

## ENNAKKOTULOKSIA SUOMETSİKÖIDEN OJITUKSEN JÄLKEISESTÄ KEHITYKSESTÄ JA SIIHEN VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

KUSTAA SEPPÄLÄ

SUMMARY:  
PRELIMINARY RESULTS OF PEATLAND  
STAND POST-DRAINAGE DEVELOPMENT

Saapunut toimitukselle 4. 4. 1968

Kirjoituksessa tarkastellaan 1930-luvun ojitusalueilla suoritettujen maastotutkimusten perusteella, miten suometsien kasvu kehittyi viljavuudeltaan erilaisilla kasvualustoilla ojitusten vanhentuessa sekä missä määrin suojuustojen kasvua voidaan lisätä kuivatusta tehostamalla. Selvitys liittyy osana metsänparannustöiden edullisuusjärjestystä käsittelevään tutkimukseen, joka on parhaillaan käynnissä Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen, metsätalouden liiketieteen ja suometsätieteen laitoksissa. Esitetyt tulokset koskevat maan eteläpuoliskoja. Aineistoa täydennetään vielä tälläkin alueella samalla kun tutkimus kesinä 1968 ja 1969 ulotetaan koskemaan myös Pohjois-Suomea.

### JOHDANTO

Metsänparannustöiden edullisuusjärjestyksen määrittäminen jakaantuu kahteen osaongelmaan. Aluksi on selvitettävä eri metsänparannusmuotojen biologiset ja taksatoriset vaikutukset, sen jälkeen arvioitava näiden selvitysten perusteella eri toimenpiteistä odotettavasti koituvat tuotot ja verrattava niitä vastaaviin kustannuksiin. Meneillään olevassa sopimustutkimuksessa on professori Leo Heikuraisen johtaman osaryhmän ensisijaisena tehtävän tarkastella ojituksen suometsien puuntuotosta lisääviä vaikutuksia. Lopullisena tavoitteena ovat tällöin suotyypeittaiset kasvun ja poistuman sarjat eri osille maata.

Tavoitteen saavuttamiseksi on etsittävä vastaukset useihin osakysymyksiin, joista keskeisimpiä ovat saranleveyden vaikutus ojitustulokseen, ojitamattomien suometsien hakkuumahdollisuudet sekä ojitettujen suometsien puuntuotoksen määrän ja laadun kehitys eri tapauksissa ensimmäisenä ojituksen jälkeisenä kiertoaikana.

Seuraavassa tarkastellaan lyhyesti kesällä 1967 kertyneen materiaalin avulla, miten puuston kasvun taso muuttuu ojitusalueilla ojituksen ikääntyessä sekä miten saranleveys vaikuttaa puuston kokonaismääriin ja metsiköiden kasvuun.

Molempia kysymysryhmiä on kirjallisuudessa selvitetty. Esimerkiksi suojuustojen ojituksen jälkeistä kasvua on maassamme tutkittu uutierasti jo vuosikymmenten ajan (mm. MULTAMÄKI 1923, LUKKALA 1929, 1937 ja 1951 sekä HEIKURAINEN 1959). Mainittujen tutkimusten painopiste on yleensä ollut ojituskelpoisuusluokituksen laadinnassa ja täydentämisessä, mutta myös kasvun ojituksen jälkeiseen kulkuun (LUKKALA 1937 ja 1951) samoin kuin saranleveyden vaikutukseen (LUKKALA 1929, HEIKURAINEN em.t.) on ansiokkaasti paneuduttu. Sarkaleveyskysymystä on tarkasteltu useissa yhteyksissä eri kannoilta sekä kotimaassa että muualla (esim. BUSS ja SABO 1959, HUIKARI ja PAARLAHTI 1967). Suopuiden kasvun ojituksen jälkeisestä kehityskulusta ovat esittäneet tietoja vielä esimerkiksi LUNDBERG 1952, GRÜNIG 1955, HAINLA 1957, BUSS 1964 ja SEPPÄLÄ 1967.

Kotimaassa kertynyttä arvokasta tietoa onkin monin tavoin käytetty hyväksi: On laadittu valtakunnallisia metsätaseita (HEIKURAINEN ym. 1960), laskettu ojituksella aikaansaataavaa hyötyä (HEIKURAINEN ym. 1963) jne.

Sopimustutkimuksen tarkoituksiin kerätty materiaali on kuitenkin tarjonnut mahdollisuuden tarkastella suometsiköiden kasvun kulkua ja sarkaleveyskysymyksiä uusilla ja eräissä suhteissa ehkä entistä paremmilla tavoilla. Koska nyt valmistuneiden tulosten on alustavinakin uskottu kiinnostavan alan tutkijoita ja ammattimiehiä, on niiden julkaiseminen jo tässä vaiheessa katsottu aiheelliseksi.

Tutkimus on rahoitettu valtioneuvoston tieteellisten toimikuntien käyttöön osoittamista sopimustutkimusvaroista ja sitä johtavat professorit Valter Keltikangas, Leo Heikurainen ja Paavo Yli-Vakkuri.

### TUTKIMUSAINESTO

Tutkimusaineisto on kerätty Keskusmetsälautakunta Tapion 1930-luvulla toteuttamilta ojitushankkeilta. Aineisto on rajoitettu koskemaan seuraavia keskeisenä pidettuja suotyypiryhmiä: ruoho- ja heinäkorvet, varsinaiset korvet, varsinaiset sararämeet sekä isovarpuiset ja tupasvillarämeet.

Tutkimusmenetelmää harkittaessa päätettiin, että kasvun kulun tarkkailemiseksi oliärkevintä mitata uudelleen osa niistä koealoista, joihin HEIKURAISEN tutkimus metsäojitettujen soiden tilasta ja puustosta (1959) perustuu. Tämän vuoksi poimittiin sisätyönä Heikuraisen edellä mainittuja suotyypiryhmiä käsittelevästä aineistosta ne kohteet, jotka täyttivät seuraavat, tavoitepuustosarjojen lähtökohdille välttämättöminä pidetyt ehdot:

- metsiköiden metsänhoidollinen tila oli aikaisemmassa inventoinnissa luokitettu vähintään tyydyttäväksi,
- koealan puusto oli korvessa kuusi-, rämeillä mäntyvaltainen ja

— ojasto oli laadultaan sellainen, että saranleveys voitiin yksiselitteisesti määrittää.

Näin karsittiin jo etukäteen lehtipuuvaltaiset metsiköt, Heikuraisen yli-ikäisiksi tai muutoin vajaatuottoisiksi luokittamat metsiköt jne. Maastotyövaiheessa jouduttiin koealoja hylkäämään lisää ennen muuta uudistushakkuiden ja täydennysojitusten vuoksi.

Kesällä 1967 kerätty materiaali käsittää yhteensä 98 metsikköä, jotka sijaitsevat maan eteläpuoliskossa alueella, jonka pohjoisraja on linjalla Uusikaarlepyy—Pihtipudas—Nurmes.

