosin ollut jonkin verran tietoja myöskin puuston kasvusta, mutta luokituksen pääasiallisina perusteina ovat kuitenkin olleet kasvutekijät, joko välittömästi mittauksin todetut tai kasvillisuuden perusteella päätellyt. Tässä julkaisussa suoritetaan metsäojituskelpoisuuden luokitus yksinomaan puuston kasvun perusteella. Lisäperusteina kuitenkin käytetään eräitä muitakin puuston piirteitä.

Kesällä 1956 suoritti kirjoittaja Pohjois-Suomessa ja Lapissa Metsähallituksen vanhojen metsäojitusten inventointia. Pääasiallisena tehtävänä tässä työssä oli puuston kasvun tutkiminen. Näin joutuivat myöskin lettorämeet tutkimuksen kohteiksi. Tutkimuksessa lettorämeet jaettiin kahtia siten kuin edellä on esitetty. Kaikki tutkitut kohteet oli ojitettu 1930—1936 välisenä aikana. Kuivaus on siis ollut 20—26 vuotta vanha. Koealojen sijainti selviää kartasta (kts. s. 9), josta näkyy, että tähän tutkimukseen on otettu vain neljänteen ilmastolliseen metsäojitusvyöhykkeeseen kuuluneet koealat sekä koealat, jotka ovat sijainneet mainitun vyöhykkeen eteläpuolella lähellä Pohjanlahden rannikolla. On tietysti selvää, että koealojen välillä on ilmastoerojenkin aiheuttamaa erilaisuutta, mutta kovin suuria tästä johtuvat erot eivät voi olla, ja kun koealojen jakaantuminen alueella on kaikissa tarkasteltavissa suotyypeissä samantapainen, voitaneen katsoa, etteivät ilmaston aiheuttamat erot vaikuta sanottavasti tuloksiin.

Tässä julkaisussa ei ole syytä yksityiskohtaisesti selostaa käytettyjä puuston tutkimusmenetelmiä, koska tarpeeksi perusteellisia selostuksia on jo aikaisemmin julkaistu (HEIKURAINEN 1956 ja 1957). Esitettäköön kuitenkin eräitä tutkimusmenetelmän pääkohtia.



Kuva 3. Varsinaisen lettorämeen nuorta kasvuisaa metsää 25 vuotta vanhalla ojitus-alueella. Rovaniemi, Hirvas. Valok. Allan Nousia, v. 1956.

Figure 3. — Young-growth forest on a eutrophic pine bog 25 years after drainage. Rovaniemi, Hirvas. Photo by Allan Nousia, 1956.

Tutkitut kohteet on valittu otantamenetelmällä. Tällaiselta kohteelta otettiin normaalitapauksessa kaksi ympyräkoealaa, toinen siten että oja sivusi sitä ja toinen saran keskeltä. Koealojen koko oli 5 aaria ja harvapuustoisilla kohdilla 10 aaria. Puustoista tehtiin kaikki tarpeelliset mittaukset kuutiomäärän, puulajisuhteiden ja kasvun laskemista varten. Kasvu on laskettu pääasiassa ILVESSALON (1948) taulukoiden perusteella sekä 10 että 5 vuoden sädekasvun kairauksin noudattaen kuitenkin niitä periaatteita, joita viimeaikaisissa kasvututkimuksissa on käytetty (vrt. esim. KUUSELA 1953, NYSSÖNEN 1954 ja VUOKILA 1956).

Jotta tutkittujen suotyyppien sijoittaminen ojituskelpoisuusluokkiin olisi mahdollista, on niitä verrattu varsinaisten sararämeiden ja ruohoisten sararämeiden tuloksiin, koska viimemainittujen suotyyppien metsäojituskelpoisuus on jo voitu luotettavasti osoittaa (vrt. LUKKALA—KOTILAINEN 1951 ja HEIKURAINEN 1956 ja 1957.) Ruohoinen sararäme kuuluu II ja varsinainen sararäme III metsäojituskelpoisuuden luokkaan.

Koealojen lukumäärä ilmenee sekä kartasta (kts. s. 9) että oheisesta asetelmasta. Asetelmaan on merkitty näkyviin myöskin ruohoisten sararämeiden ja varsinaisten sararämeiden koealojen määrät.

