

FOLIA FORESTALIA 630

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1985

JUKKA AARNIO

SUOMETSIKÖIDEN KASVATUKSEN
YKSITYISTALOUELLINEN EDULLISUUS

THE PROFITABILITY OF TIMBER GROWING
ON PEATLANDS FROM THE STANDPOINT
OF THE PRIVATE FOREST OWNER



METSÄNTUTKIMUSLAITOS
THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Osoite: Unioninkatu 40 A
Address: SF-00170 Helsinki, Finland

Puhelin: (90) 661 401
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Aarne Nyssönen
Yleisinformaatio: <i>General information:</i>	Tiedotuspäällikkö <i>Information Chief</i>	Olli Kiiskinen
Julkaisujen jakelu: <i>Distribution of publications:</i>	Kirjastonhoitaja <i>Librarian</i>	Liisa Ikävalko-Ahvonon
Julkaisujen toimitus: <i>Editorial office:</i>	Toimittaja <i>Editor</i>	Tommi Salonen

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alainen vuonna 1917 perustettu valtion tutkimuslaitos. Sen päätehtävänä on Suomen metsätaloutta sekä metsävarojen ja metsien tarkoituksenmukaista käyttöä edistävä tutkimus. Metsäntutkimustyötä tehdään lähes 800 hengen voimin yhdeksällä tutkimusosastolla ja yhdeksällä tutkimus- ja koeasemalla. Tutkimus- ja koetoimintaa varten laitoksella on hallinnassaan valtion-metsiä yhteensä n. 150 000 hehtaaria, jotka on jaettu 17 kokeilualueeseen ja joihin sisältyy kaksi kansallis- ja viisi luonnonpuistoa. Kenttäkokeita on käynnissä maan kaikissa osissa.

The Finnish Forest Research Institute, established in 1917, is a state research institution subordinated to the Ministry of Agriculture and Forestry. Its main task is to carry out research work to support the development of forestry and the expedient use of forest resources and forests. The work is carried out by means of 800 persons in nine research departments and nine research stations. The institute administers state-owned forests of over 150 000 hectares for research purposes, including two national parks and five strict nature reserves. Field experiments are in progress in all parts of the country.

FOLIA FORESTALIA 630

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1985

Jukka Aarnio

SUOMETSIKÖIDEN KASVATUKSEN YKSITYISTALOUDELLINEN EDULLISUUS

The profitability of timber growing on peatlands from the
standpoint of the private forest owner

Approved on 23.8.1985

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	3
2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA EDULLISUUSLASKELMIEN AINEISTO	4
21. Tutkimusmenetelmät	4
22. Tuotossarjojen koostaminen	4
221. Ojitetut suot	4
222. Ojittamattomat suot	7
223. Yhdistelmä	7
23. Tuotosten hinnoitteluperusteet	7
24. Kustannukset	9
241. Ojitus ja taimikonhoito	10
242. Ojien kunnossapito	10
243. Verot	11
25. Rahoitus	11
3. LASKENTATILANTEIDEN KUVAUS	13
4. TULOKSET	15
41. Ojitetut ja ojittamattomat rämeet	15
42. Ojitetut ja ojittamattomat korvet	18
43. Ojitusinvestoinnin erilliskannattavuus	20
5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	25
KIRJALLISUUS — REFERENCES	28
SUMMARY	29
LIITTEET — APPENDICES	31

AARNIO, J. 1985. Suometsiköiden kasvatuksen yksityistaloudellinen edullisuus. Summary: The profitability of timber growing on peatlands from the standpoint of the private forest owner. *Folia For.* 630:1—39.

Tutkimuksessa tarkastellaan metsänkasvatuksen edullisuutta ojitetuilla ja ojittamattomilla turvemaidella yksityisen metsänomistajan näkökulmasta. Ojitetussa kasvatusvaihtoehdossa olivat tutkimusaineistona Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston 10 kestokoealaa, jotka on perustettu 1910—1930 -luvuilla. Ojittamaton kasvatusvaihtoehto selvitetiin aikaisempien tutkimustulosten sekä valtakunnan metsien 6. ja 7. inventoinnin tulosten perusteella.

Metsänkasvatuksen edullisuutta turvemaidella tarkasteltiin sisäisen korkokannan ja nykyarvon kriteereillä sekä lisäksi ojituksen erilliskannattavuutta katetarkastelun avulla. Tarkastelu tapahtui kolmella peruslaskentatilanteella (omistajasuuruusluokka), joiden perusteella määräytyivät hankkeisiin käytetyt metsänparannusavustus- ja -lainaosuudet sekä ojitusalueille myönnetty verovapaudet.

Nykyarvomenetelmän mukaan oli ojitusvaihtoehto kaikilla laskentakorkokannoilla selvästi ojittamattoman suon kasvatusta edullisempi. Sisäisen koron kriteerillä mitattuna oli ojitusvaihtoehdon arvo 1—11 %-yksikköä suurempi kuin ojittamattomalla suolla. Mitä pohjoisemmaksi edetään, sitä pienemmiksi tulivat sisäisen koron erot kasvatusvaihtoehtojen sekä omistajasuuruusluokkien välillä. Katelaskennan mukaan verojen jälkeisen katteen nykyarvo oli matalilla laskentakorkokannoilla suurin pientilanomistajilla. Laskentakorkokannan noustessa se muodostui kuitenkin suurtilanomistajilla selvästi suuremmaksi kuin kahdella muulla omistajasuuruusluokalla.

The investigation concerns the profitability of timber growing on drained and undrained peatland from the standpoint of the private forest owner. Data for the drained peatland alternative was obtained from the Finnish Forest Research Institute's ten permanent experimental areas established between 1910 and the 1930s. Data on the undrained peatland alternative was obtained from previous investigations and from the results of the 6th and 7th National Forest Inventories.

The profitability of timber growing on peatland was calculated on the basis of the internal rate of return and present net value. Incremental contribution profit calculations were also made. The calculations were made for three ownership size classes, on the basis of which the amount of forest improvement aid, loans and tax relief on drainage work was determined.

On the basis of present net value criterion, timber growing on drained peatland was much more profitable than on undrained peatland. According to the internal rate of return criterion, the value of the drained alternative was 1—11 % greater than undrained peatland in comparing the growing alternatives of same experimental area. However, with increasing latitude the differences in the internal rate of return between both the two alternatives and the ownership groups became smaller. At low discounting rate of interest the incremental net present contribution profit (after tax reductions) was greatest for the owners of small farms. As the discounting rate of interest rose the incremental net present contribution profit of owners of large farms became clearly greater than for the two other ownership groups.

ODC 2-114.444 + 651.78 + 651
ISBN 951-40-0713-1
ISSN 0015-5543

Helsinki 1985. Valtion painatuskeskus

1. JOHDANTO

Tällä hetkellä maamme noin 10 miljoonasta suohehtaarista on ojitettu jo yli 5,5 miljoonaa hehtaaria. Metsänkasvatuskelpoisia ojitamattomia puustoisia soita ja soistuneita metsämaita on vielä noin miljoona hehtaaria (Niskanen 1984). Vuotuinen huippu metsäojituksessa saavutettiin 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa, jolloin ojitusmäärä oli noin 300 000 hehtaaria. Yksityismetsissä on ojitettu kaikkiaan 3,7 miljoonaa hehtaaria, josta lähes 90 % on toteutettu metsänparannuslakien rahoitustuella (Metsätalastollinen vuosikirja 1983, Yksityismetsien perusparannustoiminta 1929—1979).

Metsäojitus ja muut metsänparannustoimenpiteet ovat vaikuttaneet suopuustojemme kasvuun tälläkin hetkellä vähintään 7 milj. m³ vuodessa (Paavilainen ja Tiihonen 1984). Kaikkien uudisojitusten tultua suoritetuiksi hakkuumahdollisuuksien lisäysten arvellaan olevan 10—15 miljoonaa kuutiometriä (Heikurainen 1982, Paavilainen 1982). Tämä edellyttää kuitenkin ojitusalueiden tehokkaita hoito- ja kunnostustoimenpiteitä. Yksityismetsissä vuotuiset hakkuumahdollisuudet ovat lisääntyneet jo yli kolmella miljoonalla kuutiometrillä ojituksen ansiosta. Ojitusalueiden tyydyttävillä hoitotoimenpiteillä voidaan vuotuisia hakkuumahdollisuuksia yksityismetsissä lisätä jopa 7—8 miljoonalla kuutiometrillä verrattuna ojitamattomaan vaihtoehtoon (Yksityismetsien perusparannustoiminta 1929—1979).

1940-luvun alussa julkaistiin ensimmäiset metodisesti varteenotettavat laskelmat ojituksen kannattavuudesta. Tällöin Tantt (1941) käytti jäännöshyöty-menetelmää kannattavuuden laskemiseksi. Tuon tutkimuksen ansiona voidaan pitää pitkälle vietyä ojituksen perus- ja jälkikustannusten erittelyä. Saari (1942) tutki metsäojituksen yksityistaloudellisen kannattavuuden määrittämenetelmiä. Hänen mukaansa metsän tuottoarvoon perustuva menetelmä on metodisesti oikea. Lisäksi 1940-luvulla Kaitera (1947) esitti ”tuoton odotusarvoina” lasketut suhdeluvut, jotka ilmaisivat ojitettavan suon (liiketaloudellisen) metsäojitusarvon riippuen sen alku-

peräisestä puumäärästä sekä suotyypistä. Metsäojituksen yksityistaloudellista edullisuutta on tutkinut myös Numminen (1970). Hänen tutkimuksessaan selvitettiin silloisen avustusjärjestelmän merkitystä metsäojituksen yksityistaloudellisen kannattavuuden alueittaisen vaihtelun kannalta. Lisäksi Keltikangas ja Seppälä (1966 ja 1973) ovat tutkineet metsäojituksen kansantaloudellista edullisuutta hyötykertojen avulla. Tätä menetelmää on käytetty apuna määrittäessä nykyistä metsänkasvatuskelpoisuus-käsitettä. Vasta 1970-luvulla otettiin huomioon biologis-taksatoristen tekijöiden lisäksi myös ekonomiset tekijät arvioitaessa soiden metsänkasvatuskelpoisuutta.

Metsäojituksia käsitteleviä edullisuuslaskelmia ei ole riittävästi suoritettu yksittäisen metsänomistajan (yksityistaloudellisesta) näkökulmasta. Kiireisimmäksi on katsottu metsänparannustoiminnan kokonaistaloudellisten vaikutusten edes karkea selvittäminen. Metsäojituksen toteuttaminen aiheuttaa yksityismetsänomistajalle usein rahoitusongelman, jonka ratkaisu vaatii julkisen vallan tukitoimenpiteitä. Yksityistaloudellinen edullisuus riippuu ratkaisevasti juuri näistä metsänparannuslakiin liittyvistä avustuksista ja lainoista sekä ojitusalueille myönnettyistä verohelpotuksista.

Tässä tutkimuksessa käytetään termejä ojitettu ja ojitamaton kasvatusvaihtoehto, koska edullisuusvertailut perustuvat toteutettuihin ojitushankkeisiin. Sen sijaan päätöksentekotilanteessa voidaan puhua ojitettavasta ja ei-ojitettavasta kasvatusvaihtoehdosta. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on siis määrittää metsikön kasvatuksen edullisuus sekä ojitetuilla että ojitamattomilla turve- mailla yksityisen metsänomistajan kannalta. Viime kädessä tämä merkitsee ojitusinvestoinnin erilliskannattavuuden määrittämistä. Tutkimustulokset esitetään molemmille kasvatusvaihtoehdoille (ojitettu ja ojitamaton) metsikkökohtaisina kannattavuustunnuksina (nykyarvo ja sisäinen korkokanta), joita laskettaessa on otettu huomioon metsänparannusrahoituksen edut sekä verohelpotukset.

Nykyarvojen perusteella tehdään lisäksi katetarkastelu, josta saadaan tuloksena ojitusinvestoinnin erilliskatteen nykyarvo sekä ennen että jälkeen verojen. Tulokset esitetään kolmelle maatilametsänomistajaryhmälle, joiden metsänparannusrahoitus ja verotus määräytyvät tilakoon perusteella. Lisäksi erilaisilla kustannus- ja tuottotekijöiden kombinaatioilla pyritään tarjoamaan yksityisille metsänomistajille vaihtoehtoisin edellytyksiin perustuvia edullisuuslaskelmia.

Tämä tutkimus on tehty Metsäntutkimuslaitoksen metsäekonomian tutkimusosaston liikelatoudellisen metsäekonomian tutkimussuunnalla. Tutkimus kuuluu

osana tutkimussuunnan metsänparannusten liiketaloutta koskeviin tutkimuksiin. Perusaineistona tutkimuksessa on saatu käyttöä Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston ojitettujen turvemaiden kestokoealaineistoa.

Esimieheni, professori Jouko Hämäläinen, on osallittunut tutkimuksen suunnitteluvaiheeseen sekä antanut arvokkaita ohjeita aineiston käsittelyyn ja tulosten analysointiin eri vaiheissa. Hän ja professori Eero Paavilainen ovat lukueneet käsikirjoituksen ja tehneet siihen varteen otettuja parannusehdotuksia.

Kollegiani, KTT Pekka Ollonqvist ja MML Yrjö Sevola, ovat paneutuneet käsikirjoitukseeni ja tehneet siihen parannusehdotuksia. Aineiston tietokonekäsitteystä vastasi lähinnä vanh. suunnittelija Heikki Männikkö. Esitän parhaat kiitokseni kaikille edellä mainituille sekä muille tutkimuksen valmistumiseen myötävaikuttaneille henkilöille.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA EDULLISUUSLASKELMIEN AINEISTO

21. Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa mitataan pääoman käytön tehokkuutta sekä sisäisen korkokannan menetelmällä että nykyarvomenetelmällä. Molemmissa eri ajankohtina esiintyvät meno- ja tuloerät saadaan keskenään vertailukelpoisiksi diskonttaamalla ne tiettyyn ajankohtaan, joka tässä tutkimuksessa on uudisojitusvuosi. Investoinnin sisäisellä korolla tarkoitetaan sitä korkokantaa, jolla vertailuajankohtaan diskontattujen tulojen ja menojen summat ovat yhtä suuret eli investoinnin nykyarvo = 0. Investointi on kannattava, mikäli sen sisäinen korkokanta on vähintään sijoitukselle asetetun tuottovaatimuksen suuruinen.

Pitäen lähtökohtana kunkin ojitetun kestokoealan puustoa ojitushetkellä on sekä ojitetun suon että ojitamattoman suon vaihtoehdolle laadittu ikuisuuteen saakka ulottuvat tuotossarjat ja niiden perusteella tulosarjat sekä puunkasvatuksen menosarjat. Pääperusteena aikahorisontin ulottamiselle ikuisuuteen saakka on se, että näin menetellen vältetään vielä kaavamaisemmilta rahataloudellisilta oletuksilta niiden ajanjaksojen suhteen, joilla vertailtavien vaihtoehtojen kiertoajat poikkeavat toisistaan (ks. Hämäläinen 1973).

Tutkimuksen eri koealojen puustot ojitusajankohtana poikkeavat toisistaan. On selvää, että kasvatuskelpoisissa metsiköissä pätee ainakin tiettyjä rajoituksia (mm. tiheys ja puuston ikä), jotka vaikuttavat kasvureaktioihin. Jotta ojitushetken puustoeerot voitaisiin eliminoida edes karkeasti, katsottiin netto nykyarvoja ja sisäisiä korkoja laskettaessa myös ojitusajankohdan puuston hakkuuarvo ojitusmenojen lisäksi investointimenoksi. Siten mainittujen menetelmien kriteeriarvot kuvaavat ojituksella aikaansaatuja nettohyötyjä suhteutettuna myös puunkasvatukseen sidotun puuston (hakkuu) arvoon.

Suoritetuista vaihtoehtolaskelmista päätöksentekijä saa informaatiota mm. erilaisten kantohintatasojen vaikutuksesta edullisuuteen (ns. herkkyysanalyysi). Metsänparannusvaroilla rahoitettavien uudisojituskustannusten osuus määräytyy metsänomistajien tulo- ja varallisuustasojen perusteella. Ne ratkaisevat ojitukseen saatavan valtion avustuksen ja lainan määrän (varsinaiset ojituskustannukset kokonaan valtion rahoituksella). Tämän perusteella muodostettiin metsänomistajille kustannusten osalta vaihtoehtoja. Verojen ja avustus-lainasuhteen avulla saatiin jokaiselle tutkimuskoealalle kolme laskentatilannetta: 1) maksimivastus + minimiverotus, 2) keskimääräinen avustus + keskimääräinen verotus ja 3) minimivastus (0%) + maksimiverotus.

22. Tuotossarjojen koostaminen

221. Ojitetut suot

Koealaineisto valittiin Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston kestokoealoista, jotka on perustettu 1910—1930-luvuilla. Koealojen valinnassa otettiin huomioon saavutettu kuivatusteho. Kuivatuksen vaikutuksen tuli olla niin hyvä, että puuston kasvu oli sarkojen keskellä lähes samanlainen kuin ojen reunoilla. Lisäksi koealojen puuston oli oltava ojitushetkellä elpymiskykyistä ja metsikön tiheyden riittävä järkiperaiselle puuston kasvatukselle. Koealojen tuli olla vähintään 0,1 hehtaarin kokoisia. Näillä perusteilla valittiin maamme eri osista kymmenen toistuvien harvennushakkuun käsiteltä ojitettua kestokoealaa, jotka edustavat oman alueensa yleisimpiä suotyyppejä (Heikurainen 1961). Näin menetellen katsottiin saatavan tutkittaviksi koealoja, jotka ovat rinnastettavissa nykyisiin ojitushank-

keisiin, mikäli harjoitetaan intensiivistä metsänhoitoa ja ojasot pidetään kunnossa. Kuvassa 1 on esitetty tutkimuskoalojen jakaantuminen korpiin ja rämeisiin sekä niiden sijoittuminen metsänparannusrahoituksen vyöhykkeisiin. Kuvaan on merkitty myös koalojen alkuperäiset suotyypit ojitushetkellä. Liitteessä 1 on esitetty ojitetujen koalojen puuntuotoskyvyn vastaavuus kangasmaiden metsätyyppeihin (vrt. Heikurainen 1959).

Rämeitä edustavat koalat sijoittuvat lähinnä Etelä-Suomeen. Pohjois-Suomessa sijaitsee ainoastaan alueelle tyypillisiä suotyyppejä edustava Kolarin lettoräme-koala. Etelä-Suomen rämeitä edustavat tässä lähinnä pinta-alaltaan yleisimpien ojitetujen rämetyyppien, isovarpuisten ja tupasvillärämeiden, koalat. Niiden kasvu ojitetuna vastaa Heikuraisen (1959) mukaan kangasmaiden kanervatyyppiä. Jonkin verran viljavampia kasvupaikkoja edustaa tässä tutkimuksessa Kankaanpään kangasräme-koala. Etelä-Suomen neljästä räme-koalasta yksi on 1:ssä ja kolme 2:ssa rahoitusvyöhykkeessä (ks. kuva 1).

Korpikoealoja on viisi. Ne sijaitsevat 1:ssä, 3:ssa ja 4:ssä rahoitusvyöhykkeessä. Toinen Vilppulan koaloista vastaa kasvultaan kangasmaiden OMT-tyyppiä ja muut koalat MT:tä (ks. Heikurainen 1959).

Koaloilta on ojituksen yhteydessä määritetty tärkeimmät suotyypit ja hanketta koskevat tiedot sekä

mitattu metsikkötunnukset. Ojituksen jälkeiset metsänhoidolliset toimenpiteet on myös merkitty koalakortteihin. Niistä voitiin selvittää puulajeittaiset harvennushakkuukertymät ja harvennusten vaikutukset tärkeimpiin metsikkötunnuksiin. Liitteeseen 1 on koottu kestokoalakorteista keskeisimmät tiedot kultakin tutkimuskoalalta.

Tuotossarjojen alkuosat perustuvat kokonaisuudessaan kestokoalojen mittaustuloksiin. Lyhin uudisojituksen jälkeinen mittausjakso on 30 vuotta ja pisin 59 vuotta. Liitteessä 2 katkoviivan yläpuolella olevat tuotostiedot perustuvat todellisiin mittaustuloksiin nimenomaan ojitetuissa kasvatusvaihtoehdoissa. Näistä mittaustuloksista poikettiin ainoastaan siltä osin, että koaloilla suoritettujen puumäärältään pienet harvennushakkuut (alle 15 m³/ha) yhdistettiin suurempien hakkuukertymien yhteyteen. Näiden harvennushakkuuiden yhdistämisen vaikutus otettiin tuotosluvuissa huomioon karkeasti siten, että aikaistetun harvennuksen katsottiin pienentävän kasvua poistuman ja metsikön kokonaiskuutiomäärän suhteessa. Viivästetty hakkuu vastaavasti lisäsi tilavuuskasvua. Perusteluna käytetylle menettelylle on nykyinen puunkorjuuteknologia ja -talous, jotka edellyttävät suurempia hakkuukertymiä ja harvemmin toistuvia harvennushakkuuta. Tutkimuksessa on mini hakkuukertymäksi asetettu 20 m³/ha.

1. Suopursuräme — *Low-shrub pine swamp*
 2. Varsinainen korpi — *Ordinary spruce swamp*
 3. Lehtokorpi — *Herb-rich spruce swamp*
 4. Varsinainen korpi — *Ordinary spruce swamp*
 5. Niittyvillasararäme — *Cottongrass sedge pine swamp*
 6. Kangasräme — *Pine swamp with shallow peat-layer*
 7. Niittyvilläräme — *Cottongrass pine swamp*
 8. Kangaskorpi — *Spruce swamp with shallow peat-layer*
 9. Metsäkortekorpi — *Equisetum spruce swamp*
 10. Lettoräme — *Eutrophic pine swamp*
- Korpi — *Spruce swamp*
● Räme — *Pine swamp*



Kuva 1. Korpi- ja räme-koalojen alkuperäiset suotyypit ja maantieteellinen sijainti sekä metsänparannusasetuksen mukaiset rahoitusvyöhykkeet.

Fig. 1. The original sites and the geographical location of the experimental areas on pine and spruce swamps, and financing zones according to the forest improvement statutes.