Koealat jakaantuvat suotyypiryhmiin seuraavasti:

— ruoho- ja heinäkorvet	11 koealaa
— varsinaiset korvet	28 »
— varsinaiset sararämeet	17 »
— isovarpuiset ja tupasvillarämeet	42 »

Aikaisemmin mitattuja koealoja on voitu inventoida uudelleen seuraavat määrät: ruoho- ja heinäkorvet 10, varsinaiset korvet 34, varsinaiset sararämeet 17 sekä isovarpuiset rämeet 29 ja tupasvillarämeet 27 yksittäiskoealaa. Kun Heikuraisen tutkimuksessa kussakin kohteessa oli tavallisesti kaksi yksittäiskoealaa, todetaan, että runsaat puolet näistä on voitu toistuvasti inventoida.

#### MAASTOMITTAUKSET

Suometsien ojituksen antamien tuotosten lisäysten suuruus riippuu varsin monesta tekijästä. Mukana vaikuttamassa ovat esimerkiksi kasvualustan laatu, kehityskelpoisen puuston määrä ja laatu ojitushetkellä, sovellettu kuivatuksen tehokkuus jne. Tämän vuoksi maastossa suoritettut mittaukset jakaantuivat useaan eri osatehtävään:

1. Tarkistettiin, että koeala täyttää edellisessä luvussa mainitut ehdot.
2. Paikannettiin Heikuraisen aikaisemmin mittaamien ympyräkoealojen keskipisteet. Ellei niiden sijaintia voitu jostakin syystä, esimerkiksi keskipaalun häviämisen vuoksi, virheettömästi määrittää, koealat jätettiin mittaamatta. Tällaisissa tapauksissa tyydyttiin edellisessä mittauksessa värileimoilla merkittyjen puiden, kartan jne. avulla merkitsemään maastoon a-koealan (vrt. HEIKURAINEN 1959) likimääräinen sijainti.
3. a-koealan keskipiste projisoitiin suoraan lähimmän ojan keskelle. Sen jälkeen rajoitettiin ojan suunnassa suorakaiteen muotoinen koeala siten, että projektiopiste puolitti koealan ojaa pitkin kulkevan sivun. Ojan-suuntaisten sivujen pituudeksi pyrittiin saamaan 50 metriä. Eräissä tapauksissa, esimerkiksi kasvualustan suotyypin tai metsikkökuvion vaihtuessa jouduttiin tyytymään 40 ja muutamassa poikkeuksellisessa tapauk-

nessa vielä 30 metriin. Koealan leveys oli säännöllisesti 30 metriä. Koeala jaettiin viiteen ojan suunnassa kulkevaan kaistaan, joista ojan viereinen mitattiin kymmenen, seuraavat neljä kaistaa viiden metrin levyisiksi.

4. Koealametsikössä suoritettiin koeleimaus, jos hakkuutoimet katsottiin aiheellisiksi. Uudistushakkuissa oli tavoitteena luontainen uudistaminen. Kasvatushakkuissa pyrittiin siihen, että metsikön pohjapinta-ala voi hakkuukierron aikana kohota vähintään ennen hakkuuta vallinneelle tasolle. Ohjenuorana käytettiin myös Tapion Taskukirjan (VALLIVAARA 1965) harvennusoheita. Hakkuukierron pituudeksi edellytettiin kymmenen vuotta. Muutoin noudatettiin kasvatushakkuiden tavanomaisia periaatteita eli pyrittiin säästämään puuston kasvuisinta ja arvokkainta osaa. Todettakoon, että alun perin harvapuustoisilla rämeillä toimenpiteet keskittyivät usein vanhimpien ja järeimpien yksittäisten puiden poistoon.
5. Puut luettiin kaistoittain kahden sentin tasaavaa luokitusta käyttäen, jäävä ja poistuva puusto erikseen. Lisäksi luettiin Heikuraisen mittamien ympyräkoealojen puusto tapauksissa, joissa keskipisteen paikka oli voitu määrittää. Samalla luettiin edellistä mittauskertaa nuoremmat kannot.
6. Koepuiksi valittiin puuston luvun yhteydessä joka n:s puu puuston tiheyden, tasaisuuden ja puulajisuhteiden mukaan. Lisäksi koepuiksi otettiin vielä kaistojen suurimmat puut. Koepuiden määrä vaihtelee koealoittain välillä 20—38. Koepuista mitattiin rinnankorkeus- ja kantoläpimitta sekä kapenemisluku sentin tarkuudella, 5 ja 10 vuoden sädekasvu 0.5 mm:n tarkkuudella, pituus puolen metrin sekä 5 ja 10 vuoden vuotuisen pituuskasvun keskiarvot 0.5 dm:n tarkkuudella ja kaksinkertainen kuoren paksuus millimetrin tarkkuudella. Lehtipuista arvioitiin pituuskasvun sijasta latvuskorkeus (L. ILVESSALO 1929). Jokaisesta koepuusta otetusta valtapuusta määritettiin lisäksi rinnankorkeusikä sekä ojitushetken ja mittaushetken kuoreton läpimitta ja puun etäisyys ojasta.
7. Kaikki leimatut sahapuut sekä sahapuun mitat ja vaatimukset täyttävät koepuut apteerattiin pystyyn. Sahapuiden valinnassa ja luokituksessa noudatettiin Tapion Taskukirjan (HEISKANEN 1965) ohjeita. Apteeraus suoritettiin siten, että tyvitukki mitattiin ja latvatukit arvioitiin silmävaraisesti. Muistiin merkittiin lisäksi arvioitu laatuluokka.

#### AINEISTON KÄSITTELY

Puuston kuutioiminen ja kasvunlaskenta suoritettiin ILVESSALON (1948) kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukoita käyttäen. Läpimittaluokkien yksikkökuutiomäärät määritettiin siten, että koepuut kuutioitiin yksitellen läpimitan, pituuden ja kapenemisen perusteella ja läpimittaluokkien yksikkökuutiomäärät

määritettiin sen jälkeen graafisella tasoituksella. Näin meneteltiin sen vuoksi, että suopuiden pituuden ja muodon tasoittaminen läpimitan funktiona on usein vaikeata (vrt. SEPPÄLÄ 1967).

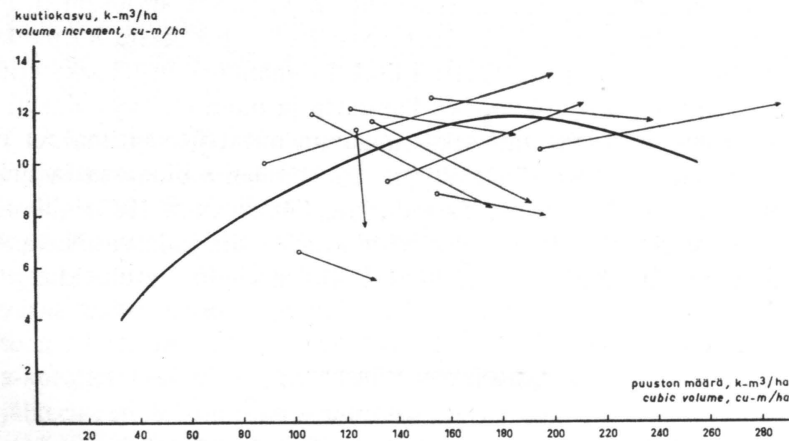
Inventointien väliset hakkuupoistumat määritettiin kantomittausten perusteella NYSSÖSEN (1955) esittämin menetelmin.