Varsinainen lettoräme	24	koealaa
Rämeletto	30	»
Varsinainen sararäme	42	»
Ruohoinen sararäme	36	»

Puulajisuhteet ja puuston kuutiomäärä

Seuraavasta asetelmasta selviävät puulajisuhteet varsinaisella lettorämeellä ja rämeletolla sekä vertailutyypeillä, ruohoisella sararämeellä ja varsinaisella sararämeellä. Luvut tarkoittavat prosenttia kuutiomäärästä.

	Mä	Ku	Ko
VLR	73	4	23
RL	84	4	12
RhSR	66	2	32
VSR	85	3	12

Asetelmasta näemme, että koivun osuus on varsinaisella lettorämeellä huomattavasti suurempi kuin rämeletolla. Myöskin luonnontilaisilla suotyypeillä puulajisuhteiden erot olivat samantapaiset (vrt. HEIKURAINEN 1953. s. 100). Kun nyt yleensä on voitu osoittaa, että rämeillä on koivun osuus sitä suurempi, mitä paremmasta rämeestä on kysymys, näyttäisi ilmeiseltä, että VLR on parempi kuin RL. RhSR:llä on koivun osuus ollut vielä suurempi kuin VLR:llä, mutta VSR:llä on koivua ollut vain saman verran kuin RL:llä.

Seuraava asetelma osoittaa puuston kuutiomäärän keskimäärin eri suotyypeillä.

	VLR	RL	RhSR	VSR
m ³ /ha ..	42	22	49	39

Kuutiomäärän ei tietysti sellaisenaan tarvitse osoittaa suotyypin hyvyyttä, sillä siihenhän vaikuttaa myöskin suolla jo ennen ojitusta ollut kuutiomäärä, joka ei yleensä ole korrelaatiossa suon metsäojituskelpoisuuden kanssa. Tarkasteltavien soiden kohdalla ei luonnontilaisten soiden kuutiomäärissä kuitenkaan ole ollut kovinkaan suuria eroja, koska ne kaikki ovat luonnontilassa vähäpuisia. Täten esitetyt luvut ovat ilmeisesti suurelta osalta vain ojituksen aikaisen kasvun aiheuttamia ja siten kuvastavat jossain määrin myös suotyypin metsäojituskelpoisuutta. Asetelman mukaan siis VLR on huomattavasti parempi kuin RL.

Puuston kasvu

Tavallisesti puuston kuutiokasvu esitetään metsikön iän mukaisena muuttujana. Tämän edellytyksenä on, että metsikkö on tasaikäinen. Ojitetuilla soilla tapaa tasaikäisiä metsiköitä kuitenkin vain harvoin, oikeastaan vain silloin kun metsikkö on