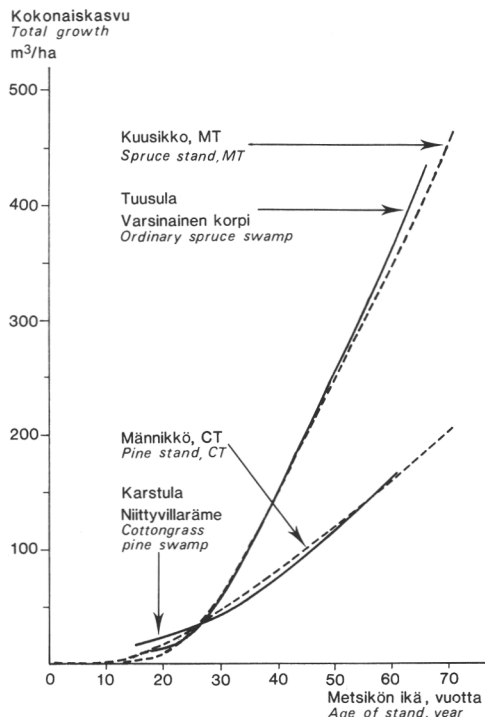
Mittausajanjakson jälkeinen kasvu oli myös pystytävä arvioimaan. Tämän vuoksi jokaiselle tutkittavalle koealalle oli löydettävä likimain samaa puuntuotoskykyä vastaava kangasmaiden tuotossarja, jota voitiin käyttää apuna arvioitaessa tilavuuskasvua viimeisestä mittausajankohdasta laskelmien edellyttämän kiertojan loppuun saakka (ks. Heikurainen 1959). Etelä-Suomen koealojen yhteydessä tähän tarkoitukseen käytettiin Koiviston (1959) julkaisemien toistuvien harvennuksin käsiteltyjen metsiköiden kasvu- ja tuottotaulukoita. Tätä tutkimuksen todellisiin mittaustietoihin sekä Koiviston taulukoihin perustuvaa tuotossarjaa käytettiin myös laadittaessa kasvu- ja poistumasarjoja seuraaville puusukupolville, joiden ottaminen huomioon edullisuuslaskelmien eri vaihtoehtojen vertailukelpoisuuden vuoksi on välttämätöntä.

Koealatiedot ja Koiviston taulukoiden metsikkötunnuksukset poikkesivat toisistaan vastaavien samansuuruisten kokonaiskasvulukujen kohdalla siten, että kangasmailla puuston keskipituus oli suurempi kuin ojitetuilla turvemilla ja keskiläpimitta oli vastaavasti pienempi. Suurimmalle osalle koealametsiköiden kiertoaikaa kasvuluvut saatiin kuitenkin kestokoealojen todellisten mittaustietojen perusteella. Todettakoon, että Koiviston taulukot ovat rajoittuneet ns. "puhtaisiin" metsiköihin, joissa on sekapuuta alle 20 % kuutiomäärästä. Etenkin korpia edustavilla koealoilla sekapuulajien osuus kuitenkin ylitettiin.

Kuvassa 2 on esitetty CT:n männikön ja MT:n kuusikon (Koiviston taulukot) sekä näitä vastaavien Karstulan (niittyvillaräme) ja Tuusulan (varsinainen korpi) tutkimuskoealojen kokonaiskasvukäyrät. Nämä käyrät osoittavat suokoealojen kokonaiskasvun noudattavan likimain niitä vastaavien kangasmaiden metsätyyppien kasvua. Pohjois-Suomen rämemänniköiden tuotossarjat perustuivat Heikuraisen ym. (1961) käyttämiin tavoitepuustosarjoihin. Sen sijaan Pohjois-Suomen korpikuusikoille ei ole olemassa käyttökelpoista täydennys- ja vertailuaineistoa (Heikurainen ja Seppälä 1973). Tämän vuoksi käytettiin tuotossarjojen loppuosan laadinnassa apuna Heikuraisen ym. (1961) esittämiä kasvulukuja sekä Heikuraisen, Keltikankaan ja Seppälän tutkimustuloksia (Heikurainen 1959, Heikurainen ym. 1960 ja 1963, Keltikangas ja Seppälä 1966). Tässä yhteydessä on kuitenkin korostettava sitä, että ojitettujen soiden tuotossarjojen pääosa kiertojan alkupäästä lukien perustui todellisiin mittaustietoihin ja ainoastaan loppuosaa arvioitiin juuri mainittujen tutkimustulosten avulla.

Poistumasarjoja laadittaessa pyrkimyksenä oli noudattaa harvennusohjeita, jotka metsätyypistä riippuen edellyttävät 3—5 harvennuskertaa kiertojan kuluessa. Hakkuupoistumien puutavaralajijakaumat selvitettiin alkuosaltaan koealojen mittaustietojen perusteella käyttäen apuna keskipituuteen ja -läpimittaan perustuvia puutavaralajiosuuksia, jotka määritettiin kullekin puulajille erikseen. Kiertojan loppuosan poistumatietojen puutavaralajiosuuksien selvittämisessä käytettiin apuna Heikuraisen ym. (1963), Keltikankaan ja Seppälän (1966) ja Multamäen (1967) tutkimustuloksia. Ojitusalueen ensimmäisen puusukupolven poistumasarja poikkeaa seuraavien kiertoaikojen poistumasarjoista lähinnä alkuosaltaan ojittamattoman suopuuston kehitysvaiheen vuoksi.

Ojituksen kohteena olleen puusukupolven uudistamiskypsyyttä ei voida määrittää sen puuston iän perusteella. Päätehakkuaun ajankohta määritettiin sen sijaan Tapion suositusten mukaan vastaavan kangasmaan metsikön keskiläpimittaan avulla. Etelä-Suomessa ovat uudistuskypsän metsikön keskiläpimittaan alarajat 24—28 cm riippuen metsätyypistä ja kasvatettavasta puula-



Kuva 2. Koiviston (1959) toimittamien taulukoiden CT:n männikön ja MT:n kuusikon sekä näitä vastaavien Karstulan (niittyvillaräme) ja Tuusulan (varsinainen korpi) koealojen kokonaiskasvukäyrät. Fig. 2. Total growth curves for CT Scots pine stand and MT Norway spruce stand according to the tables edited by Koivisto (1959) and the equivalent curves for the Karstula (cottongrass pine swamp) and Tuusula (ordinary spruce swamp) experimental areas.

ista. Pohjois-Suomen osalta hakkuukypsyyksiän määrittämisessä käytettiin apuna HKLN-suunnitteen (Heikurainen ym. 1960) ja Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietinnön (1970) kiertoaikoja. Tällä menetelyllä ojitettujen turvemaiden puustojen päätehakkujäreydet noudattavat nykyisen käytännön ohjeita uudisojituksen jälkeisen ensimmäisen puusukupolven osalta Etelä-Suomessa. Sen sijaan turvemaiden seuraavilla puusukupolvilla puustojen kiertoaajat vaihtelevat tässä tutkimuksessa Etelä-Suomen rehevimpien korprien 75 vuodesta Pohjois-Suomen parhaimpien korprien ja rämeiden 120 vuoteen.

Uuden puusukupolven turvaaminen on edellytyksenä päätehakkuaun suorittamiselle. Turvemilla on hyvät mahdollisuudet luontaiseenkin uudistamiseen. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa oletettiin käytettävän rämeillä siemenpuuhakkuita ja korvissa suojuspuuhakkuita, jotka johtavat nopeaan ja varmaan metsitymiseen melko pitkälle riippumatta siementävien puiden laadusta ja koosta (Heikurainen 1967b). Rämeillä riittää siemenpuiksi 30—50 runkoa/ha. Suojuspuuhakkuiden yhteydessä on aina tehtävä raivaus. Turvekankaalla on lähes aina kehityskelpoisia taimia, joita ei raivauksen yhteydessä ole syytä poistaa. Maanpinnan käsittelyä

ei siten oletettu tehtävän tutkimuskoealoilla, vaikka viimeaikaiset tutkimustulokset osoittavat etenkin karuhkojen turvekankaiden vaativan toisinaan maan muokkausta luontaisen uudistamisen varmistamiseksi (Kaunisto 1984). Alikasvostaimikon iän oletettiin vaihtelevan Etelä-Suomen parhaimpien korprien 8 vuodesta Pohjois-Suomen 15 vuoteen poistettaessa siemen- tai suojuspuut.

222. Ojittamattomat suot

Edellä on tarkasteltu pelkästään ojittettujen kesto-koalojen tuotos- ja poistumatiotoja. Ojituksen edullisuuden laskemiseksi oli selvitetty myös ojittamattomien soiden tuotokset. Näiden kahden tuotossarjan avulla saatiin ojituksen aiheuttamat tuotoksen lisäykset. Metsäntutkimuslaitoksen kestokoeala-aineistossa ei kuitenkaan ollut ojittamattomia rinnakkaiskoealoja. Ojittamattomien soiden kasvua onkin tutkittu maassamme melko vähän. Useimmitten suotutkimusten yhteydessä on esitetty pelkästään ojituksen jälkeisiä kokonaiskasvulukuja. Tässä tutkimuksessa laadittiin ojittamattomille soille tuotos- ja poistumasarjat Heikuraisen (1971) sekä Heikuraisen ja Seppälän (1973) tutkimusten sekä valtakunnan metsien 6. ja 7. inventoinnin tietojen perusteella (Paavilainen & Tiihonen 1984). Lähtökohtana ojittamattomien soiden kasvuluville olivat uudisojitusvuotta koskevat mittaustiedot ojitetuiksi tulleilta koealoilta.

Tutkimuskoealojen, siis ojittettujen soiden, alkupuusto vaihteli välillä 3—87 m³/ha (ks. liite 1). Heikuraisen ja Seppälän (1973) tutkimuksen mukaan ojittamattomien soiden puustojen keskitilavuudet vaihtelivat suotyypistä riippuen maamme eteläpuoliskolla välillä 15—120 m³/ha. Tilavuus on suurin ruohokorvissa ja pienin tupasvillärämeillä. Saman julkaisun mukaan maan pohjoispuoliskon (IV ilmastovyöhyke) keskitilavuus vaihtelee varsinainen korprien 50 m³/ha ja tupasvillärämeiden 10 m³/ha välillä.

Heikuraisen ja Seppälän tutkimuksesta saatiin ojittamattomien suometsien tärkeimmille suotyypeille seuraavat kasvuprosentit:

	Eteläpuolisko	Pohjoispuolisko
Ruohokorpi	3,0	2,4
Varsinainen korpi	3,0	2,4
Isovarpuinen räme	2,7	2,1

Nämä luvut vastaavat lähinnä kunkin suotyypin kasvuprosenttia sen puuston keskimääräisen tilavuuden tasolla. Toisaalta VMI-tietojen perusteella voitiin todeta, että taimikko- ja riukuvaiheessa ojittamattomien soiden kasvuprosentit olivat suurempia kuin Heikuraisen ja Seppälän esittämät keskimääräisluvut. Tämän ja yleisenkin tietouden perusteella pienipuustoisilla soilla kasvuprosentti tuli suuremmaksi kuin ojittamattomien soiden keskimääräistä kuutiomäärää vastaavilla alueilla. Tämä oli selvästi havaittavissa myös koealojen uudisojitusajankohdan kasvuprosenteista, jotka pienillä kuutiomäärillä (pienempi kuin Heikuraisen ja Seppälän keskiuutiomäärä) olivat suurempia kuin keskimääräinen kasvuprosentti em. tutkimuksen mukaan. Vastaavasti ojittamattomien alueiden suurilla puustopääomilla kasvuprosentti jäi keskimääräistä pienemmäksi. Pyrkimyksenä oli noudattaa ojittamattomilla soilla sellaista kasvatusmetodia, jossa tietyin välein poistetaan edellisen

hakuun jälkeen syntyneitä kasvua vastaava kuutiomäärä siten, että suon keskimääräinen puustopääoma vastaa Heikuraisen ja Seppälän (1973) keskimääräistä puustomäärää.

Ojittamattomilla soilla hakkuupoistumat kertyvät harsinnanluonteisista harvennushakkuista, joissa poistetaan suurimmaksi osaksi järeintä ja kasvunsa menettäneitä puustoa (Lukkala 1940). Ojittamattomien soiden puuston tilavuus kehittyi siten harvennusten välisenä aikana lähes lineaarisesti, koska niillä ei suoriteta selväpiirteisiä pätehhakkuita. Kuvatulla menettelyllä pyritään vesiolosuhteet pitämään muuttumattomina. Mikäli ojittamattomilla soilla suoritettaisiin avohakkuu, olisi siitä seurauksena vedenpinnan nousu ja kasvuolosuhteiden heikkeneminen entisestäänkin. Ojittamattomien soiden mainitulla tavalla määritettyjen hakuiden välinen aika vaihtelee 17 vuodesta 32 vuoteen suotyypistä ja hakkuukertymästä riippuen. Karuimmilla rämeillä hakkuukertymät ovat tällöinkin melko pieniä verrattuina hevimpiin suotyyppeihin.

223. Yhdistelmä

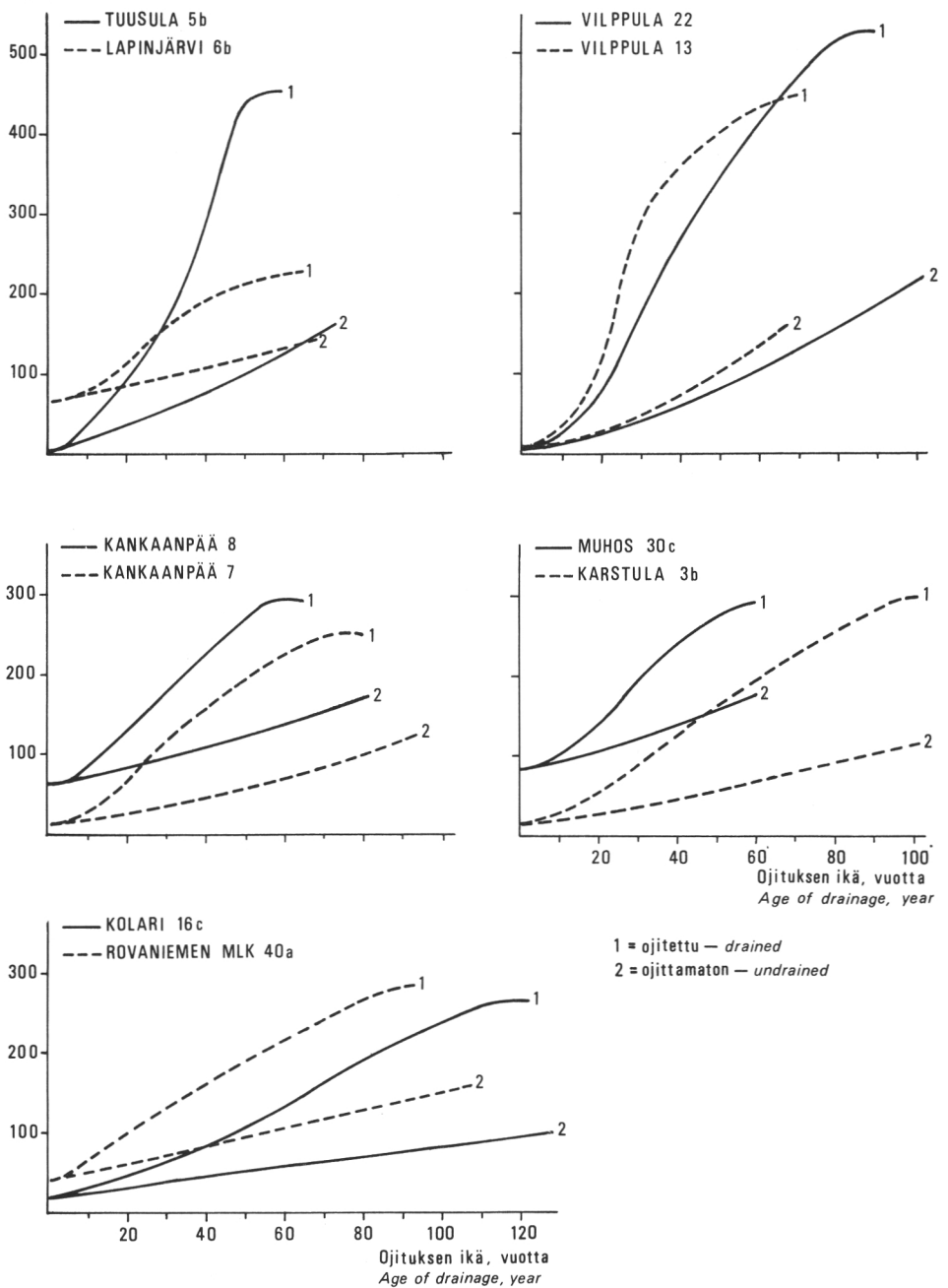
Laskelmien perusteena olevat ojittettujen ja ojittamattomien soiden puuston tilavuus- ja poistumatiedot on esitetty liitteessä 2. Kuvassa 3 on esitetty koealoittain ojittettujen ja ojittamattomien soiden kokonaistuotokset ensimmäisellä kiertoajalla. Kussakin vaihtoehdossa oli lähtökohtana uudisojitusketken alkupuusto. Ikä 0 vuotta tarkoittaa uudisojitusvuotta, jolloin alkupuusto on kaikilla koealoilla suurempi kuin nolla.

Kuvan 3 kokonaistuotoksista voidaan todeta ojituksen aiheuttaman tuotoksenlisäyksen odotetusti olevan suurin Etelä-Suomen rehevimmässä korvissa ja pienin Etelä-Suomen karuimmilla rämeillä. Ojitetun ja ojittamattoman suon kokonaistuotoksen erotus tietyllä ojituksen iänkohdalla kuvaa ensimmäisellä kiertoajalla siihen mennessä saavutettua kasvunlisäystä, joka vaihtelee koealoittain välillä 90—320 m³/ha ensimmäisen kiertoajan lopussa.

23. Tuotosten hinnoitteluperusteet

Ojituskoalojen tuotosten hinnoittamiseen käytettiin lineaarisen trendin mukaisia kantohintoja hakkuuvuodelle 1976/77. Laskelmat perustuivat piirimetsälautakunnittain julkaistuihin yksityismetsien havusahapuu sekä kuusi- ja mäntykuitupuun hintoihin aikavälillä 1955/56—1976/77. Lehtikuitupuun kantohintatiedot ovat kuitenkin saatavissa vasta hakkuuvuodesta 1968/69 lähtien (Väänänen 1964, 1965, 1966, Metsätalollinen vuosikirja eri vuosilta). Ennen trendiarvon laskentaa nimelliset kantohinnat, erikseen kussakin piirimetsälautakunnassa, missä ojituskoala sijaitti, muunnettiin reaalisiksi hakkuuvuoden 1976/77 rahan arvoa vastaaviksi tukkuhintojen kokonaisindeksiä käyttäen. Lehtikuitupuun reaalihintaa arvioitiin kuusi- ja mäntykuitupuun suhteellisten hinnannuutosten avulla, koska hakkuuvuodesta 1968/69 lähtien laskettu lineaarinen trendi olisi ollut jyrkästi nouseva ja poikennut huomattavasti muiden puutavaralajien trendeistä. Tutkimuksen soilla oli melko vähän koivurunkoja, joiden rinnankorkeuslähimmät ylitti 20 cm. Lisäksi turvemaidella kasvaa usein pelkästään hieskoivuja, jotka eivät aina täyty vanerikoivulle asetettuja vaatimuksia kokonsa ja runkomuotonsa puolesta (Saramäki 1977). Siksi vanerikoivulle ei määritetty kantohintoja, vaan kaikki korjattu lehtipuun hinnoitettiin lehtikuitupuun mukaan.

Kokonaiskasvu
Total growth
m³/ha



Kuva 3. Koealoittaiset kokonaiskasvukäyrät ojitetuille ja ojittamattomille kasvatusvaihtoehdoille (ojitetun vaihtoehdon kasvukäyrä uudisojituksesta ensimmäisen kiertoaajan loppuun).

Fig. 3. Total growth curves for experimental areas of drained and undrained growing alternatives (the growth curve of drained alternative from new drainage to the end of the first rotation).

Tarkasteluperiodi sisältää kaksi täydellistä suhdannealtoa, joiden huiput sautuivat vuosiin 1964—65 ja 1973—74. Kantohintasarjat alkavat ja päättyvät siis lähes samanlaisessa suhdannevaiheessa. Sarjojen alku ajoittuu noin kolme vuotta ns. Korean korkeasuhdanteen jälkeen ja ne päättyvät noin kolme vuotta 1970-luvun huippusuhdanteen jälkeen.

Kantohintatilastoista käy ilmi aikasarjan hakkuuvuosilta ainoastaan havusahapuu hinta eikä erikseen kuusi- ja mäntytukkien hintoja. Ne johdettiin havutukien hinnoista muuntokertoimien avulla (ks. Keipi ja Laakkonen 1980). Sen mukaan kertoimet ovat Etelä-Suomessa kuuselle 0,962 ja männylle 1,035 sekä Pohjois-Suomessa vastaavasti 0,871 ja 1,035. Taulukossa 1 on esitetty edullisuuslaskelmissa käytettyjen kantohintojen perustasot, jotka siis vastaavat kullakin koealalla kysymykseen tulevan piirimetsälautakunnan keskimääräistä hintatasoa. Niistä johdettiin yksilöllisesti kutakin hakkuukertymää vastaavat kantohinnat tuonnempana selostettavalla tavalla.

Etelä-Suomen piirimetsälautakuntien kesken ei synny merkittäviä erilaisten kantohintojen tasoista johtuvia ojitushankkeiden tuottoeroja. Sen sijaan Etelä- ja Pohjois-Suomen piirimetsälautakuntien välillä on jo huomattavia kantohintaeroja. Sama koskee myös ojituksen tuotosvaikutuksia. 1970-luvun loppupuolella Pohjois-Suomen kantohintataso on kuitenkin huomattavasti lähestynyt Etelä-Suomen hintatasoa (vrt. Hyppönen 1981). Mänty- ja kuusikuitupuun trendiarvot eivät paljon poikkea toisistaan, vaikka vielä 20 vuotta sitten hintaero oli melkoinen. Nykyisten hintasuositussopimusten mukaan perushinta on jo sama.

Puusta kulloisessakin leimikossa maksettavaan kantohintaan vaikuttavat kantohintatason lisäksi myös leimikkokohtaiset tekijät, joista tärkeimpiä ovat leimikon koko ja tiheys, runkojen keskijäreys ja metsäkultusmatka. Sen vuoksi tuotossarjoja hinnoitettaessa korjattiin keskimääräisiä trendihintoja hakkuuvuoden 1978/79 hintasuositussopimuksen mukaisilla leimikkokohtaisilla korjaustekijöillä. Tuona hakkuuvuotena olivat ensimmäistä kertaa voimassa koko maata ja kaikkia puutavaralajeja kattavat suositukset (Puun hintasuositussopimukset 1978/79). Leimikon kooksi oletettiin se-

kä Etelä- että Pohjois-Suomessa luokka 200—400 m³. Metsäkultusmatkan takia puolestaan tehtiin perusleimikon kantohintaan alennus, koska suoalueilla hakkuukertymät ovat yleensä pieniä ja teiden rakentaminen on senkin vuoksi keskimääräistä kalliimpaa. Pohjois-Suomessa metsätietiheys on vielä pienempi kuin Etelä-Suomessa. Hinnan alennus katsottiin Etelä-Suomessa kahdeksi markaksi ja Pohjois-Suomessa kolmeksi markaksi kuutiometriltä. Ne vastaavat 400—600 ja 600—800 metrin metsäkultusmatkoja. Leimikon tiheyskorjaus tehtiin tuotossarjojen kulloisellakin hakkuukerralla hakattavan puumäärän perusteella. Tiheyskorjaus vaihteli +3 ja -5 markan välillä.