Koealoittaisista primäärituloksista jatkettujen laskelmien suoritustapaa tarkastellaan lähemmin tulosten esittelyn yhteydessä.

### TULOKSET METSIKÖIDEN KASVU JA SIINÄ INVENTOINTIEN VÄLILLÄ TAPAHTUNEET MUUTOKSET

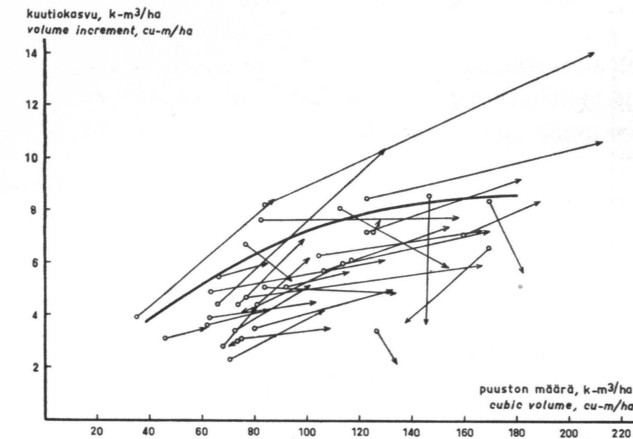
Kuten edellä on todettu, jouduttiin maastomittauksia suoritettaessa karsimaan huomattava osa niistä koealoista, joihin HEIKURAINEN (1959) on pohjannut esityksensä ojitusaluiden metsien tilasta ja puustosta. Tuossa tutkimuksessa saadut tulokset kuvaavatkin sen vuoksi paremmin ojitetuissa suometsissä vallitsevia keskimääräistilanteita kuin nyt tehty selvitys. Tässä esitettävä materiaali riittänee kuitenkin osoittamaan mittausten väliaikana tapahtuneiden muutosten suunnan ja suuruuden, kun näitä tarkastellaan niiden koealojen pohjalta, jotka on inventoitu molemmilla kerroilla.

Eräänä keskeisenä syynä nyt suoritettuun selvitykseen on ollut halu tarkistaa, miten oikealla pohjalla tähänastiset tuotoslaskelmat ja kehityssennusteet ovat. Näissä laskelmissahan ojitettujen soiden metsiköt on myöhemmältä kehitykseltään rinnastettu niihin kangasmaiden toistuvien harvennuksien käsiteltyihin metsiköihin, jotka ovat lähinnä vastanneet suopuustojen kahden ensimmäisen ojituksen jälkeisen vuosikymmenen kehitystä.

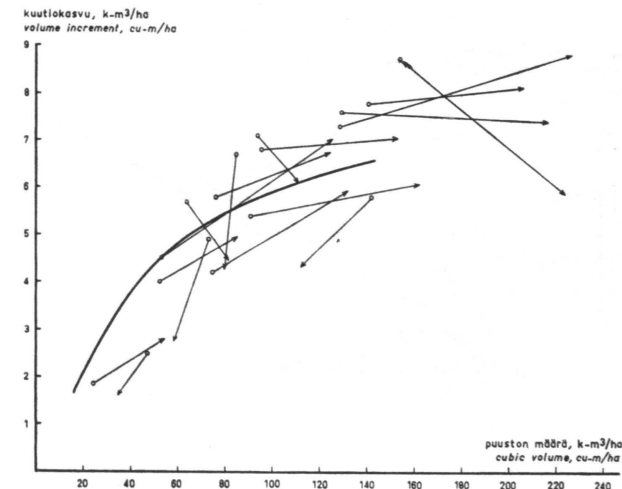


Kuva 1. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun kehitys ruoho- ja heinäkorpien koealoilla inventointien väliaikana vektorein kuvattuna. Selitykset tekstissä.

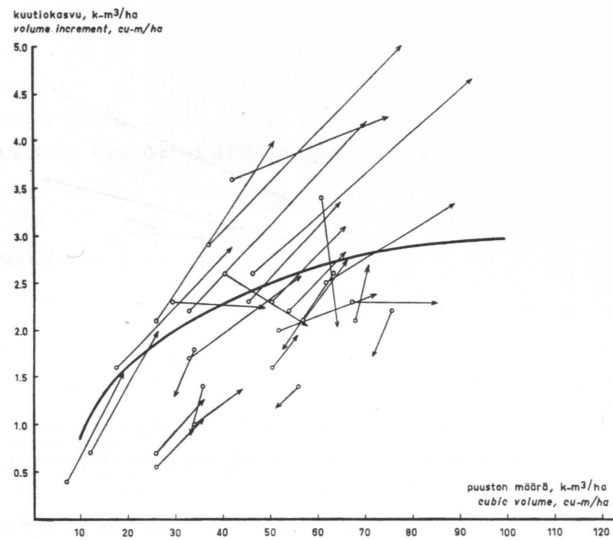
Figure 1. Changes in current annual volume increment in sample plots in grass-herb-type spruce swamps, as indicated by vectors for interval between measurements. Description in text.



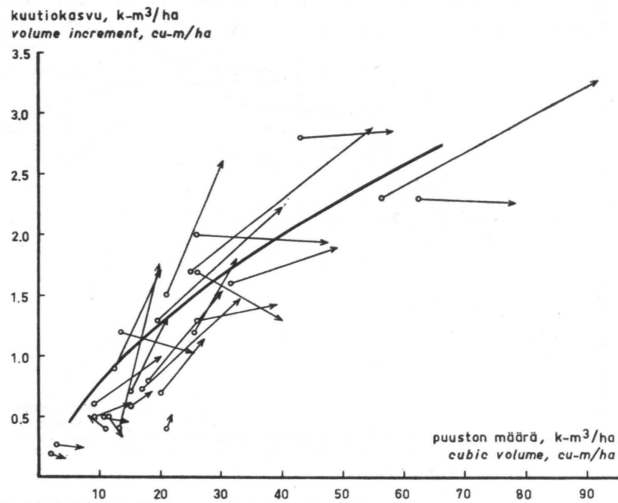
Kuva 2. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun kehitys varsinaisten korpien koealoilla.  
Figure 2. Changes in current annual volume increment in sample plots in ordinary spruce swamps.



Kuva 3. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun kehitys varsinaisten sararämeiden koealoilla.  
Figure 3. Changes in current annual volume increment in sample plots in ordinary pine sedge swamps.