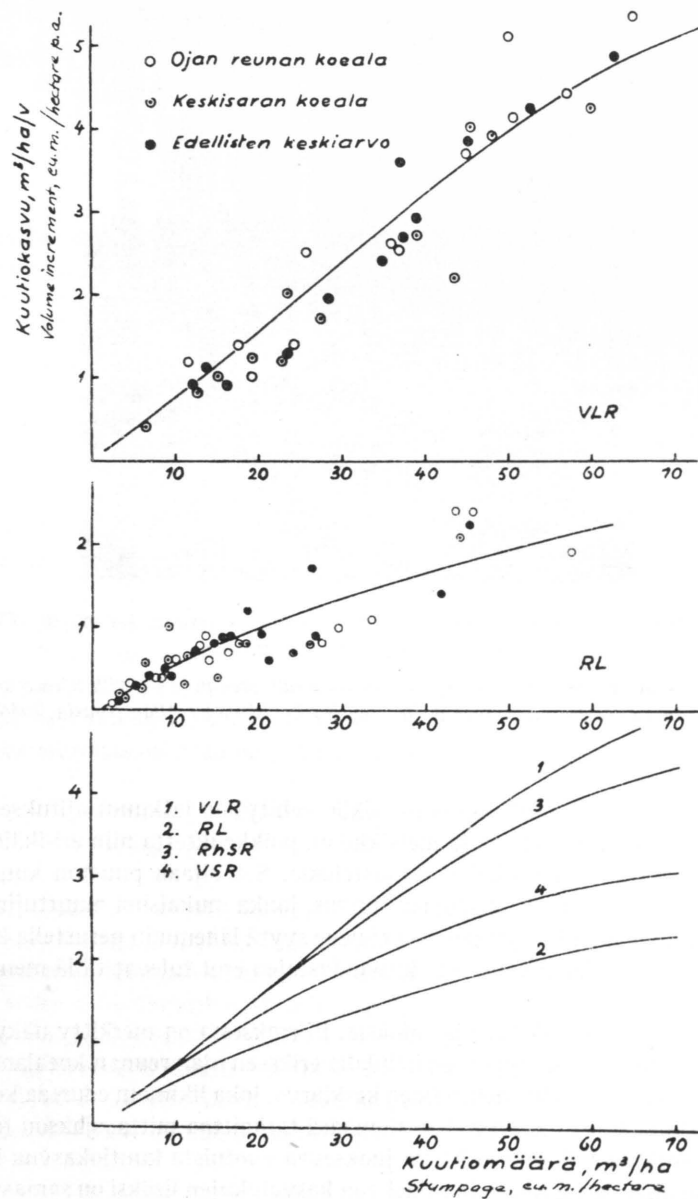


Kuva 4. Rämeleton melkein puuton 25 vuotta vanha ojitusalue. Sodankylä, Käyräs-joki. Valok. Allan Nousia, v. 1956.

Figure 4. — An almost treeless drainage area on a eutrophic pine bog with ericaceous subshrubs 25 years after drainage. Sodankylä, Käyräsjoeki. Photo by Allan Nousia, 1956.

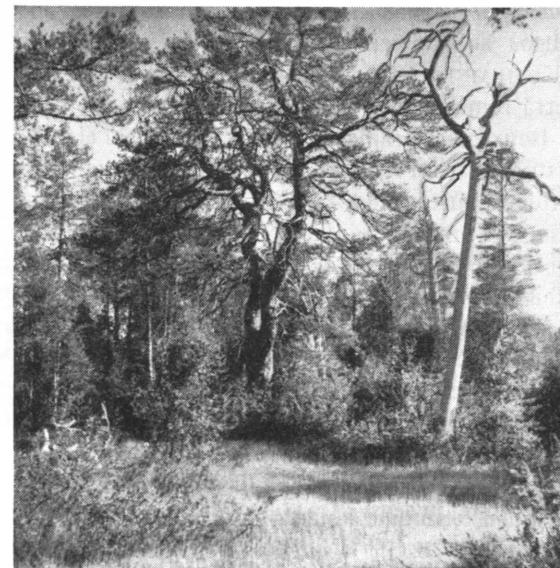
uudistettu. Tutkituissa tapauksissa metsikön kehitys on jatkunut ojituksen jälkeen luonnontilaisen suon puustosta ja metsikkö on poikkeuksetta niin eri-ikäinen, ettei ikää voida käyttää kasvulukujen tarkastelussa. Sen sijaan puuston kuutiomäärä näyttää olevan hyvin käyttökelpoinen tunnus, jonka mukaisina muuttujina kasvulukuja tarkastellaan. Tässä julkaisussa ei liene syytä lähemmin perustella käytettyä menetelmää, todettakoon vain, että kasvualustojen erot tulevat tällä menetelmällä selvästi esille.

Oheinen piirros esittää saatuja tuloksia. Piirroksessa on merkitty näkyviin molempien tarkasteltujen suotyypin kohdalla erikseen ojan reunan koealan ja keskisaran koealan tulokset sekä vielä näiden keskiarvo, joka likimain edustaa koko saran puuston keskimääräistä kasvua. Kuutiomäärä tarkoittaa mittausjakson (5 v.) keskikuutiomäärää kuorellisena ja kasvu juoksevaa vuotuista kuutiokasvua kuorettona. Varsinaisen lettorämeen ja rämeleton kasvulukujen lisäksi on samaan akselistöön piirretty vielä mainittujen suotyypin puuston kasvua osoittavien tasoitettujen käyrien lisäksi ruohoisien sararämeen ja varsinaisen sararämeen vastaavat käyrät. Metsäojituskelpoisuuden tarkastelu suoritetaan näiden käyrien ja seuraavien asetelmien perusteella. Asetelman luvut tarkoittavat tasoituskäyrästä saatuja kuutiokasvulukuja eri kuutiomääräluokissa.