Tärkein leimikkokohtainen korjaustekijä on järeys, jonka hintasuositussopimuksen mukainen vaihteluväli Etelä-Suomessa oli kuitupuulla —6—2 mk/m³ ja tukkipuulla -7 — 8 mk/m³. Tukkipuun osalta on yleisesti esitetty, että järeysporrastus on liian loiva todellisiin korjuukustannuksiin ja käyttöarvoon nähden. Tässä tutkimuksessa käytettiin kuitenkin todellista silloisen käytännön mukaista järeyshinnoittelua. Pohjois-Suomessa olivat kuitupuun järeiden perusteella tehtävät yksikköhinnan korjaukset hintasuositussopimuksen mukaisesti samansuuruisia kuin Etelä-Suomessakin. Sen sijaan tukilla oli Pohjois-Suomessa vaihteluväli -2 ja +4 markan välillä. Etelä-Suomessa kuitupuun järeyskorjauksen osuus saattoi siten olla noin 10 % ja tukkipuun noin 7 % tämän tutkimuksen trendihinnoista. Vastavasti Pohjois-Suomessa mainitun korjaustekijän osuus oli lehtikuitupuulla jopa 20 % trendihinnoista. Laatu ei metsällisen informaation perusteella ollut mahdollista ottaa huomioon hinnoituksessa, eikä sen vaikutus raakapuun hintaan ollut sopimusteknisestikään tuohon aikaan selvillä.

24. Kustannukset

Metsäojituksen kustannukset voidaan jakaa kahteen pääryhmään: perus- ja jälkikustannuksiin. Peruskustannuksilla tarkoitetaan ojitushankkeen toteuttamisen ja sen yhteydessä suoritettavien metsänhoidollisten toi-

Taulukko 1. Puutavaralajien kantohintojen (mk/m³) piirimetsälautakunnittaiset trendiarvot hakkuuvuonna 1976/77.

Table 1. Trend values of stumpage prices (FIM/m³) by timber assortments for the cutting year 1976/77 by forestry board districts.

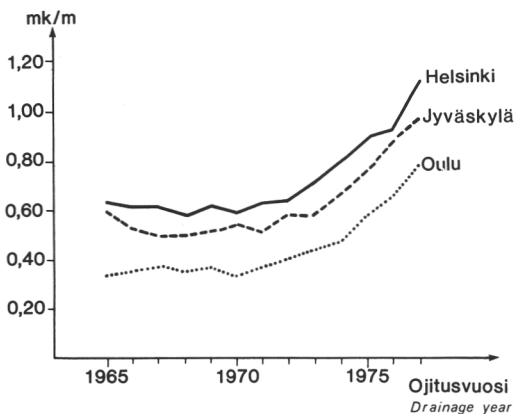
Piirimetsälautakunta Forestry board district	Puutavaralaji Timber assortment			
	Havutukki Coniferous log	Kuusikuitupuu Spruce pulpwood	Mäntykuitupuu Pine pulpwood	Lehtikuitupuu Non-coniferous pulpwood
Kantohinta, mk/m ³ Stumpage price, FIM/m ³				
Helsinki	120,80	68,00	62,50	45,00
Satakunta	120,00	60,80	58,30	43,00
Uusimaa-Häme	121,00	63,00	59,50	43,50
Pirkka-Häme	120,60	60,50	57,90	43,50
Keski-Suomi	121,80	63,20	60,20	48,00
Pohjois-Pohjanmaa	95,90	50,30	47,30	35,00
Lappi	79,00	48,40	42,00	33,30

menpiteiden kustannuksia. Jälkikustannuksilla ymmärretään ojastojen kunnossapidosta ja ojitusalueen puuston kasvattamisesta aiheutuvia kustannuksia (Keltikan-gas 1971). Ojitus Hankkeiden edullisuutta laskettaessa otettiin huomioon ojituksesta aiheutuvat erilliskustannukset. Laskelmien ulkopuolelle jätettiin siten koko metsälölle kohdistuvat yleiskustannukset. Siis mm. kustannukset metsäteiden kunnossapidosta ja metsätaloussuunnitelmista sekä metsävakuutusmaksut. Kustannukset arvoitettiin ja kohdistettiin kullekin ojitus Hankkeelle alueellisten keskiarvojen suuruisina.

241. Ojitus ja taimikonhoito

1960-luvun puolivälistä alkaen on pääasiallinen työmenetelmä metsäojituksissa ollut traktorikaivurilla suoritettu konekaivu, jonka osuus on nykyisin jo lähes 100 % metsänparannuspiirien ojituksista (Yksityismetsien perusparannustoiminta 1929—1979). Uudisojituksen peruskustannuksista keskeisimpiä ovat kaivukustannukset. Kuvassa 4 on esitetty kolmen kysymyksen tulleen metsänparannuspiirin nimellisten kaivukustannusten kehitys vuosina 1965—1977 (Tapion vuosikirja eri vuosilta).

Etelä-pohjoissuunnassa on kustannuksissa ollut jatkuvasti ero, mikä johtuu sekä hankkeiden koon suuremmisesta pohjoiseen päin mentäessä että osittain niiden keskinäisestä etäisyydestä. Ojitus kustannukset on tilastoitu metsänparannuspiireittäin. Sen vuoksi vaikka metsänparannuspiirien aluejako poikkeaa jonkin verran piirimetsälautakunnista, niin tässä tutkimuksessa kunkin koealan ojitus kustannukset oli määritettävä metsänparannuspiireittäin jaotellun mukaan. Taulukosta 2 näkyvät kysymyksen tulevien metsänparannuspiirien uudisojituksen yksikkökustannukset vuonna 1977 (Tapion vuosikirja 1977). Pohjois-Suomessa yksikkökustannukset olivat noin 30—40 prosenttia pienempiä kuin Etelä-Suomessa. Laskelmissa käytetyt hehtaarikohtaiset kustannukset määritettiin ojituskohteen todellisen sarkaleveyden avulla, joka määrää kuivatuso-



Kuva 4. Uudisojituksen nimelliset yksikkökustannukset (mk/m) Helsingin, Jyväskylän ja Oulun metsänparannuspiireissä vuosina 1965—1977.

Fig. 4. Nominal unit costs (FIM/m) of new drainage in the forest improvement districts of Helsinki, Jyväskylä and Oulu, 1965—1977.

Taulukko 2. Uudisojituksen metsänparannuspiireittaiset yksikkökustannukset (mk/m) vuonna 1977.

Table 2. Unit costs (FIM/m) of new drainage works, by forest improvement districts, 1977.

Metsänparannuspiiri Forest improvement district	Yksikkökustannukset, mk/m Unit costs, FIM/m
Helsinki	1,11
Pori	0,99
Tampere	1,25
Lahti	1,18
Jyväskylä	0,99
Oulu	0,79
Rovaniemi	0,77

jien pituuden hehtaarilla. Tällöin käytettiin taulukon 2 yksikkökustannuksia vuodelta 1977, vaikka koealojen ojat on tehty lapiokaivuna. Nykyisen työmenetelmän ei kuitenkaan oletettu poikkeavan kuivatustehokkuudeltaan lapiokaivusta.

Etenkin pienipuustoilla ojitusalueilla on välttämätöntä suorittaa perkausharvennus puuston kasvun elvyttävä. Näin muutamilla tutkimuskoealoilla olikin tehty. Ojitusalueiden uudistamisen jälkeen rehevimmät kasvupaikat vaativat vähintään kaksi perkausharvennusta ja karummat vain yhden. Uudisojituksen jälkeisen puuston osalta käytettiin hyväksi perkausharvennuskustannuksia arvioitaessa koealakoortteihin merkityjä todellisia puulajeittaisia poistumatietoja. Myöhempien puusukupolvien poistumaluvuiksi arvioitiin 10 000—15 000 kpl/ha riippuen kasvupaikan rehevyydestä.

Perkausharvennuksen ajanmenekki riippuu taimikon syntyvästävasta, pääpuulajista sekä poistettavan puuston koosta ja tiheydestä. Näiden tietojen perusteella lasketun tehoajan ja keskeytysten summana saatiin käytetty työmaa-aika (Heino ym. 1973). Nykyisen käytännön mukaisesti työ oletettiin tehtävän raivaussahalla. Työmaa-aika hinnoitettiin vuoden 1977 "Metsä- ja uittoalan työehtosopimuksen" mukaisella perkausten tuntitaksalla, joka palkkausalueittain vaihteli välillä 10,50—10,90 mk. Työpalkkakustannuksiin lisättiin 40 %:n sosiaalikulut. Näihin kokonaiskustannuksiin lisättiin vielä 16 % työnohjoitokorvauksia ja 40 %:n käyttökorku (palkkakustannuksista) oman raivaussahan käytöstä. Pohjois-Suomessa oletettiin edestakaisen työmatkan olevan 30 km ja Etelä-Suomessa 20 km. Kuljemiskorvauksena lisättiin kokonaiskustannuksiin siten 0,57 mk/km (Metsä- ja uittoalan työehtosopimus 1977).

242. Ojien kunnossapito

Kunnossapitotoimenpiteitä on tehty täydennysojituksina sekä ojastojen perkauksina, mutta teknisen kehityksen myötä pääasiallisimmaksi työmuodoksi tulee ojanperkaus. Yleisesti katsotaan ojitusalueiden vaativan perkausta 20—30 vuoden kuluttua uudisojituksesta. Perkaustarve on kuitenkin suuresti riippuvainen suotyypistä, puustosta, ojaverkoston suunnittelusta ja ojastojen vedenjohtokyvystä.

Käytetyssä koeala-aineistossa on tehty ojastojen perkauksia tähän mennessä 1—2 kertaa. Varttuneiden puustojen ojitusalueilla kunnostustoimenpiteet eivät välttämättä ole tarpeellisia, koska ojien kuivatusvaikutus myöhemmin korvautuu puuston lisääntyvän haih-

dunnan vaikutuksesta (Heikurainen 1967a). Tämän vuoksi oletettiin ojituksen jälkeisen ensimmäisen kiertojen seuraavat perkaukset tehtävän pätehakkuun yhteydessä eli poistettaessa siemen- tai suojuuspuut. Seuraavilla kiertojilla käytettiin laskelmissa 2 perkausta, jolloin pätehakkuun kunnostustoimenpiteet mukaan lukien tehtiin kaikkiaan 3 perkausta kiertojassa. Laskelmissa käytetyt ojanperkauksen yksikkökustannukset vaihtelivat välillä 0,89—1,15 mk/m (Tapijon vuosikirja 1977). Näissä kustannuksissa ei ollut havaittavissa selviä alueellisia eroja.

243. Verot

Ojitus aiheuttaa suon tuottokyvyn kohoamisen ja siten aikaa myöten myös sen veroluokan nousun. Ojitus-hankkeen valmistumisen jälkeen ko. alueelle myönnetään kuitenkin määräaikainen verovapaus (Etelä-Suomessa 15, Oulun läänissä 20 ja Lapin läänissä 25 vuotta).

Ojitushetkellä rämeet kuuluvat IV:een ja korvet III:een veroluokkaan. Ojituksen vaikutuksesta tapahtuu 1—2 veroluokan nousu. Metsäveroluokituksen kenttätöiden kierto on maassamme nykyisin noin 25—30 vuotta. Tällä on huomattava merkitys verovapaavuosien jälkeiseen ojitusalueen todelliseen verotukseen. Joskus on vanhentuneen veroluokituksen vuoksi jopa mahdollista, että ojitusalue on jo saavuttanut turvekan-gasasteen, mutta verotuksessa sovellettu metsäveroluku vastaa vielä ojitamatonta suota tai ojikkoja.

Tässä tutkimuksessa käytetään vuoden 1980 alusta lähtien voimassa olleen uuden aluejaon pohjana ollutta entistä jakoa 12 metsäveroalueeseen, jossa kullekin veroluokalle on määrätty oma metsäverolukunsa. Tämän tutkimuksen koaloihin sovelletaan niitä vastaavien metsäveroalueiden metsäverolukuja. Taulukossa 3 on esitetty metsäveroluvut niille neljälle metsäveroalueelle, joihin tutkimuksen ojituskoalat kuuluvat.

Lapinjärven, Tuusulan ja Vilppulan koalat kuuluvat kolmanteen metsäveroalueeseen, Kankaanpään ja Kars-tulan viidenteen, Muhoksen kymmenenteen sekä Kolarin ja Rovaniemen mlk:n koalat yhdenteentoista alueeseen. Metsäverolukujen perusteella on puuntuotos pohjoisimmalla alueella ainoastaan noin 25 % kolmannen metsäveroalueen tuotoksesta. Ero tuotossa näkyy vielä selvemmin kolmannen metsäveroalueen verokuutiometrin rakenteen huomattavasti suuremmasta tukkiosuudesta johtuen (vrt. Maatilatalouden tuloveroasetus 1042/76).

Niin kuin edellä selostettiin, laskettiin tuotosten hinnoittamisessa käytetyt keskimääräiset puutavaralajeit-taiset kantohinnat yli kahdenkymmenen vuoden trendien avulla. Tämän vuoksi myös verotuksen perustana oleville verokuutiometrin vuotuisille lääneittäisille nettoarvoille laskettiin lineaarinen trendi. Vuodesta 1955 alkavat sarjat deflatoitiin samoin kuin aiemmin esitetyt kantohinnat. Viimeksi vuoden 1977 alussa muutettiin verokuutiometrin rakennetta. Tämän vuoksi on taulukossa 4 esitetty myös vuoden 1977 todelliset keskimääräiset verokuutiometrin nettoarvot (Metsätalostollinen vuosikirja eri vuosilta).

Lasketut verokuutiometrin nettoarvon trendiarvot ovat huomattavasti matalampia kuin vuoden 1977 todelliset arvot. Niin kuin edellä kävi ilmi, kantohintojen todelliset arvot sitä vastoin olivat vuonna 1977 likimain trendisuoralla. Syynä mainittujen trendiarvojen eroon ovat lähinnä 1970-luvun huippusuhdanteen korkeat kantohinnat, jotka vaikuttivat 2—3 vuoden viiveellä verokuutiometrin raha-arvoon. Edullisuuslaskelmia teh-

Taulukko 3. Veroluokittaiset metsäveroluvut tarkastel-tavilla metsäveroalueilla.

Table 3. Forest taxation figures (m³/ha/a) by taxation classes and forest taxation districts.

Veroluokka Taxation class	I A	I B	II	III	IV
Metsäveroalue Forest taxation district	Metsäveroluku Forest taxation figure				
3	6,9	5,7	3,7	2,5	1,6
5	6,0	5,4	3,4	2,0	1,1
10	2,9	2,4	2,2	1,4	0,8
11	1,7	1,4	1,2	0,7	0,4

Taulukko 4. Verokuutiometrin keskimääräisen nettoarvon trendiarvot vuodelle 1977 sekä ko. vuoden todelliset arvot lääneittäin.

Table 4. Trend values of the mean net value of the tax cubic metre in 1977 and the actual value for that year, by counties.

Lääni County	Verokuutiometrin nettoarvo, mk/vero-m ³ Net value of tax cubic metre, mk/tax-m ³	
	Trendiarvo Trend value	Vuoden 1977 arvo 1977 value
Uusimaa	56,20	64,80
Turku ja Pori	53,60	62,00
Häme	54,30	64,00
Keski-Suomi	49,50	59,20
Oulu	35,50	44,60
Lappi	30,10	37,50

tiin kuitenkin vertailun vuoksi laskemalla verotuksen pohjana oleva metsämaan puhdas tuotto molemmilla tavoilla määritettyjä verokuutiometrin nettoarvoja käyt-täen.

Myös metsänhoitomaksua voidaan pitää veroluon-toisena kustannuksena, joka määräytyy kunnallisvero-tusta varten arvioidun metsämaan puhtaan tuoton mukaan (Laki metsänhoitoyhdistyksistä 558/50). Ojitus-alueen veroluokan kohoaminen lisää siis myös metsänhoitomaksua, joka on 2—6 % metsämaan puhtaasta tuotosta. Taulukosta 5 näkyvät kysymykseen tulevien piirimetsälautakuntien keskimääräiset metsänhoitomak-susadannekset, joita käytettiin tässä tutkimuksessa (Ta-pion taskukirja 1977). 1970-luvulla ovat piirimetsälau-takunnittaiset metsänhoitomaksut vaihdelleet melko vähän.

25. Rahoitus

Metsäojitushankkeen toteuttaminen pelkästään met-sänomistajan omin varoin on yksi rahoitusvaihtoehto. Valtion metsänparannusrahoitus helpottaa metsäinves-tointien rahoitusta ja tasoittaa yksityistaloudellista edullisuutta maan eri alueiden välillä. Alueellisen tasoi-

Taulukko 5. Metsänhoitomaksun sadannes piirimetsä-lautakunnittain vuonna 1977.

Table 5. Forestry fee percentage by forestry board districts in 1977.

Piirimetsälautakunta Forestry board district	Metsänhoitomaksu, % Forestry fee, %
Helsinki	3,3
Satakunta	4,9
Uusimaa-Häme	4,1
Pirkka-Häme	3,8
Keski-Suomi	4,2
Pohjois-Pohjanmaa	5,2
Lappi	5,0

tuksen keinoina käytetään tällöin avustusten, lainan vapaavuosien sekä verovapaavuosien porrastusta.

Yksityiset metsänomistajat sekä yhteisen alueen osakkaiden muodostamat yhteisöt voivat saada metsänparannusvaroista avustuksia ja lainoja samoin kuin myös sellaiset perheyhtiöt, joiden pääasiallisena tarkoituksena on maa- ja metsätalouden harjoittaminen (Metsänparannussäännöstö 1978). Mainitunlaiset metsänomistajat voivat saada työ kustannukset joko kokonaan metsänparannuslainana tai osittain avustuksena. Kuitenkaan suurimmille tiloille (kartanoille) ei myönnetä edes lainaa.

Metsäojitushankkeissa maksetaan rahoitustavasta riippumatta valtion varoista suunnitelmien laatimis- ja hankkeen työnjohtokustannukset, silloin kun suunnitelman toteuttaminen on annettu urakoitsijan tehtäväksi. Samoin korvataan välttämättömien tarvikkeiden hankinnasta aiheutuneet kustannukset (Metsänparannussäännöstö 1978). Avustusten maksimiosuudet eri rahoitusvyöhykkeissä ovat seuraavat:

Rahoitusvyöhyke	Maksimioavustus, %
I	15
II	30
III	40
IV	65

Vyöhykkeiden rajat on esitetty kuvassa 1, josta näkyy myös tämän tutkimuksen koalojen sijainti. Avustuksen suuruuden määrää lähinnä tilan koko, sen maantieteellinen sijainti ja metsän tuotto. Maanomistajalle, joka luopuu lainasta, myönnetään 15 prosentin lisäavustus (Metsänparannussäännöstö 1978).

Koko maassa on metsäojitushankkeiden rahoitus jakautunut viime vuosina siten, että lainavaroin on rahoitettu noin 2/3, avustusvaroin noin 1/4 sekä maatalouden kehittämISRahaston ja maanomistajien omin varoin loppuosa eli vajaa 10 % (Tapion vuosikirjat eri vuosilta). Myös ojitusalueiden taimikonperkaukseen voidaan saada metsänparannusvaroja em. rahoitusehdoin. Tässä tutkimuksessa edellytetään molempien työmuotojen (ojitus ja taimikonhoito) rahoituslähteinä käytettävään pelkästään metsänparannusvaroja, koska muita rahoitusmuotoja käytetään ainoastaan poikkeustapauksissa.

Myönnetty metsänparannuslaina on maksettava valtiolle takaisin kuuden prosentin vuotuismaksuin, joista koroksi luetaan kolme prosenttia maksamattomalle pääomalle ja loppuosa pääoman lyhennykseksi (Metsänparannussäännöstö 1978). Tällä menettelyllä kerääntyy vuotuismaksuja kaikkiaan 24 kappaletta. Ennen vuotuismaksuja on lainalla korottomia vapaavuosia seuraavasti:

Rahoitusvyöhyke	Vapaavuosia
I	2
II	4
III	7
IV	10

Metsänparannuslainaa ei ole sidottu indeksiin. Metsänomistajan maksamat vuotuismaksut ovat siis nimellisarvoja. Tämän vuoksi maksuerät on tutkimuksen laskelmissa deflatoitu hankkeen toteuttamisvuoteen eli tässä tapauksessa vuoteen 1977. Käytetty keskimääräinen vuotuinen inflaatio sadannes, 7, perustuu tukkuhintojen kokonaisindeksin kehitykseen ajanjaksona 1955—1977. Seuraavassa asetelmassa on esitetty metsänparannuslainojen vuotuismaksujen (lyhennys + korko) reaaliarvojen diskonttaamaton summa %:ina alkuperäisestä lainasummasta eri rahoitusvyöhykkeillä, kun keskimääräinen vuotuinen inflaatio sadannes on 7:

Lainan vuotuismaksujen reaaliarvojen summa %:ina alkuperäisestä lainasummasta	Vapaavuosia			
	2	4	7	10
	61	53	43	34

3. LASKENTATILANTEIDEN KUVAUS

Tässä tutkimuksessa ojitusaluetta tarkastellaan muusta metsälöstä erillisenä laskentayksikkönä. Todellisissa tilanteissa ojitus saattaa aiheuttaa muutoksia ojituksen ulkopuolisen metsälön osan taloussuunnitelmaan. Tämän tutkimuksen laskelmien tarkoituksena on kuitenkin nimenomaan selvittää ojitushankkeiden erillistä yksityistaloudellista edullisuutta, niillä saatua uuden nettotulon ansaintakykyä sekä osatekijöiden vaikutusta tältä pohjalta laskettuihin edullisuustunnuksiin.