Kuva 4. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun kehitys isovarpuisten rämeiden koealoilla.  
 Figure 4. Changes in current annual volume increment in sample plots in pine swamps with dense shrub understory.



Kuva 5. Juoksevan vuotuisen kuutiokasvun kehitys tupasvillarämeiden koealoilla.  
 Figure 5. Changes in current annual volume increment in sample plots in *Eriophorum vaginatum* pine swamps.

Kuvissa 1 ja 2 esitetään kuusivaltaisten korpimetsiköiden, kuvissa 3, 4 ja 5 mäntyvaltaisten rämetsiköiden kuutiokasvuluvut niiltä ympyräkoealoilta, joiden puusto on mitattu molemmissa inventoinneissa. Argumenttina on puuston kuorellinen kuutiomäärä, joka on laskettu kasvunlaskentajakson alun ja mittaushetken puumäärän keskiarvona.

Yksityisillä koealoilla tapahtuneita kasvun ja puumäärän muutoksia on havainnollistettu yhdistämällä mittauskertojen havaintopisteet vektoriksi, missä lähtöpisteenä on tilanne ensimmäisessä ja päätepisteenä tilanne toisessa mittauksessa.

Metsiköiden kasvuluvut on laskettu viimeiseltä viisivuotiskaudelta. Poistuman kasvu on mukana vain tänä aikana suoritettujen hakkuiden osalta. Edellisenä viisivuotiskautena suoritettujen hakkuut näkyvät sen vuoksi kuutiomäärä- ja kuutiokasvulukujen selvinä pienentymisinä. Myös oijen umpeutuminen, lumituhot jne. ovat eräissä tapauksissa aiheuttaneet kasvun alenemisen. Koealoitaista kehitystä on tarkoitus analysoida yksityiskohdittain vasta lopullisia tuloksia esiteltäessä. Kuitenkin havaitaan, että vektoreiden suunta on yleensä sekä suurempiin kuutiomääriin että kasvuihin päin.

Kuvissa esitetyt keskimääräiskäyrät perustuvat kaikkien ensimmäisessä inventoinnissa mitattujen koealojen suotyypeittäisiin tuloksiin. Tässä esitettävä aineisto käsittää ensimmäisessä ilmastovyöhykkeessä vain puolet tuosta määrästä, minkä lisäksi osa koealoista on peräisin toiselta ilmastovyöhykkeeltä. Kuvassa 2 on sitä paitsi mukana myös puolukkakorpiä, vaikka keskimääräiskäyrät edustavat vain mustikkakorpiä. Kasvukäyrän tason poikkeaminen vektorien keskimääräistasosta ei siis sinänsä paljoa merkitse.

Kasvulukujen hajonta on varsin suuri, vaikka vajaatuottoiset ja yli-ikäiset tapaukset on jo ennakoita karsittu. Suhteellisesti suurimpia erot ovat isovarpuisten rämeiden metsiköissä ja siellä ne myös näyttävät inventointien väliäikana selvimmin kasvaneen.

Kasvun tasossa tapahtuneiden keskimääräisten muutosten toteamiseksi muunnettiin mukana olevien koealojen molempien inventointien kasvuluvut relatiivisiksi menetelmällä, jota Heikurainen (em.t.) on käyttänyt eli laskemalla aktuaalisen kasvuluvun ja keskimääräisen kasvukäyrän osoittaman luvun suhde. Jos näin saadut ensimmäisen inventoinnin kasvuluvut merkitään sadalla, toisen inventoinnin kasvuluvut saavat seuraavat keskimääräiset arvot:

Suotyyppi	RhK	VK	VSR	IR	TR
Rel. kasvuluku II inventoinnissa ..	89.0	98.2	88.8	113.1	111.5
	± 7.76	± 4.49	± 4.07	± 4.28	± 9.69

Suoritettun laskelman mukaan relatiiviset kasvuluvut näyttäisivät siis inventointien väliäikana ruoho- ja heinäkorvissa sekä varsinaisilla sararämeillä jonkin verran laskeneen, isovarpuisilla ja tupasvillarämeillä saman verran nousseen ja varsinaisissa korvissa säilyneen suurin piirtein ennallaan. On huomattavaa,

tava, että kaksi ensin mainittua ryhmää sisältää vähiten koealoja, joten niiden tulokset ovat epävarmimpia. Muutosten suunta on kuitenkin molemmilla puulajeilla samantapainen. Kuutiomäärän mukainen kasvuntaso näyttää viljavammilla kasvualustoilla laskeneen, mutta karummilla joko nousseen tai säilytneen entisellään. Havainnot tuntuvat todenmukaisilta, kun muistetaan, että ojitusten ikä ensimmäisessä inventoinnissa oli Etelä-Suomessa yleensä vain 16—24 vuotta, ja tiedetään aikaisempien tutkimusten perusteella (esim. LUKKALA 1929, SEPPÄLÄ 1967) karuilla turvemilla kasvavien puiden hitaammat ojituksen jälkeiset elpymisreaktiot.

Esitetty tarkastelu sisältää joitakin virhemahdollisuuksia samalla kun siinä eräitä puiden kasvulle ominaisia piirteitä jää huomiotta. On ensiksikin huomattava, että koealan puuston määrä on inventointien välisenä aikana yleensä tuntuvasti kasvanut. Ellei alkuperäinen kasvukäyrä ole muodoltaan täsmälleen oikea, eivät myöskään eri kuutiomäärien kohdalta saatavat relatiiviset kasvuluvut ole täysin vertailukelpoisia. Toinen samaan yhteyteen kuuluva virheen mahdollisuus esiintyy koealoilla, joissa puuston kuutiomäärät ja samalla kasvut ovat hyvin pieniä. Tällöin myös relatiiviset kasvuluvut jäävät epävarmoiksi.

Inventointien välinen aika on tässä aineistossa kahdentoista vuoden mittainen. Kuutiomäärän funktiona esitetty kasvun kuvaaja ottaa puuston iänmukaisen kasvun kehityksen huomioon vain osittain. Niinpä esimerkiksi tapauksissa, joissa puuston määrä on hakkuiden vuoksi säilynyt samana molemmissa inventoinneissa, edellä suoritettu laskelma saattaa osoittaa kasvun tason laskeneen silloinkin, kun kysymyksessä on vain puiden vanhentuuessa tapahtuva kasvun luonnollinen muuttuminen.

Edellä esitetyn vuoksi kasvuntason muutoksia on tarkasteltu vielä toisella tavalla, jonka tuloksiin eivät ensimmäisen menettelyn heikkoudet vaikuta. On lähdetty olettamuksesta, että mitatun metsikön kuutiokasvuprosentti muuttuu inventointien välillä samoin kuin säännöllisesti kehittyvissä, viljavuudeltaan rinnastuskelpoisissa kivennäismaiden metsissä, jos kerran kasvu säilyy tasaisena ja vain iän mukana muuttuen. Näinhän on tähänastisissa tuotos- ja tuottolaskelmissa edellytetty (esim. HEIKURAINEN 1961, KELTIKANGAS, M. ja SEPPÄLÄ 1966).