Kuva 5. Varsinaisen lettorämeen ja rämeleto ojituksen jälkeinen puuston kasvu sekä sen rinnastus sararämeiden puuston kasvuun.

Figure 5. — Growth of stumpage on eutrophic pine bogs proper and on eutrophic pine bogs with ericaceous subshrubs since drainage and their comparison with the growth of stumpage on pine bogs with *Carex* vegetation. Sample plots on ditch side, halfway between two ditches, mean.



Kuva 6. Ohutturpeisen lettorämeen puustoa 25 vuotta kuivatuksen jälkeen. Puusto ei ole sanottavasti elpynyt ja painannekohdat ovat edelleen puuttomia. Hyrynsalmi. Valok. Allan Nousia, v. 1956.

Figure 6. — Stumpage of a thin-peated eutrophic pine bog 25 years after drainage. Practically no signs of a stimulated stumpage are visible. The suppressions remain treeless. Hyrynsalmi. Photo by Allan Nousia, 1956.

kuutiomäärä, m ³ /ha	10	20	30	40	50	60	70
VLR	0.8	1.6	2.4	3.2	3.9	4.5	5.0
RhSR	0.8	1.6	2.3	3.0	3.6	4.0	4.3
VSR	0.7	1.3	1.8	2.3	2.6	2.9	3.0
RL	0.5	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3

Piirros ja asetelman luvut osoittavat, että varsinainen lettoräme ja rämeletto eroavat toisistaan hyvin selvästi. Keskimäärin on puuston kasvu rämeletolla ollut vain noin puolet varsinaisen lettorämeen puuston kasvusta.

Tutkitut puustot ovat kuutiomäärältään pieniä, joten koko kiertoajan kehitystä ei vielä voida seurata, mutta käyrien suunnasta voidaan päätellä, että suuremmissa puustoissa, siis metsikön varttuessa, ero vielä suurenee. Varsinaisella lettorämeellä kasvu ilmeisesti kohoaa kuuteen kuutiometriin ja rämeletoilla saavutetaan tuskin kahden ja puolen kuution kasvu sen korkeimmillaankin ollessa.

Vertailu sararämeisiin osoittaa, että varsinaisella lettorämeellä on puuston kasvu selvästi ylittänyt ruohoisen sararämeen puuston kasvun ja että rämeletolla puuston kasvu on jäänyt vielä paljon pienemmäksi kuin varsinaisella sararämeellä. Kun nyt

viimemainittu suotyyppi on ojituksen jälkeisen puuston kasvun perusteella voitu luotettavasti osoittaa kolmanteen metsäojituskelpoisuuden luokkaan kuuluvaksi (vrt. LUKKALA—KOTILAINEN 1951 ja HEIKURAINEN 1956 ja 1957), voidaan jo varmuudella sanoa, että rämelettojen kelpoisuusluokka ei saa olla ainakaan kolmatta luokkaa parempi. Isovarpuisen rämeen aineisto, joka tosin ei ole aivan tässä esitettyjen koeala-aineistojen kanssa sijaintinsa puolesta täysin rinnastettava, viittaa siihen, että rämelettojen puuston kasvu olisi lähempänä neljännen kuin kolmannen metsäojituskelpoisuuden luokkaa. Koska rämeletto jo kasvillisuutensa puolesta on heterogeeninen suotyyppi ja koeala-aineistossakin kasvulukujen hajonta on melkoinen, lienee syytä todeta, että rämeletot on vietävä parhaissa tapauksissa kolmanteen ja huonoimmista tapauksissa neljänteen metsäojituskelpoisuuden luokkaan.

Varsinaisen lettorämeen metsäojituskelpoisuuden luokkaa arvioitaessa on syytä tietää, että ruohoisten sararämeiden kasvuluvut ylittävät selvästi toisen metsäojituskelpoisuuden luokan vaatimukset, mutta jäävät kuitenkin ensimmäisen luokan kasvulukuja pienemmiksi (HEIKURAINEN 1957). Koska nyt varsinaisen lettorämeen kasvuluvut ylittävät jonkin verran ruohoisen sararämeen kasvuluvut, voitaneen todeta, että varsinainen lettoräme kuuluu ensimmäiseen metsäojituskelpoisuuden luokkaan.