Ojituksen yksityistaloudellisen edullisuuden keskeisinä osatekijöinä ovat metsänparannusavustus ja verotus, joiden vaikutus on aikaisemmissa ojitustutkimuksissa useimmiten jäänyt tarkastelun ulkopuolelle. Avustus ja verotus liittyvätkin kiinteästi toisiinsa, koska avustuksen suuruus on riippuvainen tilan koosta, sen sijainnista ko. rahoitusvyöhykkeellä sekä metsän tuotosta (Metsänparannussäännöstö 1978). Tässä tutkimuksessa käytetyt peruslaskentatilanteet määräytyivätkin sekä metsänparannusavustuksen että verotuksen perusteella. Maksimivastuksen saavan metsänomistajan tila on pieni, joten myös metsätulon on oltava melko pieni. Toisen äärimmäisyyden muodostavat suuret tilat, jotka eivät saa avustusta, mutta voivat saada 100-prosenttisen lainarahoituksen. Näi-

den kahden äärimmäisyyden väliin jäävät ns. keskikokoiset tilat, joiden verotus vastaa lähinnä alueensa keskiarvolukuja. Joissakin tapauksissa saavat nämä keskikokoiset tilat myös metsänparannusavustusta, jonka suuruutena laskelmissa on käytetty ko. metsänparannuspiiriin tilastoitua keskimääräistä avustusprosenttia.

Jokainen tutkimuskoeala kuuluu tiettyyn metsänparannuspiiriin, jonka ojitushankkeiden keskimääräinen avustusprosentti saatiin Tapion vuosikirjasta (1977). Koalojen maantieteellisen sijainnin perusteella määräytyy rahoitusvyöhyke, jossa on tietty maksimivastusprosentti ja vastaavasti minimivastusprosentti = 0. Vuonna 1977 toteutuneet keskimääräiset lainaosuudet eivät poikenneet toisistaan kovinkaan paljon Etelä-Suomen eri metsänparannuspiirien alueilla. Sen sijaan Oulun ja Rovaniemen metsänparannuspiirien alueilla oli keskimääräinen lainaosuus jo huomattavasti pienempi ja avustus-% vastaavasti suurempi kuin maan eteläpuoliskon metsänparannuspiireissä. Taulukossa 6 esitetyt avustus- ja lainaprocentit olivat edullisuuslaskelmien kolmen rahoitusvaihtoehdon perustana.

Tulo- ja varallisuusveroprocenttien perustana käytettiin Maatilatalouden yritys- ja tu-

Taulukko 6. Eri laskentavaihtoehtojen lainaosuudet (%) koelapaikkakunnilla (laina-% + avustus-% = 100).

Table 6. Loan shares of various calculation alternatives by experimental areas (loan % + aid % = 100).

Paikkakunta <i>Locality</i>	Lainaosuus, % <i>Loan share</i>		
	Maksimi <i>Maximum</i>	Keskimäärin <i>Mean</i>	Minimi <i>Minimum</i>
Lapinjärvi	100	96	85
Tuusula	100	96	85
Vilppula	100	97	85
Kankaanpää	100	93	70
Karstula	100	92	70
Muhos	100	69	60
Rovaniemen mlk.	100	60	35
Kolari	100	60	35

lotilastoa vuodelta 1976 sekä ko. vuodelle vahvistettua varallisuusveroasteikkoa. Tällöin jäävät metsätilanomistajat tavallaan tarkastelun ulkopuolelle, koska heistä ei ole tilastoitu vastaavia verotusta koskevia tietoja. Metsätilanomistajat voivat kuitenkin katsoa kuuluvansa johonkin em. maatilametsänomistajan kolmesta ryhmästä, joita käytetään vaihtoehtoisina alaryhminä myöhemmissä edullisuusvertailuissa. Tarkastelu tapahtuu tilastoista saaduilla eri metsänomistajaryhmien keskimääräisillä tuloveroprosenteilla, koska marginaaliveron käyttö on ongelmallista. Ojitusalueiden verovapauden vuoksi ei mainitun tarkastelutavan valinnalla ole kovin suurta merkitystä. Maatilatalouden yritys- ja tulotilastoissa on luokittelu tehty lääneittäin ja tilasuuruusluokittain. Tässä tutkimuksessa pientilanomistajien tuloveroprosentit otettiin luokasta 2—5 peltohehtaaria. Keskimääräisten tilanomistajien tuloveroprosenteina käytettiin kunkin läänin keskiarvolukuja. Suurtilanomistajien maatilat kuuluvat luokkaan yli 50 peltohehtaaria.

Maatilatalouden yritys- ja tulotilastosta saatujen kaikkien veronalaisten tulojen ja maksettujen tuloverojen (kunta, valtio ja

kirkko) perusteella voitiin laskea kunkin omistajasuuruusluokan tuloveroprosentti. Verotettava varallisuus saatiin Maatilatalouden yritys- ja tulotilastosta maatilatalouteen kohdistuvien varojen ja velkojen erotuksena. Näin saadulle varallisuudelle määrättiin veroprosentti vuodelle 1976 vahvistetun varallisuusveroasteikon mukaan. Suon varallisuusarvon laskemiseksi kerrottiin hehtaarikohtainen puhtaan tuoton arvo verotuksessa luvulla 10. Lopullinen hehtaarikohtainen varallisuusveron määrä laskettiin siis, lukuunottamatta verovapaavuosia, kertomalla varallisuusarvo vastaavalla omaisuusveroprosentilla.

Pohjois-Suomessa maa- ja metsätalouden tulot ovat pienempiä kuin Etelä-Suomessa. Tästä johtuen voidaan havaita selvä suuntaus alempiin veroprosentteihin edettäessä pohjoiseen päin (taulukko 7). Pohjois-Suomessa eivät pienimmät maatilat maksa valtionveroa, vaan verokertymä muodostuu pelkästään kunnallis- ja kirkollisverosta. Esitettyjä veroprosentteja voidaan laskelmien kannalta pitää riittävän luotettavina jo senkin vuoksi, että ojitusalueilla on aluksi 15—25 vuoden verovapaus.

Taulukko 7. Eri laskentavaihtoehtojen tulo- (kirkollis-, kunnallis- + valtionvero) ja varallisuusveroprosentit koelapaikkakunnilla.

Table 7. Income and wealth tax percentages of various calculation alternatives, by experimental areas.

Paikkakunta Locality	Tulovero-% Income tax %			Varallisuusvero-% Wealth tax %		
	Maksimi	Keski- määräinen	Minimi	Maksimi	Keski- määräinen	Minimi
	Maximum	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum
Lapinjärvi	45	30	24	2,0	0,4	0
Tuusula	45	30	24	2,0	0,4	0
Vilppula	45	29	24	2,0	0,3	0
Kankaanpää	46	28	18	1,7	0,1	0
Karstula	41	24	18	1,7	0,3	0
Muhos	45	23	19	1,0	0,2	0
Rovaniemen mlk.	40	19	16	0,7	0	0
Kolari	40	19	16	0,7	0	0

4. TULOKSET

4.1. Ojitetut ja ojittamattomat rämeet

Kuvassa 5 on esitetty kunkin koealan molempien kasvatusvaihtoehtojen (ojitettu ja ojittamaton) *nettonykyarvot* verojen jälkeen kolmessa metsänomistajaryhmässä. Alemmat käyrät kuvaavat ojittamattoman kasvatusvaihtoehdon nykyarvoja. Korostettakoon, että nimenomaan tässä yhteydessä ei ole kysymys ojituksen edullisuudesta, vaan ojitetulta (oikeastaan ojittettavaksi harkittavalta) ja vastaavasti ojittamattomalta suolta ojitusa-jankohdan jälkeen saatavien kantorahatulosten ja metsikön kasvatuksen menojen nykyarvojen erotuksesta. Tällöin menoksi on siis katsottu myös ojitusa-jankohdan puuston hakkuarvo.

Koealoittain tarkasteltuna voidaan todeta kaikissa omistajasuuruusluokissa (omistajaryhmissä) selvä ero ojituksen eduksi. Etelä-Suomen ojitetuilla koealoilla vaihtelevat 2 %:n korkokannalla lasketut nykyarvot 3000 ja 9600 markan välillä. Pohjois-Suomen ojitetun lettorämeen nykyarvo vastaavalla korkokannalla on noin 2000 mk. Ojittamattomien soiden kasvatuksessa ei missään omistusvaihtoehdossa saavuteta 2 %:n laskentakorkokantaa käytettäessä edes 1000 markan nettonykyarvoa. Suurtilanomistajilla on jopa kaikilla koealoilla nettonykyarvo negatiivinen 2 %:n laskentakorkokannalla. Tämä siis merkitsee sitä, ettei yksityinen suuromistaja saa po. kaltaisilla huonokasvuisilla ojittamattomilla rämeillä edes 2 %:n sisäistä korkoa verojen jälkeen potentiaalisen ojitusa-jankohdan puuston hakkuarvolle.

Nykyarvojen perusteella voidaan todeta, että rämeen ojitukseen ryhtyminen on sen ojittamattomana kasvattamiseen verrattuna edullista kullekin omistajaryhmälle metsäverotuksen myöhemmin tapahtuvasta tuotto-perusteiden kohoamisesta johtuvasta verojen lisäyksestä huolimatta. Laskentakorkokannan noustessa tulee kuitenkin myös ojitetun kasvatusvaihtoehdon nykyarvo negatiiviseksi. Edullisimmassa tapauksessa, Kankaanpään kangasrämekoealalla, tämä reaalisen kannattavuuden raja on 8 %.

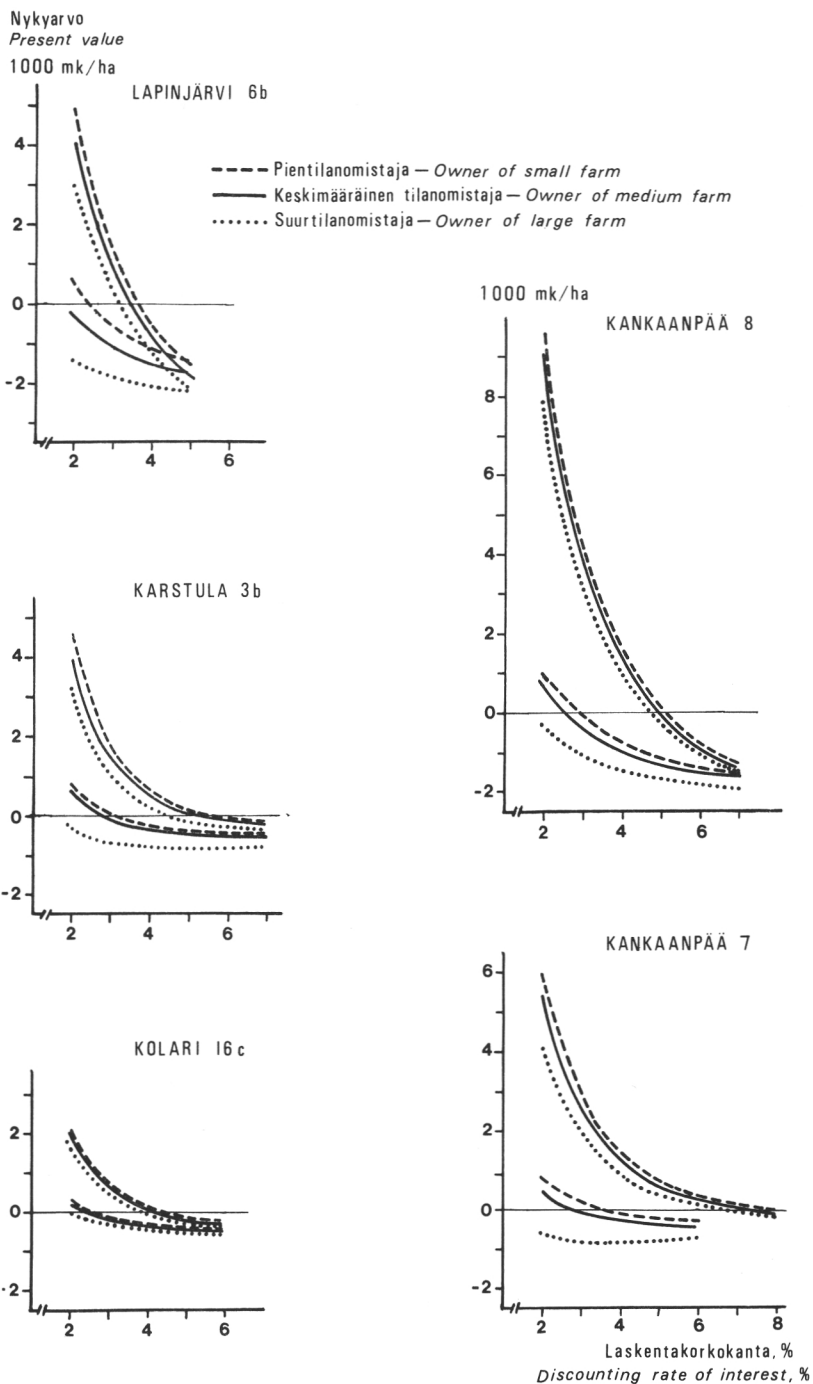
Lasketut nykyarvot perustuvat oletukseen, että kussakin omistajasuuruusluokassa ojitusalueen veroluokka nousee 10—15 vuoden kuluttua verovapauden päättymisestä vastaamaan sen todellista puuntuotoskykyä. Poikkeuksina on pidettävä tapauksia, joissa veroluokan nousu tapahtuu välittömästi verovapauden jälkeen tai vasta esim. 20 vuoden kuluttua sen jälkeen.

Ojitettujen rämeiden nettonykyarvot eivät kovinkaan paljon poikkea toisistaan eri omistajasuuruusluokissa Metsänparannuslainojen vuotuismaksujen deflatointi ja diskonttaaminen tasoittavat jo huomattavasti erityyppisten omistajien kannattavuuseroja verrattuna alkuperäisiin nimellisarvoihin. Samoin korkeat laskentakorkokannat tasoittavat ojituksenjälkeisen verotuksen vaikutusta, koska ojitusalueelle myönnettiin aluksi 15—25 verovapaavuotta. Sen sijaan ojittamattomilla rämeillä eri omistajaryhmien verojen jälkeen periaatteella lasketujen nykyarvojen erot ovat suhteellisesti suuremmat.

Ojitetuilla rämekoealoilla vaihtelevat näin lasketut *sisäiset korot* (kuva 5) verojen jälkeen 3,2 ja 8,0 %:n ja ojittamattomilla alueilla 1,2 ja 3,5 %:n välillä riippuen omistajaryhmistä. Pientilanomistajilla on vaihteluväli ojitetuilla soilla 3,7—8,0 % ja suurtilanomistajilla 3,2—6,4 %. Koealasta riippuen on omistajaryhmien välinen ero sisäisessä korossa koko rämekoeala-aineistoa tarkasteltaessa 0,4—1,6 %-yksikköä. Ojitettujen ja ojittamattomien rämeiden erot sisäisessä korossa ovat puolestaan 2—5 prosenttiyksikköä.

Edullisuuskriteerien lukuarvojen pysyvyyttä niihin vaikuttavien tekijöiden muutoksiin nähden voidaan tutkia herkkyyksianalyysin tekniikalla. Tässä muuttujina pidettiin metsänparannusavustus- ja veroprosentteja sekä reaalista kantohintatasoa. Perkaus-, raivaus- ja ojastojen kunnostuskustannusten vaihtelun vaikutusta ei tutkittu, koska niiden vaikutus edullisuuskriteerien arvoihin on joka tapauksessa pieni.

Reaalista kantohintatasoa vaihdeltiin herkkyyksianalyysissä $\pm 25\%$ perustasostaan. Tällöin verotuksen oletettiin kuitenkin pysyvän



Kuva 5. Laskentakorkokannan vaikutus rämekoealojen kasvatusvaihtoehtojen (ojittamaton = alemmat käyrät) nykyarvoihin eri metsänomistajaryhmissä (rahoitus ja verotus luvussa 3 esitetyllä tavalla).

Fig. 5. The effect of the discounting rate of interest on the present (net) values of pine swamps' growing alternatives (undrained = lower curves) by forest ownership groups (financing and taxation, see Tables 6 and 7).

Taulukko 8. Ojitetun rämemetsikön kasvatuksen sisäisen koron riippuvuus kantohintatasosta keskimääräisillä maatilametsänomistajilla.

Table 8. The internal rate of return of timber growing on drained pine swamp and its dependence on stumpage price level in the case of a medium farm.

Paikkakunta ja koalan numero Locality and number of the sample plot	Sisäinen korko, % Internal rate of return		
	Kantohintataso Stumpage price level		
	0,75	1,00	1,25
Lapinjärvi 6b	3,2	3,4	3,6
Kankaanpää 7	6,9	7,5	8,0
Kankaanpää 8	4,8	5,0	5,2
Karstula 3b	4,8	5,1	5,3
Kolari 16c	4,2	4,5	4,7

muuttumattomana. Lähes mainitun suuruisen vaihtelu raakapuun hinnoissa trendihinnan molemmin puolin saattaa olla mahdollinen, jos systemaattisesti myy vain korkeasuhteudessa tai matalasuhteudessa (ks. Hämäläinen 1973, s. 139). Tällöin verokuutiometrin nettoarvot eivät suinkaan riipu yksittäisen metsänomistajan myyntikäyttäytymisestä. Kantohintatason vaikutus ojitusmetsikön sisäiseen korkoon keskimääräisellä tilanomistajalla näkyy taulukosta 8. Todettakoon, että kantohintatason nostaminen keskimääräisestä tasostaan 25 %:lla vaikuttaa 0,2—0,5 prosenttiyksikköä sisäiseen korkoon ja lasku vastaavasti pienentää sisäistä korkoa 0,2—0,6 %-yksikköä. Sisäisen koron muutokset ovat likimain samansuuntaisia myös muilla omistajaryhmillä. Mikäli kantohintatason eron oletettaisiin vaikuttavan myös verotettavaan nettotuloon, niin sisäisen koron muutokset olisivat vieläkin pienempiä.

Alueelliset erot ojitetun turvemaan kasvatuksen yksityistaloudellisessa edullisuudessa ovat huomattavia. 2 %:n laskentakorkokannalla Pohjois-Suomen ojitetun rämekoalan nykyarvo on noin 2000 mk, kun Etelä-Suomessa saavutetaan vastaavalla korkokannalla paljon suurempia nykyarvoja. Rehevintä rämetyyppiä edustavalla Kankaanpään koelalalla (numero 8) on nykyarvo jopa 9000 mk 2 %:n korkokannalla. Koealojen erilaisten suotyypien ja alkupuustojen takia ei nykyarvojen perusteella voida tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä alueellisten erojen suuruudesta. Voidaan ainoastaan todeta se, että etenkin ojitettavan suon nykyarvot ovat huomattavasti suurempia Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa.

Ojitetun suometsikön kasvatuksen edullisuutta tarkasteltiin myös tapauksessa, jossa ojitus tapahtuu kokonaan metsänomistajan omin varoin. Tällöin ei toisaalta kustannuksiin sisällytetty veroja eikä veroluontoisia maksuja. Tällaista edullisuustarkastelua on eräissä aikaisemmissa puunkasvatuksen edullisuutta koskeissa tutkimuksissa (vrt. Keltikangas ja Seppälä 1973) sanottu myös "kansantaloudelliseksi". Tällaisen laskelman tuloksia verrataan pientilanomistajan tulokseen. Hän saa suurimman mahdollisen avustuksen ja maksaa pienimmät verot. Näin saadaan myös perusteita julkisen vallan subventioiden ja verotuksen vaikutusten määrittämiselle. Taulukossa 9 on esitetty mainittua kahta laskentatilannetta vastaavat sisäiset korot Lapinjärven, Karstulan ja Kolarin koealoilla.

Kokonaan metsänomistajan omilla varoilla ojitetun metsikön kasvatuksesta saatavat sisäiset korot ennen veroja ovat Etelä-Suomessa jonkin verran korkeampia kuin suoritettaessa ojitus maksimivastusta käyttäen ja laskelmissa myös pientilanomistajan maksamat verot kustannuksiin sisällyttäen. Sen sijaan Pohjois-Suomessa maksimivastukseen turvautuvan ja verot maksavan pientilanomistajan sisäinen korkokanta on suurempi kuin mitä saadaan ilman avustuksia omaraoituksella toteutettavasta ojituksesta ennen veroja laskien. Metsänparannusavustusten ja verovapaa vuosien porrastuksella on siis pystytty tasoittamaan alueellisia edullisuuseroja. Julkisen vallan tulonsiirrot on siis kohdistet-

Taulukko 9. Ojitetun rämemetsikön kasvatuksen sisäiset korot maksimivastuksella + pientilanomistajan verotuksella sekä ilman avustuksia ennen veroja Lapinjärven, Karstulan ja Kolarin koealoilla.

Table 9. Internal rates of return of timber growing on drained pine swamp in the case of maximum aid + taxation of small farm and in the case of no aid and before taxes for the experimental areas of Lapinjärvi, Karstula and Kolari.

Paikkakunta Locality	Sisäinen korko, % Internal rate of return	
	Maksimivastus, pienomistajan verotus Maximum aid and taxation of owner of small farm	Ilman avustuksia, ennen veroja Without aid and before taxes
Lapinjärvi	3,6	3,8
Karstula	5,4	6,0
Kolari	4,4	4,1

tu varsinkin sellaisille alueille, joilla metsäojitus ilman rahoitusjärjestelyjä on vähemmän kannattavaa kuin maan eteläpuoliskossa.

42. Ojitetut ja ojitamattomat korvet

Kuvassa 6 on esitetty kunkin korpikoealan molempien kasvatusvaihtoehtojen (ojitettu ja ojitamaton) nykyarvot edellä selostetussa kolmessa vaihtoehdoisessa omistajasuuruusluokassa.

Vertaamalla *nykyarvoja* (kuva 6) voidaan korpienkin kyseessä ollen havaita ojitusvaihtoehdon olevan huomattavasti edullisempi yksityiselle metsänomistajalle kaikissa tutkimuskohteissa. Laskentakorkokannan ollessa 2 % on ojitusvaihtoehdon netto nykyarvon vaihteluväli 5 700—15 700 markkaa Etelä-Suomessa. Muhoksen koealalla ovat kolmen tarkasteltavan metsänomistajaryhmän nykyarvot 3 700 ja 4 700 markan välillä ja Kivallon kokeilualueen (Rovaniemen mlk) koealalla kaikilla omistajaryhmillä vajaa 2 000 mk. Ojitamattoman korven kasvatusvaihtoehto on suurtilanomistajille kaikilla koealoilla epäedullista, koska jo 2 %:n laskentakorkokannalla nykyarvot ovat negatiivisia. Sen sijaan kahdella muulla omistajaryhmillä ovat nykyarvot vielä 2 %:n korkokannalla positiivisia. Suurimmaksi ojitamattoman korven nykyarvo muodostuu Vilppulan OMT:tä vastaavalla koealalla, missä nykyarvo on 2 400 markkaa pientilanomistajilla. Mikäli laskentakorkokantana käytetään metsätaloudellisissa investointilaskelmissa usein esitettyä 4 %, niin ojitamattomien vaihtoehtojen nykyarvot ovat kaikissa laskentatilanteissa (koeala/omistajaryhmä) negatiivisia. Pohjois-Suomen koealoilla saadaan 4 %:n laskentakorkokantaa käytettäessä negatiivinen nykyarvo ojitetuissa kasvatusvaihtoehtoisakin.