Olettamukseen perustuva vertailu on suoritettu seuraavasti: RhK-kuusikot on kehitykseltään rinnastettu OMT-, varsinaisten korpien kuusikot MT-kuusikoihin, VSR-männiköt VT- sekä IR-TR-männiköt CT-männiköihin. Rinnastukset on suoritettu sekä luonnonnormaaleihin (ILVESSALO 1920) että toistuvasti harvennettuihin metsikköihin (NYYSSÖNEN 1954 ja VUOKILA 1956). Mainituista teoksista saadut koealoittaiset kuutiokasvuprosentit tasoitettiin iänmukaisiksi keskimääräiskäyriksi.

Mitattujen koealojen metsiköille laskettiin kuutiokasvuprosentit sekä ensimmäisessä että toisessa inventoinnissa. Kangasmaiden metsiköistä laadituilta keskimääräiskäyriä haettiin iänkohta, jossa kuutiokasvuprosentti oli sama kuin ensimmäisessä inventoinnissa. Tästä pisteestä siirryttiin eteenpäin inventointien

välillä mittainen aika. Näin saadusta uudesta pisteestä luettiin tasaisena jatku-neen kasvun kehitystä kuvaava teoreettinen kuutiokasvuprosentti. Tämän jäl-keen verrattiin toisessa inventoinnissa mitattuja aktuaalisia arvoja teoreettisiin.

Tutkitut koealametsiköt jakaantuivat niissä inventointien välillä suoritettujen hakkuiden voimakkuuden perusteella seuraaviin ryhmiin:

Suotyypä	Hakkuin käsittelimättömiä	Harvennuksen voimakkuus, % kuutiomäärästä		
		15 % koealoista	15—30	30+
RhK	80	—	10	10
VK	50	15	26	9
VSR	41	35	18	6
IR	48	34	14	4
TR	89	—	4	7

Huomattava osa, noin 60 % sekä korpikuusikoista että rämemänniköistä on hakkuin käsittelimättömiä. Sellaisten hakkuiden, joissa poistuma on noussut yli 30 prosentin puumäärästä, osuus on vajaa kymmenesosa aineistosta. Tämän perusteella voi edellyttää, että keskiarvoina suometsiköiden nykyisten kuutio-kasvuprosenttien tulisi asettua luonnonnormaalien ja toistuvasti harvennettujen kangasmaametsiköiden kuutiokasvuprosenttien väliin, jos nämä metsiköt muutoin kehitykseltään vastaavat kangasmaiden metsiköitä.

Jos kangasmetsien perusteella laskettuja teoreettisia kasvuprosentteja merkitään sadalla, suometsiköiden nykyiset, toisessa inventoinnissa mitatut kuutio-kasvuprosentit saavat seuraavat keskimääräiset arvot:

Suotyypä	RhK	VK	VSR	IR	TR
Suhdeluku hoidettuihin metsiin verrattuna	90.3 ± 4.06	109.7 ± 4.59	95.0 ± 4.20	121.4 ± 4.32	125.4 ± 11.17
Suhdeluku luonnonnorm. metsiin verrattuna	107.4 ± 5.23	118.8 ± 5.14	110.0 ± 4.66	127.5 ± 4.48	130.2 ± 11.79

Tulokset ovat suunnaltaan samalaiset kuin kuutiomäärän mukaisiin kasvukäyriin perustuvissa laskelmissa. Kummankin puulajin viljavimmalla kasvupaikalla, kuusella ruoho- ja heinäkorvissa ja männyllä varsinaisilla sararämeillä kasvu on, puuston käsittelyn huomioon ottaen, muuttunut samoin kuin kangasmaiden metsiköissäkin. Muissa ryhmissä kasvun taso näyttää nousseen, eniten karuimmilla rämeillä. Edellä jo viitattiin ilmiön todennäköiseen syyhyn, elpymisreaktioiden erilaiseen tapahtumisnopeuteen eri kasvualustoilla.

SARANLEVEYDEN VAIKUTUS SUOMETSİKÖIDEN OJITUKSEN-  
JÄLKEISEEN KEHITYKSEEN

Jo ojitustoiminnan ensimmäisten vuosikymmenten jälkeen on tiedetty, että silloin käytetyt saranleveydet olivat liian suuria suon täysitehoiseksi kuivattamiseksi. Niin ikään havaittiin, että karummat kasvualustat vaativat kuivuakseen kapeampia sarkoja kuin viljavammat. Myös elpymisreaktioiden tapahtumisnopeuksissa ojanetäisyyden funktiona havaittuja eroja pyrittiin jo tuolloin rekisteröimään (esim. LUKKALA 1929 ja 1937).

Vasta ojitustöiden koneistuminen 1950-luvun loppupuolella tarjosi käytännössä mahdollisuuden tehostaa ojituksen vaikutusta saranleveyttä pienentämällä niin, että kustannukset säilyvät siedettävänä. Tähän mennessä oli myös kertynyt uutta tietoa sekä vesitalouden tutkimuksista (esim. HUIKARI 1959) että saranleveyden vaikutuksista puuston kasvuun (HEIKURAINEN 1959). Viimeisen vuosikymmenen ajan onkin toistuvasti korostettu tiheän ja matalan ojaverkoston vaikutusta suometsien tuotokseen, samalla kun käytännössä on siirrytty yhä kapeampaan sarkaan.

Voidaan kuitenkin sanoa, että saranleveyden vaikutuksesta tiedetään tähän mennessä vain muutoksen suunta, mutta ei sen suuruutta. Näin on osittain sen vuoksi, että usein on jouduttu tarkastelemaan tapauksia, joista todella kapeat sarat puuttuvat (esim. LUKKALA ja HEIKURAINEN, em. teokset). Nykyisin olemassa olevat laajat sarkaleveyskoket ovat muutamia poikkeuksia (esim. PAAVILAINEN 1966) lukuunottamatta niin nuoria, että niillä on voitu mitata vain yksityisten puiden kasvutunnuksia, ja näidenkin osalta on kysymyksessä oikeastaan ensimmäisten vuosien tai parhaassa tapauksessa ensimmäisen vuosikymmenen elpymistapahtuman seuraaminen (esim. HUIKARI ja PAARLAHTI 1967).

Tässä työssä on saranleveyden vaikutusta pyritty selvittämään mittaamalla koealat kaistoina, kuten maastotöitä käsittelevässä luvussa kerrottiin. Jäljempänä on näiden kaistojen katsottu kumulatiivisesti vastaavan 20, 30, 40, 50 ja 60 metrin levyisiä sarkoja, vaikka todellisuudessa ei täsmällisesti näin olisikaan. On kuitenkin erittäin vaikeata päätellä, miten tässä esitetyt saranleveyksien vaikutusten suhteet poikkeavat sarkaleveyskoekentiltä aikanaan saatavista, todella virheettömistä tuloksista. Mainittakoon, että tämän selvityksen pohjana olevilla koealoilla on käynnissä myös vesitalouden tutkimus, jonka tuloksia tullaan käyttämään nyt esitettävien käsitysten tarkistamiseen.