Mainittakoon vielä, että parhaiden korprien, lehtokorprien ja ruoho- ja heinäkorprien kasvuluvut ovat melkein tarkalleen samat kuin varsinaisten lettorämeidenkin, kuten oheinen asetelma osoittaa.

kuutiomäärä, m ³ /ha	20	30	40	50	60	70
VLR	1.6	2.4	3.2	3.9	4.5	5.0
Parhaat korvet	2.0	2.6	3.3	3.8	4.2	4.7

Se että parhaissa korvissa kasvuluvut ovat metsikön kehityksen alkuvaiheessa suurempia kuin varsinaisten lettorämeiden kasvuluvut, johtuu osaksi siitä, että viimemainitun suotyypin pienipuustoisissa koealoissa on ilmeisesti tapauksia, joissa jo on rämeleton piirteitä. Tällaisten koealojen mukanaoloa todistaa varsinaisten lettorämeiden kasvulukuja esittävä piirroskin. Tasoitettuna kasvukäyrän muoto ei ole normaalin, sehän on aluksi suora tai ehkä mieluummin kovera (olisi ehkä ollut oikeampaa piirtää se vielä koverammaksikin) ja vasta suuremmissa kuutiomäärissä muuttuu normaalin kuperaksi. Tästä johtuu, että varsinaisen lettorämeen ja ruohoisen sararämeen kasvukäyrät aluksi kulkevat yhdessä. Edellä esitetty osoittaa, että myös varsinaisissa lettorämeissä on vaihtelua, kuten jo kasvillisuutta tarkasteltaessa todettiin. Vaihtelua on siinä määrin, että huonoimmat tapaukset olisi syytä viedä toiseen metsäojituskelpoisuuden luokkaan.

Tulosten yhdistelmä

Lettorämeet on jo kirjoittajan aikaisemmassa tutkimuksessa jaettu kahteen alatyyppiin. Tässä julkaisussa on nämä alatyypit, varsinainen lettoräme ja rämeletto kuvattu lähinnä aikaisemman tutkimuksen perusteella. Tämän yhteydessä on erikoisesti tuotu esille se kasvillisuuden vaihtelutarja, jonka mukaan lettorämeiden kahtiajako on suoritettu. Tämä vaihtelutarja on ilmeisesti löydettävissä lettorämesararäme tyyppiryhmän lisäksi myöskin letto-neva tyyppiryhmässä. Se ilmenee kasvillisuudessa mm. *Campylium stellatum*, *Drepanocladus badius*, *D. revolvens*, *Molinia coerulea*, *Scirpus Hudsonianus*, *S. caespitosus* ja *Selaginella selaginoides* lajien toisaalta runsautena ja toisaalta niiden puuttumisena. Vaihtelutarjaa on luonnehdittu *Molinia*-ominaisuudeksi tai -valtaisuudeksi, ja sen on todettu olevan jossakin määrin rinnakkainen rimprien esiintymisen kanssa. Ravinnetalouden erikoinen rakenne, korkea pH, typen ja kalkin runsaus sekä toisaalta kain ja fosforin niukkuus viittaavat ominaisuuden todelliseen aiheuttajaan.

Varsinaisten lettorämeiden ja rämelettojen alueellista esiintymistä tutkittiin eri puolilla Pohjois-Suomea tehdyillä kuvauksilla. Näin voitiin todeta, ettei kummankaan suotyypin esiintyminen ole alueellisesti rajoitettu, joskin monilla seuduilla voitiin panna merkille, että rämeletto on yleisempi kuin varsinainen lettoräme, varsinkin Kuusamossa, Pyhännällä ja Puolangalla viimemainittu suotyyppi näytti olevan harvinainen verrattuna rämelettoon. Minkä verran kolmannen valtakunnan metsien inventoinnin osoittamasta lettorämeiden kokonaismäärästä, n. 155.000 ha:sta on varsinaisia lettorämeitä ja minkä verran rämelettoja, jää edelleen arvailujen varaan.

Lettorämeiden metsäojituskelpoisuutta tutkittiin yli 20 vuotta vanhoilta metsäojituksilta mittaamalla puuston kasvua ja vertaamalla näin saatuja tuloksia metsäojituskelpoisuudeltaan jo tunnettujen suotyypin puuston kasvuun. Tulokset osoittivat, että varsinainen lettoräme kuuluu ensimmäiseen luokkaan ja rämeleton ojituksen jälkeinen puuston kasvu kohoaa tosin jonkin verran yli neljännen luokan, mutta jää selvästi pienemmäksi kuin kolmannen luokan soiden puuston kasvu.