Kaikki omistajaryhmät mukaanlukien vaihtelee *sisäinen korko* aineiston koealoilla 3,0 ja 13,9 %:n välillä ojitetuissa korvissa (kuva 6). Pientilanomistajilla on vaihteluväli 3,3—13,9 % ja suurtilanomistajilla 3,0—11,6 %. Korpien kasvatus ojitamattomana on kaikissa laskentatilanteissa huomattavasti epäedullisempi kuin ojitusvaihtoehto. Kaikki koealat mukaanlukien ovat sisäiset korot ojitamattomilla korvilla ainoastaan 1,3 ja 3,3 %:n välillä. Korkein sisäinen korko saavutetaan ojitamattomassa lehtokorvessa (Vilppula 13), jossa myös tuotos on kaikkein

suurin. Selvästi epäedullisin ojitamaton kasvatusvaihtoehto on suurtilanomistajille, joilla sisäinen korko jää kaikissa tapauksissa alle 2 %:n. Tämä selittyy suurtilanomistajan korkealla verokannalla.

Omistajaryhmien välisiä eroja tarkastellaan seuraavassa kahden äärimmäisen laskentatilanteen eli pien- ja suurtilanomistajien kesken. Ojitetuilla alueilla Etelä-Suomessa on ero sisäisessä korossa ryhmien välillä noin 3 prosenttiyksikköä. Pohjois-Suomen koealoilla on vastaava ero ainoastaan 0,3—0,4 prosenttiyksikköä. Ojitamattomilla alueilla ero pientilanomistajien eduksi on Etelä-Suomessa noin 1,4 ja Pohjois-Suomessa 0,4—0,6 prosenttiyksikköä.

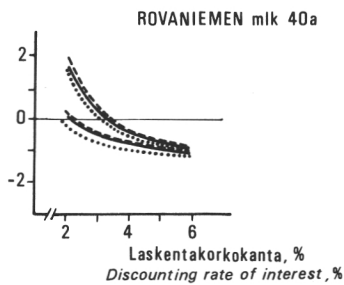
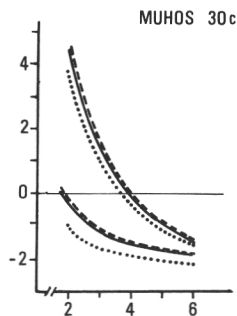
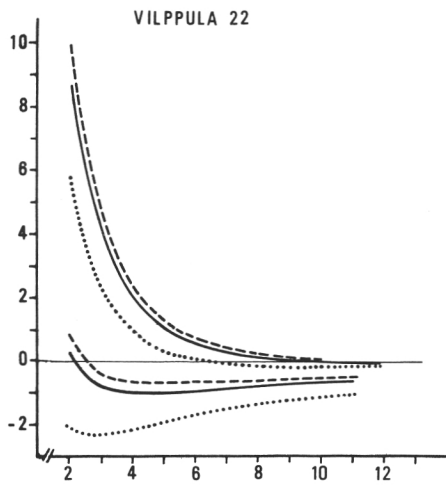
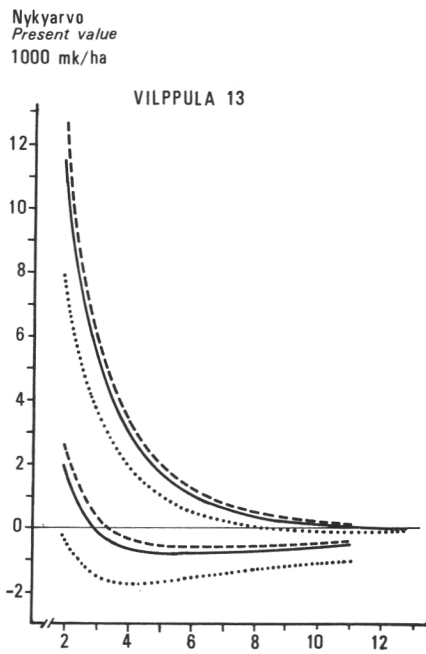
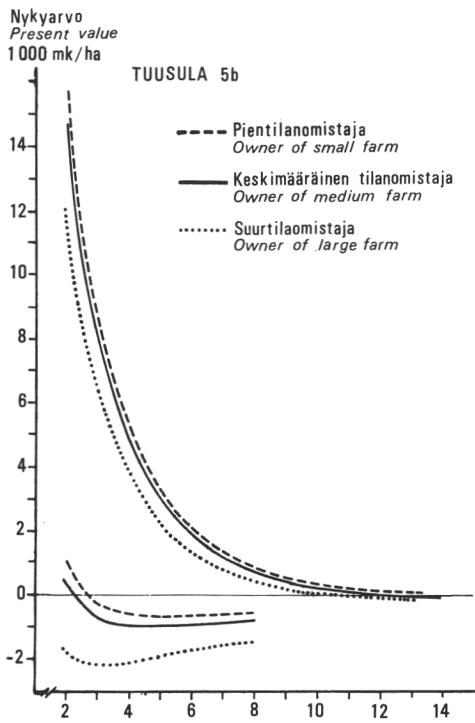
Kantohintatason ± 25 %:n muutosten vaikutukset sisäisiin korkoihin esitetään taulukossa 10. Etelä-Suomessa kantohintatason alentaminen vaikuttaa sisäiseen korkoon huomioon otettaessa sekä ojitetut että ojitamattomat koealat 1,6—1,9 %-yksikköä ja nostaminen vastaavasti 0,7—1,2 %-yksikköä. Pohjois-Suomessa hintatason muutokset aiheuttavat ainoastaan 0,1—0,2 prosenttiyksikön suuruiset vaihtelut sisäiseen korkoon. Korpikoealoilla on sama suuntaus kuin rämekeoaloillakin eli pohjoisempana on sisäinen korko suhteellisesti ottaen lievemmin riippuvainen kantohintatason suhteellisesta korkeudesta. Pien- ja suurtilanomistajilla ovat kantohintatason vaihtelusta johtuvat sisäisen koron heilahtelut lähes samansuuruisia kuin juuri esitetyt tulokset keskimääräisillä maatilametsänomistajilla.

Kuvista 5 ja 6 näkyy, että ojitetuilla korpikoealoilla saavutetaan suurempia sisäisiä

Taulukko 10. Ojitetun korpimetsikön kasvatuksen sisäisen koron riippuvuus kantohintatasosta keskimääräisillä maatilametsänomistajilla.

Table 10. The internal rate of return of timber growing on drained spruce swamp and its dependence on stumpage price level in the case of a medium farm.

Paikkakunta ja koealan numero Locality and number of the sample plot	Sisäinen korko, % Internal rate of return		
	Kantohintataso Stumpage price level		
	0,75	1,00	1,25
Tuusula 5b	11,7	13,3	14,0
Vilppula 13	9,3	11,0	12,2
Vilppula 22	7,9	9,8	11,0
Muhos 30c	3,7	3,9	4,0
Rovaniemen mlk 40a	3,1	3,2	3,3



Kuva 6. Laskentakorkokannan vaikutus korpikoealojen kasvatusvaihtoehtojen (ojittamaton = alemmat käyrät) nykyarvoihin eri metsänomistajaryhmissä (rahoitus ja verotus luvussa 3 esitetyllä tavalla).

Fig. 6. The effect of the discounting rate of interest on the present (net) values of spruce swamps' growing alternatives (undrained = lower curves) by forest ownership groups (financing and taxation, see Tables 6 and 7).

korjoja kuin rämeillä. Lisäksi edullisuuskriteerien erot ojitetun ja ojittamattoman kasvatusvaihtoehdon välillä ovat selvästi suurempia korpikoealoilla. Ojituksen kannattavuutta lisäävä vaikutus on siis sitä suurempi, mitä paremman suon ojittamisesta on kysymys.

Ilmastotekijöistä johtuvat *alueelliset erot* nykyarvoissa tulevat korprien kohdalla selvemmin esille kuin rämeillä. Etelä-suomalaisella pientilanomistajalla ojitetujen korprien nykyarvot ovat 8 000—14 000 markkaa suuremmat kuin pientilanomistajalla Lapin läänissä 2 %:n laskentakorkokannalla. Suurtilanomistajilla mainitut ojitetujen korprien erot ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät. Ojittamattomissa kasvatusvaihtoehdoissa ovat nykyarvojen alueelliset erot huomattavasti pienempiä kuin ojitetuilla alueilla.

Etelä-pohjoissuuntainen ero ojitetujen korprien taloudellisessa edullisuudessa näkyy myös sisäisen korkokannan numeroarvoista. Etelä-Suomessa on suurtilanomistajillakin alhaisin sisäinen korkokanta 6,5 %. Kaikkien omistajaryhmien keskiarvona on sisäinen korko Etelä-Suomen korpikoealoilla keskimäärin yli 10 %. Kivalon koealalla, joka sijaitsee 4. rahoitusvyöhykkeellä Rovaniemen maalaiskunnassa, on sisäisen koron keskiarvo kaikissa omistajaryhmissä ainoastaan vähän yli 3 %. Sen sijaan ojittamattomissa kasvatusvaihtoehdoissa eivät alueelliset erot muodostu kovinkaan merkittäviksi. Kaikilla ojittamattomilla koealoilla eri omistajaryhmittäin sisäiset korot ovat välillä 1,1—3,3 %. Selvimpänä alueellisena erona on se, että jokaisella Etelä-Suomen ojittamattomalla korpikoealalla sisäinen korko on keskimääräisillä ja pientilanomistajilla $\geq 2,1$ %, kun Pohjois-Suomessa kaikki ojittamattomat vaihtoehdot jäävät tämän alapuolelle. Suurtilanomistajilla ojittamattomien korprien sisäinen korko vaihtelee koko maassa 1 ja 2 %:n välillä.

Lopuksi vertaillaan ojituksen edullisuutta myös korvissa ilman valtion tukitoimia ja verotusta. Vertailuryhmänä mainitulle laskentatilanteelle on tässäkin tapauksessa rahoituksen kannalta edullisin eli pientilanomistajan ojitus tilanne. Taulukon 11 lukujen perusteella voidaan verrata maksimivastuun saavan ja säädösten mukaan veroja maksavan pientilanomistajan ojitetun korpimetsikön kasvatuksen kannattavuutta aiemmin esitettyyn ”kansantaloudelliseen” kannattavuuteen.

Pohjois-Suomessa on ”kansantaloudelli-

Taulukko 11. Ojitetun korpimetsikön kasvatuksen sisäiset korot maksimivastuulla + pientilanomistajan verotuksella sekä ilman avustuksia ennen veroja Tuusulan, Muhoksen ja Rovaniemen mlk:n koealoilla.

Table 11. Internal rates of return of timber growing on drained spruce swamp in the case of maximum aid + taxation of small farm and in the case of no aid and before taxes for the experimental areas of Tuusula, Muho and Rovaniemi.

Paikkakunta Locality	Sisäinen korko, % Internal rate of return	
	Maksimivastuus, pienomistajan verotus Maximum aid and taxation of owner of small farm	Ilman avustuksia, ennen veroja Without aid and before taxes
Tuusula	13,9	14,3
Muhos	3,9	3,8
Rovaniemi	3,2	3,0

nen” kannattavuus eli ojitus ilman avustusta ja ennen veroja 0,1—0,2 %-yksikköä pienempi kuin pientilanomistajilla. Etelä-Suomessa on tilanne päinvastainen. Myös korprien osalta voidaan siis todeta, että metsäparannuspolitiikalla on pystytty tasoittamaan alueellisia edullisuuseroja.

Edellä esitetyt tutkimustulokset perustuvat verotuksen osalta verokuutiometrin nettoarvon trendiarvoihin. Perusteluna näiden käytölle on se, että myös eri puutavaralajien kantohinnat määritettiin trendisuorien avulla. Vuoden 1977 todelliset verokuutiometrin nettoarvot ovat jonkin verran suurempia kuin vastaavat trendiarvot. Todellisten nettoarvojen käyttö laskelmissa alentaisi esitettyjä verojen jälkeen laskettuja sisäisiä korkoja 0—0,2 prosenttiyksikköä.

43. Ojitusinvestoinnin erilliskannattavuus

Edellisissä luvuissa edullisuusvertailut on suoritettu erillisinä kunkin koealan molemmille kasvatusvaihtoehdoille (ojitettu ja ojittamaton) nykyarvomenetelmää ja sisäisen korkokannan menetelmää käyttäen. Jo näiden perusteella voidaan todeta ojitetun kasvatusvaihtoehdon olevan selvästi edullisempi kuin ojittamattoman yksityisen metsänomistajan näkökulmasta. Tutkimuksen lopullisena tavoitteena on kuitenkin ojituksen erilliskannattavuuden selvittäminen. Ojitusinves-

toinnin erilliskannattavuuden osatekijöitä voidaan kuvata katetarkastelun avulla (Hämäläinen 1973), jossa metsikön menolajien nykyarvosummat ja niiden osuus tulojen nykyarvosummasta esitetään katelaskelmien muodossa. Nykyarvolaskelman 0-kohtana on tällöin potentiaalinen ojitushetki ja laskelmat ulotetaan ikuisuuteen. Laskelmissa on käytetty seuraavaa diskontattujen positiivisten ja negatiivisten rahavirtojen kaaviota:

+	Kantorahatulot (ojitettu)
-	Ojitetun alueen puunkasvatuksen menot (uudisojitus, perkausharvennus, raivaus, ojastojen kunnossapito)
<hr/>	
	Puun tuotannon kate
-	Kantorahatulot (ojittamaton)
<hr/>	
	Ojitushankkeen erilliskate ennen veroja
+	Verovapauden "tulo"erä eli verovapaudesta johtuva verojen väheneminen
-	Verojen ja metsänhoitomaksun lisäykset (veroluokan tarkistuksen jälkeen)
<hr/>	
	Ojitushankkeen erilliskate verojen jälkeen

Lähtökohtana katetarkastelulle ovat siis ojitetun kasvatusvaihtoehdon kantorahatulot. Verovapaus on otettava huomioon "tulona" (menonvähennyseränä) niillä ojituskohdeilla, joilla kuvio on luokiteltu ennen ojitusta metsämaaksi. Verovapaavuusia myönnetään Etelä-Suomessa 15, Oulun läänissä 20 ja Lapin läänissä 25 vuotta. Verojen ja metsänhoitomaksun lisäyksellä tarkoitetaan verovapaavuosien jälkeen tapahtuvan veroluokan tarkistuksen vaikutusta. Se kohottaa ojitettujen turvemaiden tuottoerusteita yleensä 2 veroluokkaa verrattuna alkuperäiseen suotyyppiin, mikäli ojituksen ansiosta on saavutettu turvekangasaste. Tällä on vaikutusta myös verotuksen perusteella määräytyvän metsänhoitomaksun suuruuteen. Katetarkastelun lopputuloksena saadaan ojitushankkeen erilliskate verojen jälkeen. Tässä yhteydessä on syytä muistaa se, että ojittamattomassa kasvatusvaihtoehdossa ei ole katsottu olevan lainkaan puunkasvatuksen erillismenoja eikä selväpiirteistä päätehakkuuvaihetta, koska puusatoa korjataan "harsinnanluontoisissa" harvennushakkuissa.

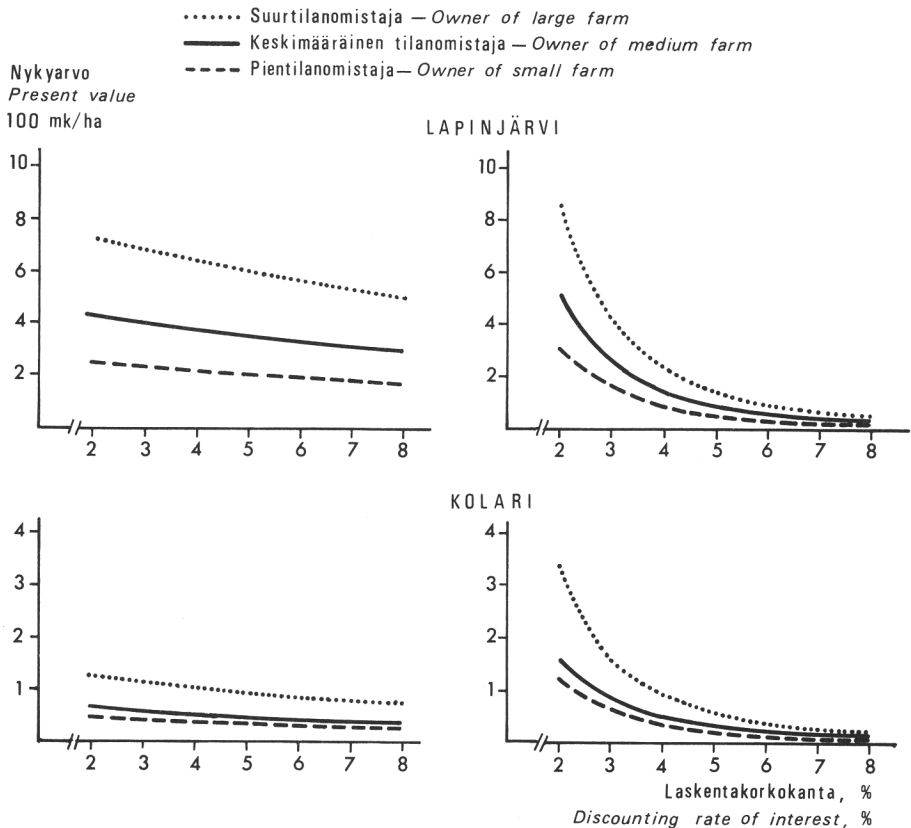
Katetarkastelun avulla voidaan parhaiten kuvata myös omistajasuuruusluokkien välisiä eroja. Eri omistajasuuruusluokkien väliset erot katelaskelman erässä "puunkasvatuksen menot" johtuvat pelkästään näiden erilaisten omistajaryhmien metsänparannusavustusten saantimahdollisuuksista (avustusprosentista). Tästä johtuva ero eri omistajaryhmien ojituksen erilliskannattavuuteen ei kuiten-

kaan muodostu kovinkaan suureksi, koska avustuksia ilman jäävät suurtilanomistajat saavat puolestaan melkoisen inflaatio- ja korkohyödyn nimellisenä pysyvistä ja matalakorkoisesta metsänparannuslainasta. Tämän vuoksi seuraavassa tarkastellaan erikseen vain verovapauden "tulo"erää sekä mainittujen verojen ja metsänhoitomaksun lisäyksiä, joista omistajaryhmien väliset ja alueelliset erot ensisijaisesti johtuvat.

Kuvassa 7 (s. 22) on esitetty verovapauden "tulo"erän sekä verojen ja metsänhoitomaksun lisäysten nykyarvot Lapinjärven ja Kolarin rämekoealoilla. Muita rämekoealoja koskevat tiedot (koko katetarkastelu) on esitetty liitteessä 3. Tässä yhteydessä tarkastellaan kuitenkin pelkästään mainittuja koealoja, jotta myös alueelliset erot saadaan esille.

Suurtilanomistajilla verovapaudesta johtuva verojen väheneminen on noin kolme kertaa niin suuri kuin pientilanomistajilla. Etelä-Suomessa on verovapauden "tulo"erä vastaavasti 5—7 kertaa niin suuri kuin Pohjois-Suomessa, vaikka ojitusalueen verovapaus on Lapin läänissä 25 vuotta ja Etelä-Suomessa 15 vuotta. Selvimpänä alueellisena erona on se, että Etelä-Suomessa verovapauden "tulo"erän nykyarvo on suurempi kuin verojen ja metsänhoitomaksun lisäykset silloin kuin laskentakorkokanta on $\geq 3\%$, kun Pohjois-Suomessa vastaava laskentakorkokanta 4%. Kuvasta 7 näkyykin, että verovapaudesta johtuvalla verojen vähenemisellä on Etelä-Suomessa korkeammasta potentiaalisesta tuotosta ja siis myös suuremista veroista johtuen huomattavasti suurempi merkitys ilmaistu vaikutus ojitusinvestoinnin erilliskannattavuuteen kuin Pohjois-Suomessa. Verojen ja metsänhoitomaksun lisäysten merkitys vähenee sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa melko voimakkaasti laskentakorkokannan noustessa, koska nuo nousut koskevat vasta verovapaavuosien jälkeistä aikaa.

Ojituksen viimeistä, nettomaisinta katetta osoittaa erilliskate verojen jälkeen. Kuvassa 8 on esitetty tämä kate koealoittain keskimääräisillä tilanomistajilla tutkimuksen rämekoealoilla. Kaikkia kolmea omistajaryhmää koskevat katteet on esitetty liitteessä 3. Kuvasta 8 näkyy, että paras kate saavutetaan ainakin vielä 7%:n laskentakorkokantaan saakka rehevintä rämetyyppiä edustavalla Kankaanpään koealalla. Sen sijaan Pohjois-Suomen rämeitä edustavalla Kolarin koealalla erilliskate jää odotetusti selvästi pienemmäksi kuin Etelä-Suomessa. Lapinjärven



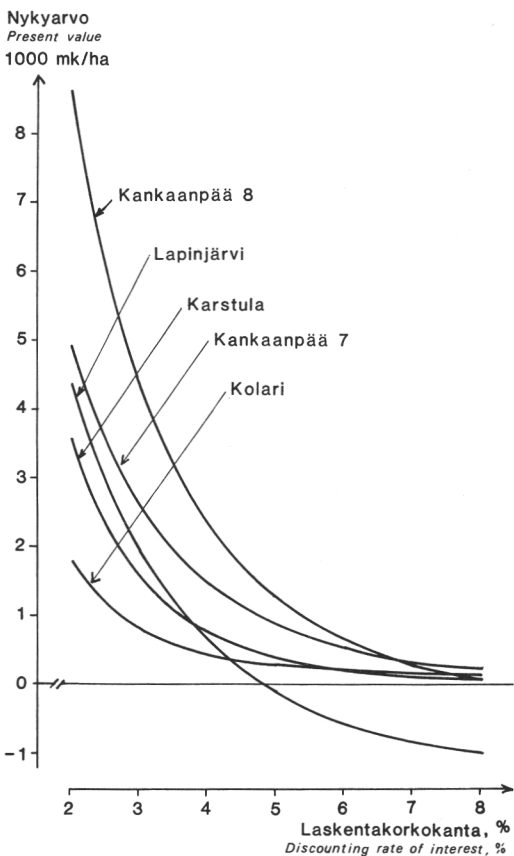
Kuva 7. Verovapauden "tulo"erän sekä verojen ja metsänhoitomaksun lisäysten nykyarvot laskentakorkokannoilla 2—8 % eri omistajasuuruusluokissa Lapinjärven ja Kolarin koealoilla.