On huomattava, että laskelmiin on vaikuttamassa myös ojan ja ojanreunan puuton ala, joiden yhteinen leveys vaihtelee lapiotyönä toteutetuilla hankkeilla yhden ja neljän metrin välillä. Voitaneen kuitenkin olettaa, että lähinnä ojaa oleva puusto kykenee tehokkaasti käyttämään hyväkseen ojitusvaiheessa syntyneen vapaan kasvutilan. Joka tapauksessa ojan aiheuttama kasvutilan menetyks on pakollinen ja aina esiintyvä ilmiö metsäisiä soita ojitettaessa. Jos ajatellaan, että ojan ja sen reunan puuton ala on keskimäärin kolme metriä, se mer-

kitsee näissä laskelmissa kapeimmalla saralla viittätoista ja leveimmällä viittä prosenttia koko koealan alasta.

Seuraavassa asetelmassa esitetään, miten suometsikön tuottama kokonaispuumäärä pienenee saran leventyessä. Kokonaispuumäärällä tarkoitetaan nykypuuston sekä hakkuu- ja luonnonpoistuman summaa. Kokonaispuumäärä on valittu tarkasteltavaksi sen vuoksi, että se on metsikön käsittelystä riippumattomampi suure kuin nykypuusto. Saranleveyksien puumäärät on laskettu siten, että ojanviereinen kaista edustaa 20 metrin sarkaa, sen ja seuraavan kaistan summa 30 metrin sarkaa jne. Laskutoimitukset on suoritettu merkitsemällä 20 metrin saran kokonaispuumäärää koealoittain sadalla.

Suotyyppi	RhK	VK	VSR	IR	TR	
Saranleveys, m		Kokonaispuumäärä, % kapeimman saran arvosta				
20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
30	98.6 ± 2.89	96.4 ± 1.76	98.7 ± 1.60	99.6 ± 2.94	93.8 ± 2.01	
40	96.5 ± 2.57	95.0 ± 2.11	98.2 ± 2.39	95.5 ± 3.08	89.3 ± 2.81	
50	95.8 ± 3.66	92.4 ± 2.48	95.3 ± 2.68	93.9 ± 3.21	85.8 ± 3.10	
60	94.6 ± 4.35	91.5 ± 2.78	94.7 ± 3.40	93.9 ± 3.42	81.5 ± 3.11	

Puuston kokonaismäärä pienenee siis systemaattisesti saran leventyessä. Puumäärän aleneminen on kuitenkin varsin loivaa. Niinpä tupasvillarämeilläkin, joilla saraleveys eniten vaikuttaa, 60 metrin saralla puumäärä on pinta-alayksikköä kohti vielä neljä viidesosaa siitä, mitä se on 20 metrin saralla. Muissa ryhmissä muutos vastaavalla välillä jää viidestä kymmeneen prosenttiin.

On huomattava, että saranleveys vaikuttaa jonkin verran voimakkaammin puuston ojituksenjälkeiseen kokonaistuotokseen kuin tässä esitettyyn kokonaispuumäärään. Näin voidaan päätellä sen vuoksi, että viimeksi mainitussa tunnuksessa on mukana myös jo ojitushetkellä ollut puusto, jonka määrä lienee keskiarvona riippumaton ojien asettelusta. Ilmeistä kuitenkin on, ettei lopputuloks kovin paljon muuttuisi, vaikka meillä olisi käytössä tiedot kokonaistuotoksen laskemiseksi. Puumäärät ovat näet ojituksen jälkeen yleensä kasvaneet niin paljon, usein moninkertaisiksi, että ojitushetkellä paikalla kasvaneen puuston osuus nykyisestä kokonaispuumäärästä jää vähäiseksi.

Siitä, miten kokonaispuumäärän suhteet muuttuvat ojituksen ikääntyessä, saadaan suuntaa antavaa kuvaa seuraavista laskelmista. Ne perustuvat niihin 25 rämemännikköön sekä 15 korpikuusikkoon, joissa molemmissa inventoinneissa on voitu paikantaa sekä a- että b-koealat (vrt. HEIKURAINEN 1959). Näistä

edellisethän sijaitsivat ojan reunalla sitä sivuten, jälkimmäiset saran keskellä. Ensimmäisessä inventoinnissa ko. b-koealojen puumäärät olivat rämemänniköissä 79.7, korpikuusikoissa 92.2 prosenttia a-koealojen puumäärästä. Myöhemmässä inventoinnissa vastaavat luvut olivat 74.4 ja 82.1 prosenttia. Luvuista voitaneen päätellä, että erotukset kapeampien sarkojen hyväksi ovat mittauksen välillä jossain määrin suurentuneet.

Erot a- ja b-ympyröiden välillä ovat suurempia kuin kaistoittain suoritetuissa laskelmissa. Näin täytyy ollakin, koska b-koealat sijaitsevat sarkojen keskellä, usein kokonaan kaistojen ulkopuolella, eivätkä niin muodoin sisällä ollenkaan saran puustoltaan parhaita reunaosia.

Seuraavasta asetelmasta käy ilmi, miten paljon saranleveys on vaikuttanut suometsiköiden viimeisen viisivuotiskauden kuutiokasvuluihin, jotka on laskettu nykypuuston ja hakkuupoistuman kasvujen summina. Kasvuluvut on muunnettu koealoittain suhteelliseksi samalla tavalla kuin edellä kokonaispuumäärät.

Suotyyppi	RhK	VK	VSR	IR	TR
Saran leveys, m		Vuot. kuutiokasvu, % 20 m:n saran arvosta			
20	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
30	97,8 ± 2,98	97,7 ± 1,91	101,8 ± 2,43	98,1 ± 2,06	95,9 ± 2,28
40	95,7 ± 2,16	96,1 ± 2,20	101,9 ± 3,19	93,3 ± 1,47	89,3 ± 3,60
50	93,2 ± 2,77	92,8 ± 2,48	100,2 ± 3,80	92,7 ± 3,04	85,1 ± 4,11
60	91,4 ± 3,50	92,8 ± 2,78	100,2 ± 5,32	91,3 ± 3,00	80,5 ± 3,93

Saranleveys vaikuttaa siis puuston kasvuun sekä suunnaltaan että suuruudeltaan hyvin samalla tavalla kuin kokonaispuumääriinkin. Vain varsinaisten sararämeiden ryhmässä ei erilevyisillä saroilla näy mitään eroja puuston kasvussa.

Seuraava asetelma kuvaa saran reunan ja keskustan koealojen kasvulukujen suhteissa inventointien välillä tapahtunutta kehitystä.