Ottaen huomioon lettorämeiden koko vaihtelun, voidaan siis todeta, että lettorämeiden metsäojituskelpoisuus ulottuu ensimmäisestä luokasta aina neljänteen luokkaan. Näin ollen on välttämätöntä, että suotyyppi jaetaan myöskin käytännön metsäojituksessa kahteen alatyyppiin, varsinaisiin lettorämeisiin ja rämelettoihin. Näiden alatyypinikin yksityiskohtaisempi määrittely on välttämätön, jos pyritään käytännön metsäojituksen tavanomaiseen tarkkuusvaatimukseen, yhden luokan tarkkuuteen. Pintakasvillisuuden perusteella tämä on kyllä mahdollista, mutta se vaatii kieltämättä suurempaa suokasvillisuuden tuntemusta kuin mitä käytännön metsäojittajilta yleensä voidaan edellyttää.

Kirjallisuutta

- ARNBORG, TORE. 1945. Det nordsvenska skogstypsschemat. Stockholm.
- ENEROTH, OLOF. 1936. Om skogstyperna och deras praktiska betydelse. Kungl. landtbruksakademiens handlingar och tidskrift för år 1936, 75 årgången.
- HEIKURAINEN, LEO. 1948. Kemin hoitoalueen Lintupirtin seudun eutrofin soiden metsänkasvun edellytyksistä. Konekirjoite Helsingin Yliopiston suometsätieteen laitoksessa.
- »— 1953. Die kiefern bewachsenen eutrofen Moore Nordfinnlands. Eine Moortypenstudie aus dem Gebiet des Kivalo-Höhenzuges. Selostus: Pohjois-Suomen mäntyäkasvatut eutrofiset suot. Kivalovaarojen alueella suoritettu suotyypitutkimus. Suomalaisen eläin- ja kasvitieteellisen seuran Vanamon kasvitieteellisiä julkaisuja, osa 26. n:o 2.
- »— 1954. Korpiisuus ruskorämeellä. Luonnon Tutkija 58, N:o 2, 1954.
- »— 1956. Vanhojen ojitusalueiden puustosta ja sen kasvusta. Moniste Metsäkirjastossa.
- »— 1957. Alustavia tietoja vanhojen metsäojitusten tilasta ja tuloksista. Moniste Metsäkirjastossa.
- HUIKARI, OLAVI. 1951. Havaintoja ojitettujen rimpinevojen taimettumista ehkäisevistä tekijöistä. Suo N:o 1, 1951.
- »— 1952. Suotyypin määrittäminen maa- ja metsätaloudellista käyttöarvoa silmällä pitäen. Summary: On the determination of mire types, especially considering their drainage value for agriculture and forestry. Silva Fennica 75.
- ILVESSALO, YRJÖ. 1948. Pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukot. Tapio. Helsinki.
- »— 1956. Suomen metsät vuosista 1921—24 vuosiin 1951—53. Kolmeen valtakunnan metsien inventointiin perustuva tutkimus. Summary. The forests of Finland from 1921—24 to 1951—53. A survey based on three national forest inventories. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 47. 1.
- KOTILAINEN, MAUNO J. 1934. Suomen Suoviljelysyhdistyksen suotutkimuksista ja eräistä niissä saaduista tuloksista. Suomen Suoviljelysyhd. vuosik. 38, s. 187—199.
- KUUSELA, KULLERVO. 1953. Zur Theorie der forstlichen Zuwachsberechnung auf Grund der periodischen Messung. Acta Forestalia Fennica 60. 1.
- LUKKALA, O. J. ja KOTILAINEN, MAUNO J. 1951. Soiden ojituskelpoisuus. Tapio. Helsinki.
- MULTAMÄKI, S. E. 1921. Tilastoa Pohjois-Suomen metsä- ja suotyypeistä. Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. Acta Forestalia Fennica 21. 4.
- NYSSÖNEN, AARNE. 1954. Hakkauksilla käsiteltyjen männiköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of Finnish pine stands treated with different cuttings. Acta Forestalia Fennica 60. 4.
- PUUSTJÄRVI, VILJO. 1956. Teuravuoman epätasaiseen kasvuun johtavista tekijöistä. Suo N:o 1, 1956.
- SARVAS, RISTO. 1952. Pohjois-Suomen kuivien kangasmetsien ekologiasta. Summary: On the ecology of dry moss-lichen forests in North Finland. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 41. 1.
- SUKATSCHEW, W. N. 1932. Die Untersuchung der Waldtypen des osteuropäischen Flachlandes. Übersetzt aus dem Russischen. Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 6.

