

# FOLIA FORESTALIA 574

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1983

---

---

YRJÖ SEVOLA

METSÄHALLINNON NURMEKSEN  
HOITOALUEEN VOIMAPERÄINEN  
PUUNKASVATUS:  
SEURANTAJÄRJESTELMÄ JA TULOKSIA

INTENSIVE TIMBER GROWING IN A STATE  
FOREST DISTRICT:  
MONITORING SYSTEM AND RESULTS

---



METSÄNTUTKIMUSLAITOS  
*THE FINNISH FOREST RESEARCH INSTITUTE*

Osoite: Unioninkatu 40 A  
Address: SF-00170 Helsinki 17, Finland

Puhelin: (90) 661 401  
Phone:

Ylijohtaja: <i>Director:</i>	Professori <i>Professor</i>	Olavi Huikari
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>	Seppo Oja

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 574

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1983

Yrjö Sevola

METSÄHALLINNON NURMEKSEN HOITOALUEEN  
VOIMAPERÄINEN PUUNKASVATUS:  
SEURANTAJÄRJESTELMÄ JA TULOKSIA

Intensive timber growing in a state forest district:  
monitoring system and results

SEVOLA, Y. 1983. Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalueen voimaperäinen puunkasvatus: seurantajärjestelmä ja tuloksia. Summary: Intensive timber growing in a state forest district: monitoring system and results. *Folia For.* 574:1—83.

Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalueessa on vuodesta 1967 alkaen toteutettu erityisen voimaperäistä puunkasvatusohjelmaa. Sitä luonnehtivat vanhojen metsien nopeutettu uudistaminen, maanmuokkaus ja metsänviljely, jo taimistovaiheessa alkava metsien toistuva lannoittaminen ja soiden ojituksen nopeuttaminen.

Tutkimuksessa esitetään seurantajärjestelmä Nurmeksen hoitoalueen metsätalouden liiketaloudellisen edullisuuden selvittämiseksi. Järjestelmä perustuu hoitoaluevertailuun: Nurmeksen hoitoalueen kateperiaatteella laskettua tulosta verrataan metsähallituksen tavonomaista metsätaloutta harjoittavan Lieksan hoitoalueen tulokseen. Järjestelmään kuuluu myös tulevaisuuteen suuntautunut osa, joka edellyttää hakkuusuunnitelaskelmia ja tulevien tulojen ja menojen arvioimista.

Metsävarat ehdotetaan arvioitavan valtakunnan metsien lohko-otoksen tihennyksenä. Näin tehtiin ensimmäisen kerran jo v. 1980. Seurannan välitulos lasketaan jonkin valinnaisen, vuodesta 1967 alkavan aikavälin keskimääräisinä katteina ja/tai katteiden nykyarvoina. Myös esitetään yksinkertainen tapa Nurmeksen-suunnitelman erillismenojen ja -tulojen laskemiseksi. Järjestelmään kuuluu myös tärkeimpien, Nurmeksen-suunnitelmasta hoitoalueen talouden ulkopuolella ilmenevien hyötyjen ja haittojen suppea arviointi.

Nurmeksen hoitoalueen puutavaran myyntitulojen nykyarvo metsämaan hehtaaria kohti on 4 %:n korkokannalla laskien 9 % korkeampi kuin Lieksan, mutta hankinta- ja metsänhoitomenojen vähentämisen jälkeen tulos on 16 %, ja ennen veroja jo 23 % huonompi kuin Lieksan vastaava tulos. Jaksolla 1967—2040 Nurmeksen-suunnitelman erillismenot arvioidaan keskimäärin 7,8 milj. mk vuodessa erillistuloja korkeammiksi. Tuotetun lisäpuun jalostusarvon lasketaan jäävän 5,0 milj. markkaan vuodessa. Työllistäväksi vaikutukseksi v. 1983 arvioidaan 36—39 työvuotta.

Nurmeksen-suunnitelman toteutuksen vaatimat kustannukset eivät kaikilta osin näytä olevan taloudellisesti perusteltuja. Aivan nuorten kangasmaan metsiköiden lannoituksista luopuminen olisi eräs varteenotettava mahdollisuus vähentää kustannuksia.

Since 1967 an intensified timber growing program has been implemented in the state forest district of Nurmes, in eastern Finland. Hastened regeneration of old stands with subsequent artificial regeneration and repeated fertilizations characterize the program.