Fig. 7. The present values of tax exemption "income" and additions in taxation and forestry fee with discounting rates of interest 2—8 by different ownership size classes in the Lapinjärvi and Kolarin experimental areas.

koela on sikäli poikkeuksellinen, että sen erilliskate saa negatiivisia arvoja jo 5 %:n laskentakorkokannasta alkaen. Tämä johtuu siitä, että tällä koelalla oli melko suuri alkupuusto ja ojittamattomassakin kasvatusvaihtoehdossa saadaan siis hakkuutuloja jo aikaisessa vaiheessa. Muilla rämekealoilla sen sijaan erilliskatteiden nykyarvot lähestyvät toisiaan laskentakorkokannan noustessa. Kuvan 8 perusteella voidaan tehdä seuraavat odotettavissa olleet päätelmät: erilliskate Pohjois-Suomessa jää huomattavasti pienemmäksi kuin Etelä-Suomessa: erilliskate on myös saman alueen rehevimmillä rämeillä selvästi suurempi kuin karummilla.

Liitteessä 3 on yksityiskohtainen selvitys katteiden muodostumisesta omistajasuuruusluokittain laskentakorkokannan funktiona. Matalilla laskentakorkokannoilla on erilliskate suurin pientilanomistajilla ja pienin suurtilanomistajilla, mutta korkokannan noustessa muuttuu järjestys. Erityisen herkkä tälle muutokselle on erilliskate verojen jälkeen. Tämä johtuu verovapaudesta johtuvasta verojen vähenemisen suuresta merkityksestä suuromistajalle, kun vähennys vielä ajoittuu laskentaperiodin alkuun.

Verovapauden "tulo"erää sekä verojen ja metsänhoitomaksun lisäyksiä korpikoealoilla tarkastellaan kuvassa 9 (s. 24) pelkästään



Kuva 8. Keskimääräisten tilanomistajien ojitushankkeiden erilliskatteiden nykyarvot verojen jälkeen laskentakorkokannoilla 2—8 % rämekealoilla.

Fig. 8. The present values of the post-tax contribution profits on drainage works of owners of medium farm with discounting rates of interest 2—8 on the pine swamp experimental areas.

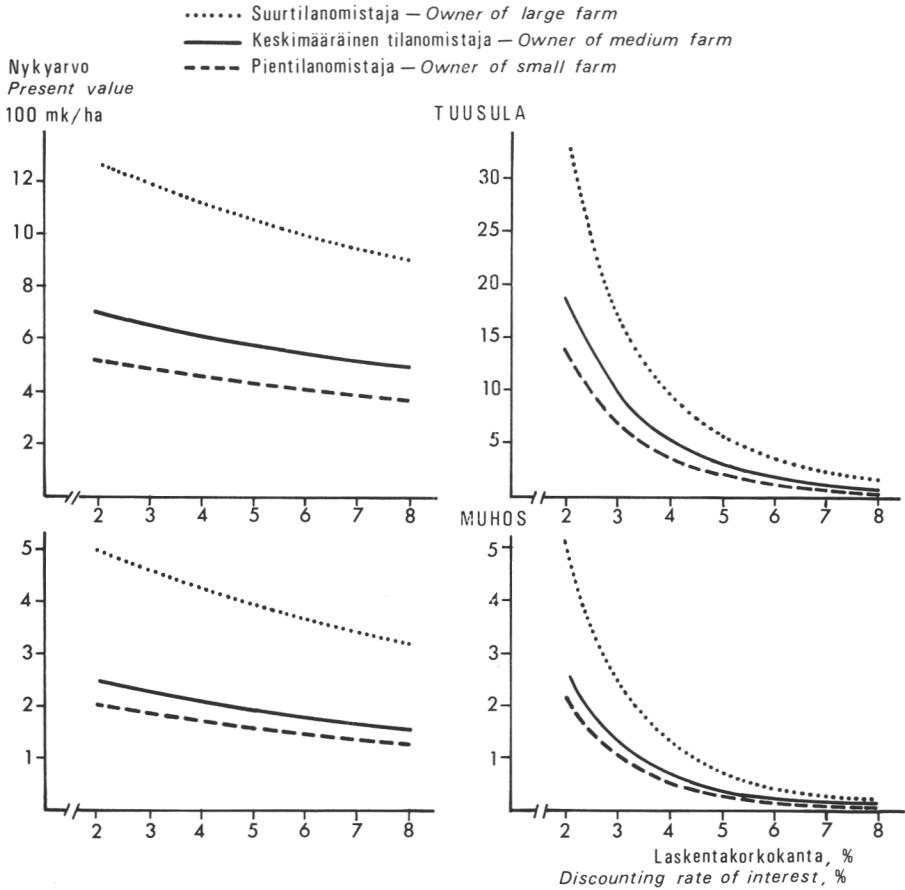
Tuusulan ja Muhoksen koealojen perusteella, jotka edustavat tässä yhteydessä Etelä- ja Pohjois-Suomea. Tuusulan koealalla verovapauden diskontattu ”tulo”erä suurtilanomistajilla vaihtelee 900—1300 markan välillä laskentakorkokannasta riippuen. Pien- ja keskimääräisillä tilanomistajilla ovat vastaavat nykyarvot ainoastaan 40—60 % edellisistä. Vastaavasti Muhoksen koealalla vaihtelee ”tulo”erä suurtilanomistajilla ainoastaan 300—500 markan välillä, joista muiden omistajaryhmien arvot ovat noin 40—50 %. Veroluokan nousun aiheuttamien verojen ja metsänhoitomaksun lisäysten nykyarvot ovat Muhoksella suurempia kuin verovapauden

”tulo”erä vain matalaa 2 %:n laskentakorkokantaa sovellettaessa. Tuusulan vastaava alin laskentakorkokanta on 3 ja 4 %:n välillä. Tuusulan koealalla verovapauden ”tulo”erien nykyarvot ovat siten 2—3 kertaisia verrattuna Muhoksen samoihin omistajasuuruusluokkiin. Toisaalta verojen lisäysten nykyarvot ovat Pohjois-Suomessa huomattavasti pienempiä kuin Etelä-Suomessa.

Korpikoealoilla alueelliset erot tulevat korostuneesti esille. Selvästi pienimmäksi jää erilliskate kaikilla laskentakorkokannoilla Rovaniemen mk:n koealalla. Sitä etelämpänä sijaitsevalla Muhoksen koealalla kate on toiseksi pienin. Etelä-Suomessa katteet muodostuvat jo edellisiä huomattavasti suuremmiksi. Vilppulan kahdesta koealasta saadaan parempi kate rehevimmällä suotyypillä eli ojitettuna OMT:n kasvukykyä vastaavalla koealalla. Rämekoealoihin verrattuna saadaan Etelä-Suomen korpikoealoilla huomattavasti suuremmat erilliskatteet. Kuvien 8 ja 10 sekä liitteiden 3 ja 4 perusteella voidaan sen sijaan Pohjois-Suomessa todeta erilliskatteiden olevan likimain yhtä suuria sekä korvissa että rämeillä.

Tässä tutkimuksessa ojitusinvestoinnin yksityistaloudellista erilliskannattavuutta ei ole tuonempana esitettävää omarahoitus+ avustustapausta lukuunottamatta laskettu sisäisen korkokannan kriteerillä, vaan se on määritetty katetarkasteluna nykyarvomenetelmää käyttäen. Ojitusinvestoinnin erillistä sisäistä korkoa ei ole voitu laskea, koska ojitusaluelle myönnetyn verovapauden ojitusvuodesta alkavat vuotuiset ”tulo”erät muodostuivat suuremmiksi kuin metsänparannuslainojen vuotuismaksu (korko + kuoletus). Nuo maksut alkavat 2—10 vuoden kuluttua uudisojitukselta rahoitusvyöhykkeestä riippuen. Selostetusta syystä ojitusinvestoinnin tulomenosarjojen nykyarvosummat saavat pelkästään positiivisia (+ - merkkisiä) arvoja käytettäessä korkeakin laskentakorkokantaa eli sisäistä korkokantaa ei voida ratkaista, koska nykyarvo = 0 ei toteudu millään laskentakorkokannan arvolla. Alkupuustojen arvot ovat ojitetussa ja ojitamattomassa kasvatusvaihtoehdossa yhtä suuret eli erilliskannattavuutta laskettaessa ne kumoavat toisensa. Tätäkään kautta ei uudisojitusvuodeksi eli laskelman 0-hetken kerry nettomenoja.

Yleensä ojitusinvestointi suoritetaan joko metsänparannusavustuksen ja -lainan turvin tai pelkästään lainavaroin. Nopein ja samalla epäedullisin menettely metsänomistajalle on



Kuva 9. Verovapauden "tulo"erän sekä verojen ja metsänhoitomaksun lisäysten nykyarvot laskentakorkokannoilla 2—8 % eri omistajasuuruusluokissa Tuusulan ja Muhoksen koaloilla.
Fig. 9. The present values of tax exemption "income" and additions in taxation and forestry fee with discounting rates of interest 2—8 by different ownership size classes in the Tuusula and Muhos experimental areas.

rahoittaa investointi kokonaan omin varoin. Tällaisessa, käytännössä poikkeuksellisessa rahoitustapauksessa, metsänomistaja joutuu uudisojitusvuonna (0-ajankohtana) maksamaan ojituskustannuksen ja ojitusinvestoinnille siis yleensä voidaan määrittää yksiselitteisesti sisäinen erilliskorko. Korpikoealoilla tämä sisäinen korkokanta on keskimäärin 27 % ja rämekealoilla 12 %. Näissä laskelmissa ojituskustannuksesta on kuitenkin vähennetty kullakin rahoitusvyöhykkeellä maksimiavustus. Kyseessä on siten pientilanomistaja, joka rahoittaa itse vain avustuksen jälkeen

jäävän uudisojituskustannuksen. Myös verotus ja verovapaus määrättiin tällöin pienimmän omistajasuuruusluokan mukaan. Käytännössä lähes kaikki metsänomistajat saavat metsänparannuslainaa, jolloin ojituksen kannattavuus on esitettyjä sisäisiä korkokantoja korkeampi.

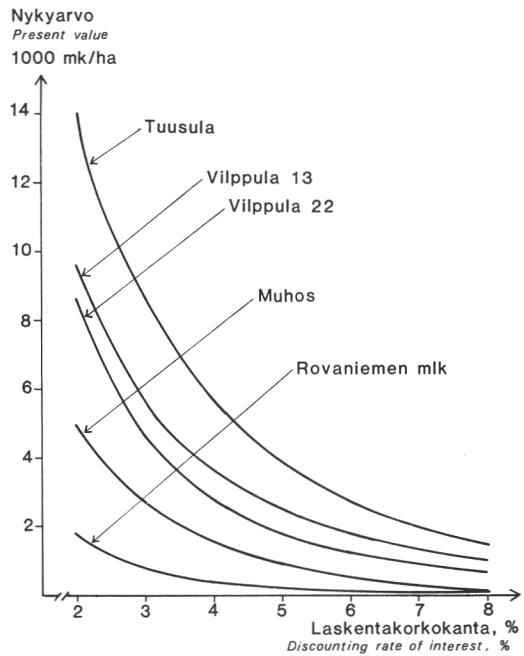
Ojitusinvestoinnin erilliskannattavuutta osoittavat reaaliset sisäiset korot on laskettu myös ilman metsänparannusrahoitusta ja verotusta. Näin lasketut luvut rämeille ja korville ilmenevät seuraavasta asetelmasta:

Rämeet			Korvet		
Paikkakunta ja koealan numero	Sisäinen korko, %	Paikkakunta ja koealan numero	Sisäinen korko, %		
Lapinjärvi	6 b	4,3	Tuusula	5 b	14,1
Kankaanpää	7	7,3	Vilppula	13	13,4
-"-	8	6,9	-"-	22	9,7
Karstula	3 b	6,0	Muhos	30 c	7,1
Kolari	16 c	6,8	Rovaniemen mlk	40 c	5,6

Esitetyt kannattavuusprosentit osoittavat korpien ojituksen yleensä edullisemmaksi kuin rämeiden. Lisäksi korpikoealoilla sisäiset korot näyttävät pienenevän edettäessä etelästä pohjoiseen.

Kuva 10. Keskimääräisten tilanomistajien ojitushankkeiden erilliskatteiden nykyarvot verojen jälkeen laskentakorkokannoilla 2—8 % korpikoealoilla.

Fig. 10. The present values of the post-tax contribution profits on drainage works of owners of medium farm with discounting rates of interest 2—8 on the spruce swamp experimental areas.



5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Soiden eri kasvatusvaihtoehtojen edullisuuslaskelmien tuotos- ja arvotekijöihin liittyy epävarmuutta. Tässä tutkimuksessa on kuitenkin ojituksen jälkeinen kasvu pystytty selvittämään useilla koealoilla lähes koko ensimmäiseltä kiertoajalta, joka edullisuusvertailussa on tärkeimmässä asemassa. Huomattava epävarmuustekijä on kuitenkin myös kantohintojen ja kustannusten reaalinen kehitys tulevaisuudessa. Tämän vuoksi selvitetiin myös kantohintatason vaikutusta edullisuuskriteereihin herkkyyksanalyysin avulla. Teknologiset ja lainsäädännössä tapahtuvat muutokset saattavat vaikuttaa metsänomistajan maksettavaksi jääviin kustannuksiin. Metsätaloustieteiden osamietintö I:ssä (1981:2) onkin esitetty ojitusaluiden määräraikaisesta verovapausmenettelystä luopumisesta. Tällöin erilliskatteiden (verojen jälkeen) nykyarvot pienenisivät verovapauden ”tulo”-erän suuruisella määrällä metsämaiksi luokitelluilla ojitusalueilla (ks. liitteet 3 ja 4).

Esitetyt tutkimustulokset ovat yksittäisiä esimerkkitapauksia, kuitenkin sellaisia, jotka edustavat likimäärin kunkin alueen keski-

määräisiä ojitushankkeita etenkin suotyypin, puulajisuhteiden ja keskeisten metsikkötunusten suhteen. Käytännössä jokainen ojitushanke on edullisuusvertailun kannalta erilainen. Siten kullekin hankkeelle olisi laadittava omat edullisuuslaskelmasa.

Ojitusinvestointi on nykyarvomenetelmää käytettäessä edullinen metsänomistajalle, jos suon nettotulojen nykyarvo on ojitettuna korkeampi kuin ojittamattomana. Edullisin ojitusvaihtoehto on tiettyä korkokantaa käytettäessä se, jonka nettonykyarvo on suurin. Esimerkiksi käytettäessä 4 %:n laskentakorkokantaa ovat Etelä-Suomen ojitetut korvet kaikkein edullisimpia ojituskohteita kaikissa tässä tutkimuksessa määritellyissä omistajaryhmissä. Sen sijaan ojittamattomien soiden vastaavat nykyarvot ovat negatiivisia jo em. laskentakorkokantaa käytettäessä. Tällöin on laskelmissa otettu huomioon metsänparannusrahoitus ja verotus. Sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa on suon ojittamisella alka- va turvemaan metsikön kasvatusvaihtoehto selvästi ojittamattoman suon kasvatusta edullisempi mainitulla kriteerillä mitattuna. Mitä

pohjoisemmaksi kuitenkin edetään, sitä pienemmiksi tulevat nykyarvojen erot noiden kasvatusvaihtoehtojen välillä.

Ojituksella alkavan turvemaan metsikön kasvatus on yksityiselle metsänomistajalle aina edullisempi valinta kuin ojittamattoman metsikön kasvatus tässä esillä olevien koalojen edustamissa tapauksissa. Tällöin tarkoitetaan nimenomaan yksityistaloudellista edullisuutta eli metsänparannusrahoitus ja verotus ovat mukana laskelmissa (ks. luku 3). Tutkimuskoaloilla on ojitetun metsikön kasvatuksen antama sisäinen korko 1—11 %-yksikköä suurempi kuin ojittamattomalla suolla. Kuvista 5 ja 6 näkyy se luonnollinen säännönmukaisuus, että sisäiset korot ovat sitä suurempia, mitä enemmän kasvunlisäystä on saatu ojituksen avulla. Suurimmat kasvunlisäykset ovat yli 300 m³/ha ensimmäisellä kiertoajalla Etelä-Suomen korpikoealoilla, joilla ojitetun metsikön kasvatuksen sisäiset korotkin ovat yli 10 prosenttia.

Metsänparannusinvestointien yksityistaloudellinen kannattavuus riippuu mm. metsänomistajan tulo- ja varallisuustasosta, jotka vaikuttavat esim. metsänparannusrahoituksen saantiin ja verotuksen tasoon. Tässä tutkimuksessa onkin tarkasteltu ojitusinvestointien edullisuutta vaihtoehtoisissa laskentatilanteissa (kolmessa omistajasuuruusluokassa). Parhaimmilla kasvupaikoilla näiden omistajaryhmien ojitetujen metsiköiden kasvatuksen sisäiset korot eroavat toisistaan jopa 3 prosenttyksikköä (ks. kuvat 5 ja 6). Tämän suuruisilla kannattavuuseroilla on jo merkitystä päätettäessä ojitushankkeiden toteuttamisesta. Pohjois-Suomessa sekä rämeettä korpikoealoilla ja Etelä-Suomen rämeekoealoilla vastaavat koelakohtaiset sisäisen koron erot ovat 0,2 ja 1,7 %:n välillä.

Ojituksen yksityistaloudellisessa edullisuudessa on huomattava ero etelä- ja pohjois-suomalaisten metsänomistajien välillä. Pohjois-Suomessa ojitetujen alueiden kasvatuksesta saatavat sisäiset korot ovat rahoitusehdoista riippuen 3,0—4,5 %, kun Etelä-Suomessa saavutetaan parhaimmilla kasvupaikoilla jopa yli 10 %:n sisäisiä korkoja. Verraten huonokasvuilla ojitetuilla rämeilläkin tuottoprosentit ovat Etelä-Suomessa suurempia kuin Pohjois-Suomen parhailla suotyypeillä. Ojittamattomilla soilla vaihtelevat sisäiset korot 1,1 ja 3,4 %:n välillä kaikki omistajaryhmät mukaanlukien (ks. kuvat 5 ja 6). Ojittamattomilla soilla alueelliset erot ovat suhteellisesti myös melko suuria. Kas-

vupaikan vesiolot vaikuttavat siis muiden kasvutekijöiden hyväksikäyttöön. Ojitettujen ja ojittamattomien kasvatusvaihtoehtojen nykyarvoja vertaamalla voidaankin jo päätellä, että eteläsuomalaiselle maatilametsänomistajalle on edullisempaa toteuttaa ojitushanke kuin pohjoissuomalaiselle. Tämä johtuu sekä suuremmasta ojituksella aikaansaataavasta tuotoksenlisäyksestä että korkeammasta kantohintatasosta.

Katteiden nykyarvojen avulla selvitettiin ojitusinvestoinnin erilliskannattavuuden muodostumista eri omistajasuuruusluokissa. Kate tarkastelun yhtenä osatekijänä oli tällöin verovapauden ”tulo”erä, joka suurtilanomistajalla oli selvästi suurin. Vastaavasti menopuolella veroluokan tarkistuksesta johtuvat verojen ja metsänhoitomaksun lisäykset olivat suurtilanomistajilla suurimmat ja pientilanomistajilla pienimmät. Diskonttauslaskelmissa verojen lisäysten merkitys jää kuitenkin vähäiseksi kaikissa omistajasuuruusluokissa, koska ne ajoittuvat vasta verovapaavuosien jälkeiseen aikaan. Matalilla laskentakorkokannoilla ojitushankkeen erilliskate muodostui siis suurimmaksi pientilanomistajilla ja pienimmäksi suurtilanomistajilla. Laskentakorkokannan noustessa tilanne kuitenkin muuttui päinvastaiseksi eli suurtilanomistajien erilliskate oli suurin.

Alueellisesti ojituksen erilliskatteiden nykyarvot poikkeavat melkoisesti toisistaan. Selvästi edullisin vaihtoehto on Etelä-Suomen korvet. Toiseksi parhaimpina voidaan pitää Etelä-Suomen sekä rehevimpä että vielä karujakin rämeitä. Tässä käytetyn tutkimusaineiston perusteella Pohjois-Suomen rämeiden ja korprien erilliskatteiden nykyarvot jäivät huomattavasti näitä pienemmiksi.

Metsänparannusvaroin rahoitetun ojitushankkeen toteutus aiheuttaa ensimmäiset maksutapahtumat rahoitusvyöhykkeestä riippuen vasta 2—10 vapaavuoden jälkeen metsänparannuslainan vuotismaksuina. Ojituksen aiheuttama tuottoperusteiden kohoaminen puolestaan johtaa verojen lisäykseen vasta verovapaavuosien jälkeen. Ojitetuilta alueilta saadaan vastapainoksi aikaisemmin ja suurempia hakkuutuloja kuin ojittamattomilta soilta. Ojituspäätös on usein perusteltua pelkästään jo senkin vuoksi, että verovapauden vuotuiset ”tulo”erät ovat suurempia kuin metsänparannuslainan vapaavuosien jälkeen alkavat vuotismaksut eli verovapaudesta aiheutuvat menovähennykset ovat suurempia kuin ojituskustannukset tarkasteluperiodin

alkuvaiheessa.

Tutkimuksen tulokset ovat tietenkin sidoksissa käytettyyn koealamateriaaliin. Tutkimuksen verraten edustavaksi katsottavan aineiston perusteella voidaan joka tapauksessa todeta, että ojitus on yksityiselle metsänomistajalle tämän tutkimuksen koealojen olosuhteissa kannattavampi vaihtoehto kuin metsätalouden harjoittaminen ojittamattomalla suolla. Tulokset vahvistavat myös sinänsä itsestään selvää tosiasiaa, että mitä huonokasvuisemmasta suotyypistä on kyse, sitä pienempi on ojitusinvestoinnin erillis-kannattavuus.

Tässä tutkimuksessa käytetty yksityistaloudellinen tarkastelukulma ja käytetyt edullisuuskriteerit vaikeuttavat vertailua aikaisempiin tutkimustuloksiin (vrt. Keltikangas ja Seppälä 1966 ja 1973). Lisäksi tässä tutkimuksessa edullisuus on laskettu sekä ojitetun ja ojittamattoman turvemaan metsikön kasvatusvaihtoehdoille että pelkälle ojitusinvestoinnille (erilliskannattavuus). Keltikangas ja Seppälä sen sijaan ovat käyttäneet edullisuuskriteerinä hyötykerrointa. Keltikangas ja Seppälä ovat tutkimuksessaan (1973) kuitenkin maininneet, että maan eteläosien keski- ja runsaspuustoisilla varsinaisilla sararämeillä saadaan 8 prosentin suuruusluokkaa oleva ”laskennallinen” korko. Vastaavaksi kannattavuustunnukseksi ilmoitetaan keskipuustoisilla isovarpuisilla rämeillä 5 prosenttia. Käsillä olevassa tutkimuksessa ojitetun turvemaan kasvatuksen sisäiset korot ovat Etelä-Suomessa lähinnä isovarpuisilla rämeillä 3—5 %. Ojittamattomilla alueilla vastaavat korot ovat 1—3 %. Samanlaisessa laskentatilanteessa eli omarahoituksella ennen veroja saadaan 8 %:n suuruusluokkaa oleva vuutta osoittavaksi reaalisesti sisäiseksi korkoksi rämeillä keskimäärin 6 %. Tämä tulos osoittaa melko hyvää yhteensopivuutta Seppälän ja Keltikankaan tutkimustulosten kanssa. Tässä tutkimuksessa näkökulma on kuitenkin lähinnä yksityistaloudellinen; metsänparannusrahoitus nostaa sisäisiä korkoja em. lukuja ratkaisevasti korkeammaksi. Molemmat tutkimukset osoittavat myös sen, että

ojitushankkeiden edullisuus alenee jyrkästi etelä-pohjoissuunnassa.