- TUOMIÖSKOSKI, RISTO. 1942. Untersuchungen über die Untervegetation der Bruchmoore in Ostfinland. I. Zur Methodik der pflanzensoziologischen Systematik. Selostus: Tutkimuksia korprien aluskasvillisuudesta Itä-Suomessa. I. Kasvisosiologisen systematiikan metodiikkaa. Suomalaisen eläin- ja kasvitieteellisen seuran Vanamon kasvitieteellisiä julkaisuja, osa 17, N:o 1.
- VALMARI, ARVI. 1956. Über die edaphische Bonität von Mooren Nordfinnlands. Selostus: Pohjois-Suomen soiden maaperäboniteetista. Suomen maataloustieteellisen seuran julkaisuja 88. 1.
- VUOKILA, YRJÖ. 1956. Etelä-Suomen hoidettujen kuusikoiden kehityksestä. Summary: On the development of managed spruce stand in Southern Finland. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja 48. 1.

SUMMARY:

EUTROPHIC PINE BOGS AND THEIR SUITABILITY FOR DRAINING

There are about 155 000 hectares of eutrophic pine bogs in Finland (ILVESSALO 1956). A substantial part of these are in Northern Finland. Previously, this bog type was regarded, from the viewpoint of forest drainage, as being practically homogeneous. With the exception of eutrophic pine bogs with *Sphagnum* tussock, which have been classified one class worse (LUKKALA-KOTILAINEN 1951), eutrophic pine bogs have been placed in the first drainability class. The said classification has been uncertain in the sense that it is not supported by empirical data on the growth of stumpage on eutrophic pine bogs. The classification has been based mainly on minor vegetation.

In this publication, a new evaluation of the drainability of eutrophic pine bogs, based upon data on the growth of stumpage, is presented. First, however, variation in the vegetation on eutrophic pine bogs will be considered.

The author has previously dealt in detail with the vegetation on eutrophic pine bogs (HEIKURAINEN 1953). Here, some fundamental features of vegetation on eutrophic pine bogs will be presented on the basis of the said publication. The vegetation is characterized by clearly distinctive plant communities on different levels of growth base, suppressions, planes and hummocks. Within each of these minor plant associations, certain series of alternation were distinguished. On page 5–6, an alternation series of suppression vegetation on eutrophic pine bogs and, on page 6–7, that of plane vegetation, is presented. Also, in plant communities on hummocks, an alternation of distinctly the same nature was observed.

The correlated species groups of the above alternation series suggest that the differences between them are due mainly to differences in the nutrient content of the growth base. An investigation into the nutrient content did verify this hypothesis (cf. synoptic presentation, p. 8), yet only with respect to limestone, nitrogen and pH. The correlation between potassium and phosphorus content was not positive, but, rather, negative. As a matter of fact, several studies have shown that the classification of site types and drainability of bogs, generally used in Finland, reflects well the relations between limestone, nitrogen and pH. Yet if fails to do so as far as potassium and phosphorus are concerned. This applies especially to treeless bogs, and more so if the pH is high, the phosphorus then apparently making a hardly soluble compound as a result of drainage (VALMARI 1956).

On the basis of the above alternation series, eutrophic pine bogs were divided into two sub-types, one of which was named eutrophic pine bogs proper (VRL), and the other, in accordance with the terminology used by KOTILAINEN (1934), eutrophic pine bogs with ericaceous subshrubs (RL). In suppressions of the eutrophic pine bogs proper, there is a vegetation with a dominance of *Drepanodadus revolvens* and *Menyanthes trifoliata*; on planes there is a vegetation relatively poor in grasses, with a dominance of *Sphagnum Warnstorffianum* and *Betula nana* mixed with *Sphagnum parvifolium*; on hummocks, there is a plant community with a *Pleurozium* dominance. In the suppressions of eutrophic pine bogs with ericaceous subshrubs, a plant community with a majority of *Campyllum stellatum*, *Sirpus Hudsonianus* and *Sphagnum caespitosus* is dominant; on planes, a vegetation with a majority of *Sphagnum Warnstorffianum*, exhibiting with abundance plants typical to eutrophic pine bogs, e.g. *Molinia coerulea*; hummocks is usually dominated by *Sphagnum fuscum*.