Päätyyppiryhmä	Korvet b-koealan kasvu, %	Rämeet a-koealan kasvusta
I inventointi	93,8	73,3
II inventointi	80,9	66,6

Todetaan, että myös a- ja b-koealojen kasvussa havaitut erot ovat suurentuneet inventointien väliaikana.

## TUTKIMUSTULOSTEN TARKASTELUA

Kun kyseessä on käynnissä olevan tutkimuksen ennakkotulosten esittely, ei tässä vaiheessa suoritetuista laskelmista saatava kuva ole lopullinen, vaan joiltakin osin kenties oleellisestikin muuttuva. Seuraavina kesinä tehtävät mittaukset tulevat osoittamaan, missä määrin aineiston täydentyminen saa aikaan muutoksia tuloksiin.

Tämän tutkimuksen materiaalille, erityisesti nyt toistamiseen mitatuille ympyräkoealoille, on ominaista koealojen pieni koko. Kun kuitenkin kyseessä on menetelmä, missä koealat ovat satunnaisnäytteisiin verrattavia, ei yksikön pienen koon pitäisi aiheuttaa systemaattista virhettä, vaan ilmetä vain hajontalukujen suuruutena. Jos systemaattista virhettä ympyräkoealojen kohdalla on (vrt. HEIKURAINEN 1959), se esiintyy molempien inventointien tuloksissa samansuuntaisena ja siten keskinäisissä vertailuissa ainakin pääosiltaan eliminoituu.

Tulosten numeerisissa esityksissä annettuihin keskivirhelukuihin on suhtauduttava varauksin. Primäärituloksissa olevan todellisen hajonnan lisäksi niiden suuruuteen vaikuttavat mahdolliset mittausvirheet ja vertailukohtina käytettyjen aikaisempien tulosten sekä tehtyjen olettamusten mahdollisesti sisältämät virheet. Keskivirhelukujen esittäminen on kuitenkin katsottu aiheelliseksi, koska niiden perusteella saa joka tapauksessa kuvan siitä, missä rajoissa koealoittaiset tulokset vaihtelevat.

Suoritettua kasvuntasoa koskevat vertailut näyttivät osoittavan, että kummankin puulajin viljavimmat kasvualustat, ruoho- ja heinäkorpien kuusikot sekä varsinaisten sararämeiden männiköt, olivat jo ensimmäiseen inventointiin mennessä täydelleen elpyneet ja jatkaneet sen jälkeen kehitystään samalla tavalla kuin vastaavassa kehitysvaiheessa olevat kivennäismaan metsiköt. Sen sijaan varsinaisten korpien kuusikoissa ja isovarpuisten sekä tupasvillarämeiden männiköissä kasvu näytti nousseen vielä inventointien välillä. Tulokset käyvät korpimetsiköiden osalta hyvin yksiin niiden kuusen ojituksenjälkeistä kehityskulkua koskevien havaintojen kanssa, joita aikaisemmin olen toisen materiaalin pohjalta esittänyt (SEPPÄLÄ 1967).

Tähän mennessä tehtyjen tuotos- ja tuottolaskelmien (HEIKURAINEN 1961, HEIKURAINEN ym. 1964, KELTIKANGAS, M. ja SEPPÄLÄ 1966 a ja b, 1968) kannalta edellä esitetty merkitsisi sitä, että niissä on varsinaisissa korvissa ja isovarpuisilla sekä tupasvillarämeillä kasvavien metsiköiden kasvuedellytyksiä jonkin verran aliarvioitu suhteessa viljavampien kasvualustojen metsikköihin.

Kasvualustojen keskinäisistä suhteista tehdyn päätelmän paikkansapitävyyttä ei vähennä niiden virheiden mahdollisuus, jotka ovat saattaneet sääsuhteiden aiheuttamasta kasvunvaihtelusta syntyä itse kasvun tasossa tapahtuneiden muutosten arviointiin. Sääsuhteiden aiheuttama kasvunvaihtelu on ensimmäisen inventoinnin tuloksissa otettu huomioon korjaamalla kasvuluvut kangasmaiden metsiköille koostettujen kasvuindeksisarjojen perusteella. Toisen inventoinnin kasvuluvut ovat mittaustuloksiin perustuvia korjaamattomia alku-

peräishavainnot. Kasvulukujen indeksikorjauksiin ei tässä vaiheessa ole ryhdytty, koska käytössä olevat turvemaametsiköiden indeksisarjat ovat liian epävarmoja ja toisaalta kivennäis- ja turvemaametsiköiden vuotuisten kasvuindeksien korrelointi näyttää heikonpuoleiselta (vrt. SEPPÄLÄ 1965). Työn jatkuessa on tarkoitus kerätä suppea materiaali indeksisarjojen koostamiseksi.

Saranleveyden vaikutusta koskevat laskelmat osoittavat, että metsikön kokonaispuumäärä ja kasvu pienentyvät sitä mukaa kuin sarka levenee. Kuitenkin on todettava, että saranleveyden vaikutus on yllättävän vähäinen. Ääritapauksessakin, tupasvillarämeillä, sekä puumäärä että kasvu alenevat vain noin kaksikymmentä prosenttia, kun saranleveys suurenee 20 metristä 60 metriin. Muissa ryhmissä vastaava muutos jää alle kymmenen prosentin. Erot aikaisempiin, saranleveyden suurempaa vaikutusta osoittaneisiin tutkimuksiin selittynevät ainakin osittain siitä, että niissä tutkimuksissa tarkastelu on usein kohdistettu keskisaran puiden reaktioihin. Tässä työssä tulokset on pyritty esittämään sikäli todellisuutta vastaavina, että ne kuvaavat koko tietyn levyisellä saralla kasvavan puuston kehitystä.

Yksin näiden havaintojen perusteella ei vielä voida määrittää taloudellisesti edullisinta saranleveyttä eri tapauksissa, koska puuston järeysuhteissa ehkä esiintyvät erot saattavat vaikuttaa siten, että kapean saran paremmuus näkyy selvempänä ojituksen aiheuttamissa tuotoissa kuin metsikön kokonaispuumäärässä tai kasvussa. Tämän selvittämiseksi koealojen puutavaralajijakauman laskenta on parhaillaan käynnissä. Alustavat laskelmat ovat jo osoittaneet, että ainakin metsikön valtapuiden kehitykseen saranleveydellä on varsin vähäinen vaikutus. Kokonaisuutena katsoen tuntuu siltä, että viime vuosina on liian paljon luotettu tehostetun ojituksen tuotosta lisäävään vaikutukseen.