Numminen on selvityksessään (1970) käyttänyt lähtökohtana Keltikankaan ja Seppälän (1966) artikkelia. Nummisen selvityksessä ojituksessa edellytetään käytettävän metsänparannusrahoitusta. Edullisuuskriteerinä on käytetty hyötykerrointa ennen veroja. Se on laskettu alkupuustoltaan erilaisille ojitushankkeille suotyypiryhmittäin. Alkupuustolla 0 m³/ha ojitus on saatu parhaassa suotyypiryhmässä (LhK, RhK) 7 kertaa kannattavammaksi 1. rahoitusvyöhykkeessä kuin 4:nnessä ja huonokasvuisilla rämeillä 10 kertaa kannattavammaksi 1:ssä kuin 4. rahoitusvyöhykkeessä. Tällöin ojitus edellytettiin rahoitettavaksi metsänparannuslainalla ja saadut puusadonlisät diskontattiin 5 prosentin korkokantaa käyttäen ojitushetkeen. Käsillä olevassa tutkimuksessa korpikoealoilla ojitushankkeen erillistuottojen ja -kustannusten 5 %:n laskentakorkoa vastaavien nykyarvojen perusteella saadaan samaa suuruusluokkaa olevia hyötykertoimia kuin Nummisella. Sen sijaan huonokasvuisille rämeille ei tässä tutkimuksessa ole aineistoa. Ne eivät ole näet nykyisten suositusten mukaan metsänkasvatuskelpoisia 4. rahoitusvyöhykkeessä. Lisäksi Numminen (1970) on esittänyt ne metsänparannusavustusten %-osuudet eri rahoitusvyöhykkeille, joita käytettäessä ojitukset eri rahoitusvyöhykkeissä tulevat yhtä edullisiksi. Tässä tutkimuksessa suoritettujen laskelmien perusteella voidaan todeta, että nykyiset avustusprosentit eivät tasoita yksityistaloudellista kannattavuutta maan eri osien välillä. Kannattavuus (erilliskatteiden nykyarvot) ei Pohjois-Suomessa tule yhtä suureksi kuin Etelä-Suomessa, vaikka uudisojitus- ja perkauskustannukset maksettaisiin Pohjois-Suomessa kokonaan valtionavustuksina. Vaikka laskelmissa otettiin huomioon avustusten lisäksi verovapaavuosien poistatus, niin siitä huolimatta ojitusinvestoinnin yksityistaloudellinen edullisuus oli Etelä-Suomessa huomattavasti suurempi kuin Pohjois-Suomessa mitattuna erilliskatteiden nykyarvoilla.

KIRJALLISUUS—REFERENCES

- Heikurainen, L. 1959. Tutkimus metsäojitusalueiden tilasta ja puustosta. Referat: Über waldbaulich entwässerte Flächen und ihre Waldbestände in Finnland. Acta For. Fenn. 69.1. 279 s.
- 1961. Metsäojituksen vaikutuksesta puuston kasvuun ja poistumaan. Hakkuusuunnitteen laskemista varten. Summary: The influence of forest drainage on growth and removal in Finland. For estimation of allowable cut. Acta For. Fenn. 71.8. 71 s.
- 1967a. Hakkuun vaikutus ojitettujen soiden vesitalouteen. Summary: On the influence of cutting on the water economy of drained peatlands. Acta For. Fenn. 82.2. 45 s.
- 1967b. Kasvatus vai uudistaminen ojituksen yhteydessä. Metsätaloudellinen aikakauslehti 4:116—118.
- 1971. Virgin peatland forests in Finland. Acta Agr. Fenn. 123:11—23.
- 1982. Metsäojitus, sen tila ja tarpeet maassamme 1980-luvun alussa. Suomen Metsäyhdistys. Kevät-metsäviikon 1982 esitelmämoniste: 2—8.
- , Keltikangas, M. & Seppälä, K. 1963. Kustannusten jakaminen yhteisissä metsäojitushankkeissa. Summary: Allocation of costs in joint forest drainage undertakings. Silva Fenn. 115.1. 39 s.
- , Kuusela, K., Linnamies, O. & Nyyssönen, A. 1960. Metsiemme hakkuumahdollisuudet. Pitkän ajan tarkastelua. Summary: Cutting possibilities of the forests of Finland. A long term analysis. Silva Fenn. 110: 115—166.
- & Seppälä, K. 1973. Ojitusalueiden puuston kasvun jatkumisesta ja alueellisuudesta. Summary: Regionality and continuity of stand growth in old forest drainage areas. Acta For. Fenn. 132. 36 s.
- Heino, E., Peltonen, J. & Tynkkynen, M. 1973. Työvaikeustekijöiden vaikutus vesuri- ja raivaussahatyöhön taimiston perkauksessa ja harvennuksessa. Summary: Effect of work difficulty factors on brushhook and clearing saw work in the fending of young stand. Metsätehon tied. 322. 15 s.
- Hypönen, M. 1981. Kantohintojen alueittaiset muutokset Pohjois-Suomessa. Summary: Stumpage price changes in northern Finland by districts. Folia For. 490. 21 s.
- Hämäläinen, J. 1973. Profitability comparisons in timber growing: underlying models and empirical applications. Commun. Inst. For. Fenn. 77.4. 178 s.
- Kaitera, P. 1947. Hyödyn arvioinnista yhteisissä maankuivatusyrityksissä. Suomen Maanmittariyhdistyksen Aikakauskirja. Marraskuu-joulukuu.
- Kaunisto, S. 1984. Suometsiköiden uudistaminen turvekangasvaiheissa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 137: 7—21.
- Keipi, K. & Laakkonen, O. 1980. Päätehakkuiäkisten metsiköiden urealannoituksen kannattavuusvertailu. Summary: Profitability comparisons of urea fertilization in old stands. Folia For. 420. 35 s.
- Keltikangas, M. 1971. Sarkaleveyden vaikutus ojitusinvestointiin taloudelliseen tulokseen. Summary: Effects of drain spacing on the economic results of forest drainage investments. Acta For. Fenn. 123. 70 s.
- & Seppälä, K. 1966. Laskelmia metsäojituksen alueittaisesta edullisuudesta. Summary: A comparison of the economic results of forest drainage undertakings in different parts of Finland. Suo 1:1—21.
- & Seppälä, K. 1973. Metsäojituksen, metsänlannoituksen ja metsityksen edullisuuden alueittainen vaihtelu. Summary: Regional variations in the profitability of forest drainage, forest fertilization and afforestation. Helsingin yliopiston metsätalouden liike-tieteen laitoksen julkaisuja 11. 33 s. + liitteet.
- Koivisto, P. 1959. Kasvu- ja tuottotaulukoita. Summary: Growth and yield tables. Commun. Inst. For. Fenn. 51.8. 49 s.
- Komiteanmietintö 1981: 2. Metsätalouskomitean osamietintö I. Ehdotus metsäverotuksen kehittämiseksi. 43 s.
- Laki metsänhoitoyhdistyksistä 17.11.1950. Suomen asetuskoelma 558/50.
- Lukkala, O.J. 1940. Metsämiehen suo-oppi. Helsinki. 192 s.
- Maatilatalouden tuloveroasetus. Suomen asetuskoelma 1042/76.
- Maatilatalouden yritys- ja tulotilasto 1976. Suomen virallinen tilasto XXXIX:4. Helsinki. 273 s.
- Metsä- ja uuttoalan työehtosopimus ja sen mukaiset m³-perusteiset metsätyöpalkkojen taulukot 11.4.77—28.2.78. Valkeakoski. 93 s.
- Metsänparannussäännöstö. 1978. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki. 42 s.
- Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietintö. 1970. Komiteanmietintö 1970: B. 91. Summary: Report of the committee on the costs of forests planting and seeding. Folia For. 109. 160 s.
- Metsätalostolliset vuosikirjat 1968—1977/78 ja 1983. Yearbooks of forest statistics 1968—1977/78 and 1983. Folia For. 70, 96, 130, 165, 195, 225, 295, 345, 375, 590.
- Multamäki, M. 1967. Hakkuukertymän jakautumisesta puutavaralajeihin metsäojitetuilla soilla Etelä-Suomessa. Summary: On the distribution of the cutting quantity into timber product groups from drained swamps in southern Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 64.2. 46 s.
- Niskanen, M. 1984. Metsäojituksen tulokset näkyvät ja tuntuvat. Metsä ja Puu 8:8—11.
- Numminen, J. 1970. Metsäojituksen kannattavuuden alueittainen vaihtelu. Summary: Regional variation of the profitability of forest drainage in Finland. Silva Fenn. Vol 4, n:o 4: 262—275.
- Paavilainen, E. 1982. Metsänparannustoimenpiteiden merkitys puuntuotannossa. Suomen Metsäyhdistys. Kevätmetsäviikon 1982 esitelmämoniste: 10—16.
- & Tiihonen, P. 1984. Etelä- ja Keski-Suomen suometsät vuosina 1951—1981. Summary: Peatland forests in southern and central Finland in 1951—1981. Folia For. 580. 20 s.

Puun hintasuositussopimukset 1.7.1978—30.6.1979. Maataloustuottajain Keskusliiton metsävaltuuskunnan ja Teollisuuden Puuyhdistyksen sopimus. Espoo. 32 s.

Saari, E. 1942. Metsäojituksen yksityistaloudellisen edullisuuden määrittäminen. Referat: Die Abschätzung der privatwirtschaftlichen Einträglichkeit der forstlichen Entwässerungen. Acta For. Fenn. 50. 40 s.

Saramäki, J. 1977. Ojitettujen turvemaiden hieskoivikoiden kehitys Kainuussa ja Pohjanmaalla. Summary: Development of white birch (*Betula pubescens* Ehrh.) stands on drained peatlands in northern Central Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 91. 2. 59 s.

Tanttu, A. 1941. Metsäojituksen edullisuus. Helsinki. 281 s.

Tapion vuosikirjat 1965—1977. Tapio's yearbooks in 1965—1977. Helsinki.

Väänänen, S. 1964. Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuosina 1955/56—1962/63. Summary: Stumpage prices in private forests during the cutting seasons 1955/56—1962/63. Folia For. 5. 7 s.

— 1965. Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1963/64. Stumpage prices in private forests during the cutting season 1963/64. Folia For. 11. 4 s.

— 1966. Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1964/65. Summary: Stumpage prices in private forests during the cutting season 1964/65. Folia For. 18. 4 s.

Yksityismetsien perusparannustoiminta 1929—1979. 1979. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki. 31 s.

Total of 42 references

SUMMARY

Finland has a great proportion of its land surface covered by peatland. The first forest improvement legislation was enacted already in 1928. A major aim of the legislation was to encourage forest drainage works in the private forests. The realization of forest drainage brought financial problems to the private forest owners, the response to which was the introduction of state aid. The profitability of a private forest enterprise was largely dependent upon the support of forest improvement schemes, which included both grant aid and loans, and tax-relief for drained forest land. State support therefore improved the private forest owners' willingness to invest in forest improvements.

The present investigation is to determine a) the profitability of timber growing on drained and undrained peatland from the standpoint of the private forest owner and b) the contribution profit analysis of drainage investment. The material employed in the investigation has been selected from the longterm experimental areas of the Finnish Forest Research Institute, which were established between 1910 and 1930s. The selected areas represent, on a regional basis, Finland's most common peatland types (Fig. 1). The yield figures on experimental areas were supported by the growth and yield tables of equivalent mineral sites. Equivalent undrained peatland yield series have been calculated from earlier investigations and from the data of the 6th and 7th National Forest Inventories.

The regional variations of the yields were quite large. On fertile peatland in southern Finland the additional growth of the first rotation was over 300 m³/ha, whereas in northern Finland the equivalent growth was only 100—150 m³/ha (Fig. 3). The regional variations of the returns were also great. This was mainly caused by different levels of stumpage prices. The stumpage prices in northern Finland were on average only 65—70 % of the stumpage prices in southern Finland (Table 1).

The unit costs of new drainage are 30—40 % smaller in northern Finland compared with southern Finland.

Further, the tax exemption, by drainage districts, also varies being 15 years in South Finland, 20 years in Oulu Province and 25 years in the Province of Lapland.

The State supports drainage undertakings by various means. The planning and supervision costs are paid by the State. The real drainage costs are paid with forest improvement loan and aid. The forest improvement loans are repaid to the State in 24 yearly payments of equal magnitude. These payments will start 2—10 years after drainage depending on the location of drainage area. An owner of a small farm that has low forest yield may get part of the real drainage cost as forest improvement aid, the maximum being 15 % in southern Finland and 65 % in northern Finland. The amount of this aid and the level of forest owner's taxation determine the basic calculation alternatives in this research (See Tables 6 & 7).

The profitability of drainage was calculated with the aid of net present values and internal rates of return. In these calculations the values of the original growing stock (by timber assortments) was always considered as a cost.

According to present value calculations, timber growing on drained spruce swamps in southern Finland was most profitable for each ownership types. In the best cases, the present net value is still positive at over 10 % discounting rate of interest (Fig. 5 & 6). In comparison, on undrained peatlands, on the basis of 4 % discounting rate of interest the present value of each experimental area is already negative. In both southern and northern Finland, the above calculation criterion showed that timber growing on drained peatland was more profitable than on undrained peatland. The more northerly the location, however, the smaller become the differences between the present values of these two growing alternatives.

In northern Finland, the internal rate of return of timber growing on drained peatland was 3,0—4,5 %, whereas in southern Finland the best sites yield over 10

% (Fig. 5 & 6). Even the most poorly growing drained peatlands in the south gave a larger percentage yield than the most productive peatlands in northern Finland. The internal rate of return of the undrained peatland was 1,1—3,4 % in the whole country. Thus on undrained areas the internal rate of return does not show the regional contrasts that characterize the drained peatlands. All these figures were based on the fact that for both the drained and the undrained alternative the value of the original growing stock (by timber assortments) was considered as a cost.

The separate profitability of the drainage investment was investigated with the aid of contribution profit analysis. This analysis pointed out the significance of the tax exemption 'income'. This factor was most important for the owners of large farms because of their higher taxation rates (See Tables 6 & 7). The tax free 'income' in southern Finland for this ownership class was 5—7 times greater than in northern Finland despite

the fact that tax exemption period in the Province of Lapland is 25 years compared with only 15 years in southern Finland (Fig. 7 & 9; App. 3 & 4).

The contribution profit analysis indicated that drainage is a profitable investment to private forest owners. At low discounting rates of interest the incremental contribution profit (after tax reductions) is greatest for owners of small farms and smallest for owners of large farms. An increase in the discounting rate of interest reverses the above situation. The incremental contribution profit varies considerably by regions. According to this investigation the incremental contribution profit of spruce and pine swamps in northern Finland is considerably smaller than in southern Finland (Fig. 8 & 10; App. 3 & 4). The most profitable alternative is the drainage of spruce swamps in southern Finland. The second best alternative is the drainage of pine swamps in southern Finland.

Liite 1. Tutkimuskoealoja koskevat tiedot.
Appendix 1. Information concerning experimental plots.

Kunta	Kokeilualue	Koealan numero	Koealan koko, ha	Alkupuusto, m ³ /ha	Vastaava kangasmaan metsätyyppi
<i>Locality</i>	<i>Experimental area</i>	<i>Number of the sample plot</i>	<i>Size of the sample plot, ha</i>	<i>Original stand, m³/ha</i>	<i>Corresponding forest site type on mineral soil</i>
Lapinjärvi	Lapinjärvi	6b	0,125	62,2	CT
Tuusula	Ruotsinkylä	5b	0,140	8,5	MT
Vilppula	Vilppula	13	0,075	6,7	OMT
Vilppula	Vilppula	22	0,140	3,3	MT
Kankaanpää	Pohjankangas	7	0,158	13,6	CT
Kankaanpää	Pohjankangas	8	0,140	64,4	VT
Karstula	Karstula	3b	0,140	17,7	CT
Muhos	Pyhäkoski	30c	0,150	87,0	MT
Rovaniemen mlk	Kivalo	40a	0,143	38,0	MT
Kolari	Kolari	16c	0,200	19,3	MT

Liite 2. Tutkimuskoealojen tuotos- ja poistumasarjat (mitattu osa on katkovii- van yläpuolella). Seuraavien kiertoaikojen sarjat noudattavat kunkin koealan viimeksi esitettyjä lukuja.

Appendix 2. Yield and removal series by experimental plots (measured part lies above the dashed line). Series of subsequent rotations are identical with the series last presented for each experimental plot.

OJITETTU DRAINED			OJITTAMATON UNDRAINED		
Ojituksen ikä, vuotta	Kuutiomäärä, m ³ /ha	Poistuma, m ³ /ha	Ikä, vuotta	Kuutiomäärä, m ³ /ha	Poistuma, m ³ /ha
<i>Age of drainage, year</i>	<i>Volume</i>	<i>Removal</i>	<i>Age, year</i>	<i>Volume</i>	<i>Removal</i>
LAPINJÄRVI 6 b					
16	90	23	3	67	35
35	146	34	24	55	25
-----	-----	-----	-----	-----	-----
53	162	148	46	55	25
63	18	18	68	55	25
100	93	24	90	55	25
122	128	41	112	55	25
147	144	58	134	55	25
173	162	148	156	55	25
183	19	19			
RUOTSINKYLÄ 5 b					
17	81	24	41	76	25
33	161	65	73	131	60
-----	-----	-----	-----	-----	-----
49	338	273	94	133	60
59	83	83	114	132	60
85	81	32	135	133	60
101	162	65			
117	215	78			
135	278	218			
145	77	77			

OJITETTU DRAINED			OJITTAMATON UNDRAINED		
Ojituksen ikä, vuotta <i>Age of drainage, year</i>	Kuutiomäärä, m ³ /ha <i>Volume</i>	Poistuma, m ³ /ha <i>Removal</i>	Ikä, vuotta <i>Age, year</i>	Kuutiomäärä, m ³ /ha <i>Volume</i>	Poistuma, m ³ /ha <i>Removal</i>
VILPPULA 13					
23	170	46	45	86	25
32	261	37	67	133	60
43	272	49	84	133	60
52	265	48	101	133	60
60	252	177	118	133	60
68	94	94	135	133	60
92	88	30			
105	167	56			
117	213	69			
126	246	83			
135	262	185			
143	94	94			
VILPPULA 22					
21	85	32	49	76	25
37	208	60	81	132	60
51	242	67	101	131	60
65	276	78	122	132	60
79	277	217	143	134	60
89	74	74	163	133	60
112	82	29			
130	196	67			
149	261	89			
166	297	237			
176	74	74			
POHJANKANGAS 7					
26	94	23	38	50	20
48	149	53	56	50	20
70	170	148	75	50	20
80	27	27	94	50	20
120	97	28	113	50	20
142	143	42	132	50	20
165	165	58	151	50	20
190	170	148	169	50	20
200	27	27	188	50	20
POHJANKANGAS 8					
7	74	20	5	70	33
22	120	37	22	60	25
38	153	49	42	60	25
55	176	151	62	60	25
65	33	33	81	60	25
93	91	28	102	60	25
109	154	61	121	60	25
126	193	74	142	60	25
145	221	196			
155	33	33			

OJITETTU DRAINED			OJITTAMATON UNDRAINED		
Ojituksen ikä, vuotta <i>Age of drainage, year</i>	Kuutiomäärä, m ³ /ha <i>Volume</i>	Poistuma, m ³ /ha <i>Removal</i>	Ikä, vuotta <i>Age, year</i>	Kuutiomäärä, m ³ /ha <i>Volume</i>	Poistuma, m ³ /ha <i>Removal</i>
KARSTULA 3 b					
30	84	22	36	45	18
51	138	43	64	55	24
79	167	54	87	55	24
95	180	162	109	55	24
105	24	24	132	55	24
146	84	22	154	55	24
168	138	43	177	55	24
191	167	54	199	55	24
215	180	162	221	55	24
255	24	24			
PYHÄKOSKI 30 c					
2	93	31	0	87	33
24	131	30	20	80	27
48	213	151	40	80	27
60	83	83	60	80	27
93	80	20	79	80	27
113	134	33	98	80	27
131	177	49	118	80	27
148	194	132	137	80	27
160	83	83	157	80	27
KIVALO 40 a					
20	100	23	21	63	21
44	132	34	43	63	23
61	153	39	64	63	23
80	173	115	85	63	23
92	76	76	107	63	23
135	87	24	128	63	23
156	123	37	150	63	23
178	148	44	171	63	23
200	157	103	192	63	23
212	70	70			
KOLARI 16 c					
12	34	13	32	42	19
44	87	21	64	42	19
64	110	43	98	42	19
86	123	53	130	42	19
110	129	116	164	42	19
122	17	17	196	42	19
164	87	21	229	42	19
184	110	43			
206	123	53			
230	129	116			
242	17	17			

Liite 3. Rämekoealojen katelaskelmien nykyarvot (mk/ha).

Appendix 3. The present values of contribution profit calculations on the pine swamp experiments (FIM/ha).