Thus, the above division of eutrophic pine bogs into two sub-types reflects the properties of

the growth base, characterized by abundance of the so-called eutrophic species, especially *Molinia coerulea* and its satellite species, on the one hand, and by their absence, on the other. Likewise, the occurrence of *rimpis*¹ appears to follow the relative abundance of the above species. The problem of what these properties of the growth base are, however, is still lacking an ultimate solution, even if the peculiar nature of the nutrient economy, the high pH, the abundance of limestone and nitrogen, as opposed to the scarcity of potassium and phosphorus, as well as the low solubility of phosphorus since drainage, suggest an ultimate solution.

Regarding the geographical distribution of eutrophic pine bogs, it was found out that both VLR and RL occur commonly in different parts of Northern Finland. True, certain areal features can be established which, however, are easily identified. Further, RL tends to be more common especially in the eastern parts of Northern Finland than VLR (see figure 1, p. 9).

Studying the connection between eutrophic pine bogs and the other bog types, a three-dimensional system of grouping had to be employed. The *Molinia* dominance, present in the vegetation of eutrophic pine bogs, was the first one of the properties subject to variation, the second was nutrient-content series, and the third, moisture-content series. Thus, it was possible to show that VRL has connecting points with pine bogs with *Carex* vegetation, on the one hand, and with treeless fens poor in *Molinia* vegetation, on the other. RL, in turn, approaches pine bogs with *Carex* vegetation and *Molinia* dominance, on the one hand, and treeless fens with a dominance of *Molinia*, on the other (see figure 2, p. 17).

Since the purpose of the drainability classification of bogs is to indicate the productive capacity of drained bogs in terms of tree growth, the drainability of the sub-types of eutrophic pine bogs for forestry has been considered in terms of the results from drainage, mainly the growth of stumpage. The growth has been measured on circular sample plots. Two samples were taken from each of the chosen map areas. One of these was placed right by the ditch, and the other, halfway between two parallel ditches. The areas sampled have been drained 20–26 years ago. The size of the sample plots was 0.05–0.10 hectares. The location and number of sample plots are clear from figure 1 (p. 9). The calculation of growth was carried out mainly using the tables by ILVESSALO (1948), yet adhering to the principles more recently presented on the calculus of growth (KUUSELA 1953, NYSSÖNEN 1954, VUOKILA 1956). Since the stumpage on the bog types studied is generally uneven-aged, the growth figures cannot be considered, as customary, as functions of age. In the present publication, the figures have been regarded as variables with volume.

The growth figures of VRL and RL and the smoothed curves drawn on the basis of them have been compared with the corresponding curves of two bog types with a given drainability: pine bogs with *Carex* and grass vegetation (RhSR) and pine bogs proper (VSR) (cf. figure 5, p. 22). Firstly, the results show that the growth figures for VSR are much larger than those for LR. Secondly, they indicate that VLR belongs to the first drainability class and that RL, although better than the bog types in the fourth drainability class, is clearly below the third-class types. These conclusions are justified by the fact that RhSR belongs to the second class, even exceeding it, and that VSR, in turn, has proved to be a third-class bog (LUKKALA-KOTILAINEN 1951, HEIKURAINEN 1957).

As shown by figure 5, the dispersion of growth figures obtained from various sample plots is fairly wide. This implies that, in some instances, there might be a reason to include VLR in the second drainability class. It is suggested also by the smoothed curve for RhSR. And, as previously indicated, the range of growth figures for RL coincides with the areas of third and fourth class. In other words, if eutrophic pine bogs are regarded as one and the same bog type, their drainability ranges almost through the entire classification system, beginning from the first class and ending up with the fourth class. It is therefore apparent that, for practical purposes, it is necessary to divide the eutrophic pine bogs into two sub-types as suggested above.

¹ Small bog area, periodically flooded, with mud bottom and more or less poorly developed moss vegetation.