#### KIRJALLISUUSLUETTELO

- BUSS, K. 1964. Puuston kasvukyvyyn jatkuvuudesta ojitetuilla turvemaidilla. Summary: Capacity of trees for continued growth on drained swamps. Suo n:o 1.
- ja SABO, E. 1959. Monede Läti NSV metsatüüpid kuivendamise intensiivsusest ja ökonoomilisest efektiivsusest. Zusammenfassung: Über die Intensität und ökonomische Effektivität der Entwässerung einiger Waldtypen der Lettischen SSR. Metsakuivenduse Kõsimusi. Tartu.
- GRÜNIG, P. E. 1955. Über den Einfluss der Entwässerung auf die Flachmoorvegetation und auf den Zuwachs der Fichte und Bergföhre im Flyschgebiet der Voralpen. Sonderabdruck aus den »Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen«, Band 31,2.
- HAINLA, V. 1957. Siirdesoomännikute kuivendamise tulemusest Eestis. Metsanduslikud uurimused I. Tartu.
- HEIKURAINEN, L. 1959. Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. Referat: Über waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland. AFF 69,1.
- 1961. Metsäojituksen vaikutuksesta puuston kasvuun ja poistumaan. Hakuuusuunnitteen laskemista varten. Summary: The influence of forest drainage on growth and removal in Finland. For estimation of allowable cut. AFF 71,8.

- , KELTIKANGAS, M. ja SEPPÄLÄ, K. 1963. Kustannusten jakaminen yhteisissä metsäojitushankkeissa. Summary: Allocation of costs in joint forest drainage undertakings. SF 115,1.
- , KUUSELA, K., LINNAMIES, O. ja NYSSÖNEN, A. 1960. Metsiemme hakkuumahdollisuudet. Pitkän ajan tarkastelua. Summary: Cutting possibilities of the forests of Finland. A longterm analysis. SF 110.
- HEISKANEN, V. 1965. Puutavaralajit. Tapion Taskukirja. Viidestoista painos, ss. 231—247.
- HUIKARI, O. 1959. Metsäojitettujen turvemaiden vesitaloudesta. Referat: Über den Wasserhaushalt waldentwässerter Torfböden. MTJ 51,2.
- ja PAARLAHTI, K. 1967. Results of Field Experiments on the Ecology of Pine, Spruce, and Birch. Suomenkielinen selostus: Kenttäkokeiden tuloksia männyn, kuusen ja koivun ekologiasta. MTJ 64,1.
- ILVESSALO, L. 1929. Puuluokitus ja harvennusasteikko. Summary: A tree classification and thinning system. AFF 34,38.
- ILVESSALO, Y. 1920. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivu- metsille. Referat: Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland. AFF 15,4.
- 1948. Pystypuiden kuutioimis- ja kasvunlaskentataulukot. Helsinki.
- KELTIKANGAS, M. ja SEPPÄLÄ, K. 1966 a. Laskelmia metsäojituksen alueittaisesta edullisuudesta. Summary: A comparison of the economic results of forest drainage undertakings in different parts of Finland. Suo n:o 1.
- ja SEPPÄLÄ, K. 1966 b. Kylvön ja istutuksen taloudellinen edullisuusjärjestys ojitetuilla soilla. Eräitä laskelmia. Summary: The Relative Profitableness of Seeding and Planting on Open Swamps. Suo n:o 2.
- ja SEPPÄLÄ, K. 1968. Arvioita turvemaiden lannoituksen taloudellisesta edullisuudesta. Summary: Estimates on the Profitability of Fertilizing Drained Peatlands. Suo n:o 1.
- LUKKALA, O. J. 1929. Tutkimuksia soiden metsätaloudellisesta ojituskelpoisuudesta erityisesti kuivatuksen tehokkuutta silmälläpitäen. Referat: Untersuchungen über die waldwirtschaftliche Entwässerungsfähigkeit der Moore. MTJ 15,1.
- 1937. Nälkävuosien suonkuivatusten tuloksia. Referat: Ergebnisse der in den Hungerjahren angelegten Moorentwässerungen. MTJ 24,3.
- 1951. Kokemuksia Jaakkoinson koeojitusalueelta. Summary: Experiences from Jaakkoinson Experimental drainage area. MTJ 39,6.
- LUNDBERG, G. 1952. Skogsdikningarna på Bjurfors Kronopark. Zusammenfassung: Entwässerungsarbeiten im Forstamt Bjurfors. Sv. Skogsv. fören. Tidskr. 50.
- MULTAMÄKI, S. E. 1923. Tutkimuksia ojitettujen soiden metsänkasvusta. Referat: Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden. AFF 27,1.
- NYSSÖNEN, A. 1954. Hakkuuksilla käsiteltyjen männiköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of Finnish pine stands treated with different cuttings. AFF 60,4.
- 1955. Hakkuumäärän arvioiminen kannoista. Summary: Estimation of the cut from stumps. MTJ 45,5.
- PAAVILAINEN, E. 1966. Maan vesitalouden järjestelyn vaikutuksesta rämemännikön juurisuheteisiin. Summary: On the effect of drainage on root systems of Scots pine on peat soils. MTJ 61,1.
- SEPPÄLÄ, K. 1965. Puiden kasvun vuotuisesta ja jaksoittaisesta vaihtelusta ojitetuilla turvemaidilla. Helsingin Yliopiston Metsänarvioimistieteen laitos. Konekirjoite.
- 1967. Kuusen kasvusta ojitetuilla korpisoilla. Helsingin Yliopiston Suometsätieteen laitos. Konekirjoite.
- VALLIVAARA, A. 1965. Metsien käsittely. Tapion Taskukirja. Viidestoista painos, ss. 109—118.
- VUOKILA, Y. 1956. Etelä-Suomen hoidettujen kuusiköiden kehityksestä. Summary in English: On the development of managed spruce stands in southern Finland. MTJ 48,1.



*SUMMARY:*  
*PRELIMINARY RESULTS OF PEATLAND STAND*  
*POST-DRAINAGE DEVELOPMENT*

The present paper is a preliminary report of a project designed to determine the order of profitability of various forest improvement measures — seeding and planting, drainage, and fertilization — in various types of stands and in different parts of the country. The paper discusses, on the basis of sample plot data derived from areas drained 28–36 years ago, changes in tree growth occurring with time from draining and the effect of intensified draining on stand increment. The study was carried out in the southern half of Finland.

The observations on increment changes are based on two measurements of the sample stands twelve years apart. The results are given in figures 1–5. The volumes and increments measured are joined into vectors showing the initial value at the tail and the second value at the head of the vector.

Supplementary calculations indicate that the stands on drained peatland, depending on site quality and tree species, have either continued to grow like mineral-soil sites of similar fertility or have somewhat increased their growth rate.

The effect of draining intensity was studied from strip measurements. It was found that both the total amount of wood produced (current stand + cutting removal + natural removal) and the current annual volume increment for the last five-year period systematically decrease as the ditch interval increases. The decrease is, however, relatively slight. In *Eriophorum vaginatum* pine swamps, the total amount of wood produced and the increment show a decrease of ca. twenty per cent with an increase in ditch interval from twenty to sixty meters. In other sites, the decrease is from ca. five to ten per cent.

We may conclude that if the increases in ditch interval do not result in considerably poorer timber assortment distributions than indicated by stand production and increment, it is profitable to plan for a relatively large ditch interval and a slightly smaller than maximum wood production.

These are preliminary results. Supplementary data and check calculations may cause some changes.