LAPINJÄRVI		Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)	Kantorahatulot (ojitettu) <i>Stumpage price revenues (drained)</i>	9971	5580	3756	2509	1736	1238	909
(2)(—)	Puun kasvatuksen menot <i>Expenditures of timber production</i>							
	(a) Pientilanomistaja <i>Owner of small farm</i>	415	291	224	182	154	135	120
	(b) Keskim. til. omistaja <i>Owner of medium farm</i>	428	304	235	193	164	144	129
	(c) Suurtilanomistaja <i>Owner of large farm</i>	432	308	239	196	167	147	131
(3)	Puun tuotannon kate <i>Gross margin of timber production</i>	9556	5589	3532	2327	1582	1103	789
	(b)	9543	5576	3521	2316	1572	1094	780
	(c)	9539	5572	3517	2313	1569	1091	778
(4)(—)	Kantorahatulot (ojittamaton) <i>Stumpage price revenues (undrained)</i>	5209	3877	3198	2783	2501	2295	2136
(5)	Ojitushankkeen erilliskate ennen veroja <i>Contribution profit of drainage work before taxes</i>	4348	1712	334	— 456	— 919	— 1192	— 1347
	(b)	4335	1699	323	— 467	— 929	— 1201	— 1356
	(c)	4331	1695	319	— 470	— 932	— 1204	— 1358
(6)(+)	Verovapauden 'tulo'-erä <i>Tax exemption 'income'</i>	250	235	221	208	197	186	177
	(b)	427	401	377	355	336	318	301
	(c)	721	676	636	599	566	536	508
(7)(—)	Verojen ja metsänhoitomaksun lisäykset <i>Taxation and forestry fee additions</i>	299	147	82	50	31	20	13
	(b)	500	250	140	84	53	34	23
	(c)	846	423	237	143	89	58	38
(8)	Ojitushankkeen erilliskate verojen jälkeen <i>Contribution profit of drainage work after taxes</i>	4299	1800	473	— 298	— 753	— 1026	— 1183
	(b)	4264	1850	560	— 196	— 646	— 917	— 1078
	(c)	4206	1948	718	— 14	— 455	— 726	— 888

		Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)		7099	3595	1991	1164	710	450	296
	(a)	522	397	331	290	263	243	228
(2) (—)	(b)	543	415	346	302	273	253	236
	(c)	548	419	349	305	276	255	238
	(a)	6577	3198	1660	874	447	207	68
(3)	(b)	6556	3180	1645	862	437	197	60
	(c)	6551	3176	1642	859	434	195	58
(4) (—)		1671	818	451	266	164	104	68
	(a)	4906	2380	1209	608	283	103	0
(5)	(b)	4885	2362	1194	596	273	93	— 8
	(c)	4880	2358	1191	593	270	91	— 10
	(a)	180	168	158	149	141	134	127
(6) (+)	(b)	265	248	234	220	208	197	187
	(c)	527	494	465	438	414	392	372
	(a)	157	76	41	23	14	8	5
(7) (—)	(b)	372	169	86	47	27	16	9
	(c)	740	335	171	93	53	31	19
	(a)	4929	2472	1326	734	410	229	122
(8)	(b)	4778	2441	1342	769	454	274	170
	(c)	4667	2517	1485	938	631	452	343

		Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)		13664	7693	4876	3314	2372	1773	1376
	(a)	439	281	198	149	118	97	80
(2) (—)	(b)	453	293	209	159	127	105	88
	(c)	457	297	213	162	130	107	90
	(a)	13225	7412	4678	3165	2254	1676	1296
(3)	(b)	13211	7400	4667	3155	2245	1668	1288
	(c)	13207	7396	4663	3152	2242	1666	1286
(4) (—)		4644	3284	2588	2161	1869	1655	1489
	(a)	8581	4128	2090	1004	385	21	— 193
(5)	(b)	8567	4116	2079	994	376	13	— 201
	(c)	8563	4112	2075	991	373	11	— 203
	(a)	180	168	158	149	141	134	127
(6) (+)	(b)	265	248	234	220	208	197	187
	(c)	527	494	465	438	414	392	372
	(a)	250	113	58	32	18	11	6
(7) (—)	(b)	372	169	86	47	27	16	9
	(c)	740	335	171	93	53	31	19
	(a)	8511	4183	2190	1121	508	144	— 72
(8)	(b)	8460	4195	2227	1167	557	194	— 23
	(c)	8350	4271	2369	1336	734	372	150

	KARSTULA	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)		5841	2645	1346	746	444	280	184
	(a)	428	346	311	291	277	268	260
(2) (—)	(b)	443	359	321	300	285	275	266
	(c)	445	361	323	301	286	276	266
	(a)	5413	2299	1035	455	167	12	— 76
(3)	(b)	5398	2286	1025	446	159	5	— 82
	(c)	5396	2284	1023	445	158	4	— 82
(4) (—)		1758	830	450	264	164	106	71
	(a)	3655	1469	585	191	3	— 94	—147
(5)	(b)	3640	1456	575	182	— 5	—101	—153
	(c)	3638	1454	573	181	— 6	—102	—153
	(a)	159	149	140	132	125	118	112
(6) (+)	(b)	224	210	198	186	176	167	158
	(c)	446	418	393	371	350	331	314
	(a)	273	136	76	46	29	19	12
(7) (—)	(b)	384	192	108	65	41	26	17
	(c)	766	382	214	129	81	52	35
	(a)	3541	1482	649	277	99	5	— 47
(8)	(b)	3480	1474	655	303	130	40	— 12
	(c)	3318	1490	752	423	263	177	126

	KOLARI	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)		2951	1420	821	544	399	314	258
	(a)	296	206	162	135	118	107	97
(2) (—)	(b)	301	209	164	136	119	108	98
	(c)	317	221	172	142	124	111	100
	(a)	2655	1214	659	409	281	207	161
(3)	(b)	2650	1211	657	408	280	206	160
	(c)	2634	1199	649	402	275	203	158
(4) (—)		896	506	319	213	147	104	75
	(a)	1759	708	340	196	134	103	86
(5)	(b)	1754	705	338	195	133	102	85
	(c)	1738	693	330	179	128	99	83
	(a)	48	43	39	36	33	30	28
(6) (+)	(b)	58	52	47	43	39	36	33
	(c)	123	111	101	92	84	77	71
	(a)	127	62	35	21	13	8	6
(7) (—)	(b)	152	75	42	25	16	10	7
	(c)	333	164	92	55	34	22	15
	(a)	1680	689	344	211	154	125	108
(8)	(b)	1660	682	343	213	156	128	111
	(c)	1528	640	339	226	178	154	139

Liite 4. Korpikoealojen katelaskelmien nykyarvot (mk/ha).

Appendix 4. The present values of contribution profit calculations on the spruce swamp experiments (FIM/ha).

TUUSULA		Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %						
		2	3	4	5	6	7	8
		Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha						
(1)								
Kantorahatulot (ojitettu)								
<i>Stumpage price revenues (drained)</i>		19122	10969	6527	4170	2747	1856	1282
(2) (—)	(a)							
Puun kasvatuksen menot	Pientilanomistaja	588	407	313	259	225	204	188
<i>Expenditures of wood production (—)</i>	<i>Owner of small farm</i>							
	(b)							
	Keskim. til. omistaja	597	414	320	264	230	208	191
	<i>Owner of medium farm</i>							
	(c)							
	Suurtilanomistaja	600	417	322	266	231	209	192
	<i>Owner of large farm</i>							
(3)	(a)	18534	10289	6214	3911	2522	1652	1094
Puun tuotannon kate								
<i>Gross margin of wood production</i>	(b)	18525	10282	6207	3906	2517	1648	1091
	(c)	18522	10279	6205	3904	2516	1647	1090
(4) (—)								
Kantorahatulot (ojittamaton)								
<i>Stumpage price revenues (undrained)</i>		3385	1386	656	341	190	112	68
(5)	(a)	15149	8903	5558	3570	2332	1540	1026
Ojitushankkeen erilliskate ennen veroja								
<i>Contribution profit of drainage work before taxes</i>	(b)	15140	8896	5551	3565	2327	1536	1023
	(c)	15137	8893	5549	3563	2326	1535	1022
(6)(+)	(a)	515	483	454	428	405	383	363
Verovapauden 'tulo'-erä								
<i>Tax exemption 'income'</i>	(b)	698	655	616	581	550	519	493
	(c)	1267	1189	1111	1054	996	942	894
(7) (—)	(a)	1385	692	388	233	146	95	63
Verojen ja metsänhoitomaksun lisäykset								
<i>Taxation and forestry fee additions</i>	(b)	1880	939	527	317	198	128	85
	(c)	3403	1700	954	573	359	232	154
(8)	(a)	14279	8694	5624	3765	2591	1828	1326
Ojitushankkeen erilliskate verojen jälkeen								
<i>Contribution profit of drainage work after taxes</i>	(b)	13958	8612	5640	3829	2678	1927	1431
	(c)	13001	8382	5706	4044	2963	2245	1762

VILPPULA 13	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %							
	2	3	4	5	6	7	8	
	Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha							
(1)	16210	8341	4803	2952	1898	1266	870	
(a)	529	363	274	227	198	179	169	
(2) (—)	(b)	537	369	279	231	201	182	171
(c)	539	371	280	232	202	183	172	
(a)	15681	7978	4529	2725	1700	1087	701	
(3)	(b)	15673	7972	4524	2721	1697	1084	699
(c)	15671	7970	4523	2720	1696	1083	698	
(4) (—)		4587	1836	833	410	214	117	66
(a)	11094	6142	3696	2315	1486	970	638	
(5)	(b)	11086	6136	3691	2311	1483	967	633
(c)	11084	6134	3690	2310	1482	966	632	
(a)	498	467	439	414	391	370	351	
(6) (+)	(b)	650	610	574	541	511	483	459
(c)	1231	1155	1086	1023	967	915	868	
(a)	1777	886	496	297	185	119	79	
(7) (—)	(b)	2319	1157	648	387	242	156	103
(c)	4386	2188	1225	733	458	295	194	
(a)	9815	5723	3639	2432	1692	1221	907	
(8)	(b)	9417	5589	3617	2465	1752	1294	989
(c)	7929	5101	3551	2600	1991	1586	1306	

VILPPULA 22	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %							
	2	3	4	5	6	7	8	
	Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha							
(1)	12982	6364	3522	2113	1348	904	632	
(a)	760	607	525	475	442	416	398	
(2) (—)	(b)	768	613	530	479	445	419	400
(c)	771	615	532	480	446	420	400	
(a)	12222	5757	2997	1638	906	488	234	
(3)	(b)	12214	5751	2992	1634	903	485	232
(c)	12211	5749	2990	1633	902	484	232	
(4) (—)		2766	1062	471	232	123	70	41
(a)	9456	4695	2526	1406	783	418	193	
(5)	(b)	9448	4689	2521	1402	780	416	191
(c)	9445	4687	2519	1401	779	415	191	
(a)	498	467	439	414	391	370	351	
(6) (+)	(b)	650	610	574	541	511	483	459
(c)	1231	1155	1086	1023	967	915	868	
(a)	1331	668	375	225	141	91	60	
(7) (—)	(b)	1735	871	489	294	184	119	79
(c)	3282	1648	926	556	349	226	149	
(a)	8623	4494	2590	1595	1033	697	484	
(8)	(b)	8363	4428	2606	1649	1107	779	571
(c)	7394	4194	2679	1868	1397	1104	910	

MUHOS	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %							
	2	3	4	5	6	7	8	
	Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha							
(1)	9038	5463	3678	2661	2045	1657	1406	
(a)	439	282	197	144	110	87	70	
(2) (-)	(b)	442	285	199	146	112	89	71
(c)	452	293	206	152	117	94	76	
(3)	(a)	8599	5181	3481	2517	1935	1570	1336
(b)	8596	5178	3479	2515	1933	1568	1335	
(c)	8586	5170	3472	2509	1928	1563	1330	
(4) (-)		3745	2679	2135	1848	1653	1519	1424
(a)	4854	2502	1346	669	282	51	- 88	
(5)	(b)	4851	2499	1344	667	280	49	- 89
(c)	4841	2491	1337	661	275	43	- 94	
(6) (+)	(a)	200	184	170	157	146	136	127
(b)	245	225	208	192	179	167	155	
(c)	500	460	424	393	365	340	318	
(7) (-)	(a)	213	102	55	31	19	12	7
(b)	262	125	67	38	23	14	9	
(c)	524	251	134	77	46	28	18	
(8)	(a)	4841	2584	1443	795	409	175	32
(b)	4834	2599	1467	821	436	202	58	
(c)	4817	2700	1609	977	594	356	206	

ROVANIEMEN MLK	Laskentakorkokanta, % Discounting rate of interest, %							
	2	3	4	5	6	7	8	
	Nykyarvo, mk/ha Present value, FIM/ha							
(1)	3616	1806	1020	629	416	292	214	
(a)	312	187	122	83	61	46	34	
(2) (-)	(b)	319	193	127	88	64	49	36
(c)	330	202	135	95	70	54	41	
(3)	(a)	3304	1619	898	546	355	246	180
(b)	3297	1613	893	541	352	243	178	
(c)	3286	1604	885	534	346	238	173	
(4) (-)		1668	964	628	438	319	240	184
(a)	1636	655	270	108	36	6	- 4	
(5)	(b)	1629	649	265	103	33	3	- 6
(c)	1618	640	257	96	27	- 2	- 11	
(6) (+)	(a)	82	74	67	61	56	51	47
(b)	100	90	81	74	68	62	58	
(c)	217	196	177	161	148	136	126	
(7) (-)	(a)	97	44	22	12	7	4	3
(b)	115	52	27	14	8	5	3	
(c)	246	111	57	31	18	10	6	
(8)	(a)	1621	685	315	157	85	53	40
(b)	1614	687	319	163	93	60	49	
(c)	1591	725	377	226	157	124	109	

ODC 2 -- 114.444 + 651.78 + 651
ISBN 951-40-0713-1
ISSN 0015-5543

AARNIO, J. 1985. Suometikköiden kasvatuksen yksityistaloudellinen edullisuus. Summary: The profitability of timber growing on peatlands from the standpoint of the private forest owner. *Folia For.* 630:1—39.

The profitability of timber growing is studied on drained and undrained peatland by using net present values and internal rates of return. The separate profitability of the drainage investment is evaluated with the aid of contribution profit analysis by using net present values. The yield data was selected from the longterm experimental areas of the Finnish Forest Research Institute. The results indicated that timber growing on drained peatland is more profitable than on undrained peatland. The more northern the location the smaller a difference (in present value and internal rate of return) was found between these growing alternatives. The contribution profit analysis pointed out the significance of the income resulting from tax exemption. The most profitable alternative was the drainage of spruce swamps in southern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

ODC 2 -- 114.444 + 651.78 + 651
ISBN 951-40-0713-1
ISSN 0015-5543

AARNIO, J. 1985. Suometikköiden kasvatuksen yksityistaloudellinen edullisuus. Summary: The profitability of timber growing on peatlands from the standpoint of the private forest owner. *Folia For.* 630:1—39.

The profitability of timber growing is studied on drained and undrained peatland by using net present values and internal rates of return. The separate profitability of the drainage investment is evaluated with the aid of contribution profit analysis by using net present values. The yield data was selected from the longterm experimental areas of the Finnish Forest Research Institute. The results indicated that timber growing on drained peatland is more profitable than on undrained peatland. The more northern the location the smaller a difference (in present value and internal rate of return) was found between these growing alternatives. The contribution profit analysis pointed out the significance of the income resulting from tax exemption. The most profitable alternative was the drainage of spruce swamps in southern Finland.

Author's address: The Finnish Forest Research Institute, Unioninkatu 40 A, SF-00170 Helsinki 17, Finland.

Tilaan kortin kääntöpuolelle merkitsemäni julkaisut (julkaisun numero mainittava).

Please send me the following publications (put number of the publication on the back of the card).

Nimi
Name _____

Osoite
Address _____

Metsäntutkimuslaitos
Kirjasto/Library
Unioninkatu 40 A
SF-00170 Helsinki 17
FINLAND



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE

Tutkimusosastot — *Research Departments*

Maantutkimusosasto
Department of Soil Science

Suontutkimusosasto
Department of Peatland Forestry

Metsänhoidon tutkimusosasto
Department of Silviculture

Metsänjalostuksen tutkimusosasto
Department of Forest Genetics

Metsänsuojelun tutkimusosasto
Department of Forest Protection

Metsäteknologian tutkimusosasto
Department of Forest Technology

Metsänarvioimisen tutkimusosasto
Department of Forest Inventory and Yield

Metsäekonomian tutkimusosasto
Department of Forest Economics

Matemaattinen osasto
Department of Mathematics

Metsäntutkimusasemat — *Research Stations*

Parkanon tutkimusasema
Parkano Research Station
Os. — *Address:* 39700 Parkano, Finland
Puh. — *Phone:* (933) 2912

Muhoksen tutkimusasema
Muhos Research Station
Os. — *Address:* Kirkkosaarentie, 91500 Muhos, Finland
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

Suonenjoen tutkimusasema
Suonenjoki Research Station
Os. — *Address:* 77600 Suonenjoki, Finland
Puh. — *Phone:* (979) 11 741

Punkaharjun jalostuskoelasema
Punkaharju Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 58450 Punkaharju, Finland
Puh. — *Phone:* (957) 314 241

Ojajoen koelasema
Ojajoki Experimental Station
Os. — *Address:* 12700 Loppi, Finland
Puh. — *Phone:* (914) 40 356

Kolarin tutkimusasema
Kolari Research Station
Os. — *Address:* 95900 Kolari, Finland
Puh. — *Phone:* (9695) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema
Rovaniemi Research Station
Os. — *Address:* Eteläranta 55
96300 Rovaniemi, Finland
Puh. — *Phone:* (960) 15 721

Joensuun tutkimusasema
Joensuu Research Station
Os. — *Address:* PL 68
80101 Joensuu, Finland
Puh. — *Phone:* (973) 28 331

Kannuksen tutkimusasema
Kannus Research Station
Os. — *Address:* Valtakatu 18
69100 Kannus, Finland
Puh. — *Phone:* (968) 71 161

Ruotsinkylän jalostuskoelasema
Ruotsinkylä Tree Breeding Station
Os. — *Address:* 01590 Maisala, Finland
Puh. — *Phone:* (90) 824 420

- No 610 Repo, Tapani, Mela, Martti & Valtanen, Jukka: Männynversosyöväälle alttiiden ja vastustuskykyisten taimialkuperien erottaminen neulasten ominaisimpedanssin mittauksella.
Separation of susceptible and resistant provenances of Scots pine to *Gremmeniella abietina* by specific needle impedance.

1985

- No 611 Raitio, Hannu: Yksivuotiaiden avomaalla kasvatettujen paljasjuuristen männyntaimien kasvuhäiriön oireet ja esiintyminen.
Symptoms and occurrence of a growth disturbance in one-year-old, bare-rooted Scots pine seedlings raised in the open.
- No 612 Långström, Bo: Tukkimiehentäin aiheuttamat tuhot Suomessa vuosina 1970—1971. Yhteispohjoismaisen tutkimuksen Suomea koskevat tulokset.
Damage caused by *Hylobius abietis* in Finland in the years 1970—1971. Results from the Finnish part of a joint Nordic study.
- No 613 Ferm, Ari & Markkola, Annamari: Hieskoivun lehtien, oksien ja silmujen ravinnepitoisuuksien kasvukautinen vaihtelu.
Nutritional variation of leaves, twigs and buds in *Betula pubescens* stands during the growing season.
- No 614 Hytönen, Jyrki: Teollisuuslietteellä lannoitetun vesipajun lehdetön maanpäällinen biomassatuotos.
Leafless above-ground biomass production of *Salix 'Aquatica'* fertilized with industrial sludge.
- No 615 Tiihonen, Paavo: Kasvun vaihtelu Keski-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan piirimetsälautakunnissa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella.
Growth variation in the Forestry Board Districts of Keski-Suomi and Etelä-Pohjanmaa according to the 7th National Forest Inventory.
- No 616 Kaunisto, Seppo: Lannoituksen, ilman lämpösumman ja eräiden kasvualustan ominaisuuksien vaikutus mäntytaimikoiden kasvuun turveilla.
Effect of fertilization, temperature sum and some peat properties on the height growth of young pine sapling stands on peatlands.
- No 617 Paavilainen, Eero & Tiihonen, Paavo: Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun suomensäät vuosina 1951—1983.
Peatland forests in Keski-Pohjanmaa, Kainuu and Pohjois-Pohjanmaa in 1951—1983.
- No 618 Lipas, Erkki: Kasvupaikan puuntuotoskyvyn ja lannoitustarpeen arviointi maan ominaisuuksien avulla.
Assessment of site productivity and fertilizer requirement by means of soil properties.
- No 619 Kaunisto, Seppo: Alustavia tuloksia metsän tehoviljelykokeista turveilla.
Preliminary results from high efficiency forest regeneration experiments on peatlands.
- No 620 Metsätalastollinen vuosikirja 1984.
Yearbook of Forest Statistics, 1984.
- No 621 Salo, Kauko: Luonnonmarjojen ja sienten poiminta Suomussalmella ja eräissä Pohjois-Karjalan kunnissa.
Wild-berry and edible-mushroom picking in Suomussalmi and in some North Karelian communes, Eastern Finland.
- No 622 Metsäntutkimuslaitoksen päätös havupuutukkien, lehtipuutukkien, mäntypylväiden ja ratapölkkyaihioiden mittauksessa käytettävistä yksikkötilavuusluvuista.
Skogsforskningsinstitutets beslut gällande enhetsvolymtal för användning vid mätning av barrtimmer, lövtimmer, tallstolpar och sliperstimmer.
- No 623 Hämäläinen, Jouko, Paavilainen, Eero, Salminen, Olli & Heinonen, Riitta: Tuloksia ojitettujen korpikuusi-koiden lannoituksesta.
The growth response to and profitability of fertilization in drained spruce swamp stands.
- No 624 Hakkila, Pentti (toim.-ed.): Metsäenergian mahdollisuudet Suomessa. PERA-projektin väliraportti.
The potential of forest energy in Finland. Interim report of PERA project.
- No 625 Kaunisto, Seppo & Päivänen, Juhani: Metsänuudistaminen ja metsittäminen ojitetuilla turveilla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu.
Forest regeneration and afforestation on drained peatlands. A literature review.
- No 626 Repo, Seppo & Löytyniemi, Kari: Lähiympäristön vaikutus männyn viljelytaimikon hirvivahinkoalttiuteen.
The effect of immediate environment on moose (*Alces alces*) damage in young Scots pine plantations.
- No 627 Rikala, Risto: Paakkutaimien kastelutarpeen määrittäminen haihdunnan perusteella.
Estimating the water requirements of containerized seedlings on the basis of evapotranspiration.
- No 628 Saarsalmi, Anna, Palmgren, Kristina & Levula, Teuvo: Leppäviljelmän biomassan tuotos sekä ravinteiden ja veden käyttö.
Biomass production and nutrient and water consumption in an *Alnus incana* plantation.
- No 629 Moilanen, Mikko: Lannoituksen ja harvennuksen vaikutus hieskoivun kasvuun ohutturpeilla ojitetuilla rämeillä.
Effect of thinning and fertilization on the growth of birch (*Betula pubescens*) on the drained mires with thin peatlayer.
- No 630 Aarnio, Jukka: Suometsiköiden kasvatuksen yksityistaloudellinen edullisuus.
The profitability of timber growing on peatlands from the standpoint of the private forest owner.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Institutii Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomoniisteita koskevat pyynnöt osoitetaan ao. tutkimusosastolle tai -asemalle.

Subscriptions concerning single copies of the publications, as well as exchange offers, can be addressed to the Library of the Institute.