An information system for monitoring its profitability is presented. The system is based on the comparison: the contribution profits of the forestry of Nurmes are compared with those of the neighbouring Lieksa district, which is practising "normal" forestry according to the rules of the National Board of Forestry. The proposed system also includes a future-oriented part, which requires cutting budget calculations and the estimation of incomes and expenditures for the coming years.

It is proposed that the forest resources are surveyed in the context of the national forest inventory by measuring additional sampling units in the forest districts concerned. This was the case in 1980. The intermediate results are calculated as mean contribution profits during a desired period of time — starting from the year 1967 — or as present values of the contribution profits. Also a comparative way is proposed for the estimation of the incremental expenditures and incomes of the intensive timber growing program. The system also includes a brief appraisal of the most important external benefits and costs.

The present value of the incomes from timber sales in Nurmes — calculated at a rate of 4 % — is 9 per cent higher than in Lieksa, but after subtracting the delivery and silvicultural expenditures, the profit is 16 per cent, and the profit before taxes 23 per cent lower than that of Lieksa. For the period from 1967 to 2040, the incremental expenditures of the implementation of the Nurmes plan were estimated to be annually 7,8 mill. FIM higher than the respective incremental incomes. The value added of the processed extra wood was estimated to be 5,0 mill. FIM yearly. The employment effect seemed to be 36—39 manyears in 1983.

The costs of the Nurmes-plan are not wholly justified from the standpoint of economics. The fertilization program could be modified into a less intensive one, and there is a case for abandoning the fertilization of young stands on mineral soils.

ODC 922.1 + 6  
ISBN 951-40-0642-9  
ISSN 0015-5543

Helsinki 1983. Valtion painatuskeskus

## SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	5
11. Nurmeksen hoitoalueen puunkasvatuksen voimaperäistäminen .....	5
12. Alkutilanne seurantajärjestelmän kehittämisen kannalta .....	5
13. Vertailualueen valinta .....	6
14. Tutkimustehtävä .....	7
2. NURMEKSEN JA LIEKSAN HOITOALUEIDEN VERTAILUKELPOISUUS JA EROAVUUDET .....	7
21. Sijainti .....	7
22. Metsät ja niiden käyttö .....	8
Maa .....	8
Puusto .....	9
Hakkuut .....	10
23. Puutavaran hintataso .....	11
24. Kustannustaso .....	11
Puutavaran hankinta .....	11
Metsänhoito .....	11
Muut kustannukset .....	12
25. Yhteenvedo vertailukelpoisuudesta .....	13
26. Metsätalouden eroavuudet .....	14
3. HOITOALUEVERTAILUUN PERUSTUVA SEURANTAJÄRJESTELMÄ .....	19
4. HAKKUUSUUNNITELASKELMAT .....	22
41. Metsävarojen inventointi .....	22
42. Metsähallituksen omat laskelmat .....	24
43. Laskentamalli .....	24
44. Pinta-alat .....	25
45. Tavoitepuustot .....	25
46. Puuston kasvu .....	27
Mitattu kasvu .....	27
Kasvun ennustaminen .....	30
Kasvun ennusteet .....	32
47. Hakkuusuunnitteet .....	32
48. Vuotuiset uudistusalat .....	35
49. Metsien ikärakenne vuonna 2060 .....	35
5. TULEVIEN TULOJEN JA MENOJEN ARVIOINTI .....	35
51. Tulot .....	35
52. Puutavaran hankintamenot .....	37
53. Metsänhoidon menot .....	38
54. Muut menot .....	41
6. LIIKETALOUDELLINEN EDULLISUUS .....	41
61. Keskimääräiset katteet eri ajanjaksoina .....	41
62. Katteiden nykyarvot .....	43
Katteiden nykyarvot .....	43
Vertailu v. 1966 tehtyihin laskelmiin .....	45
63. Voimaperäisen puunkasvatuksen erillismenot ja -tulot .....	46
7. HOITOALUEEN ULKOPUOLISET HYÖDYT JA HAITAT .....	47
71. Tuotannolliset kerrannaisvaikutukset .....	47
72. Työllisyysvaikutukset .....	48
73. Ympäristövaikutukset .....	50
8. TULOSTEN TARKASTELU .....	51
VIITEKIRJALLISUUS .....	52
SUMMARY .....	55
LIITTEET .....	57

## ALKUSANAT

Vuonna 1966 metsähallitus vahvisti Valtimon, Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueille laaditun metsätaloussuunnitelman, joka oli luonteeltaan puunkasvatuksen voimaperäis-tämishjelma. Siihen on tavallisesti viitattu 'Nurmes-suunnitelma' -nimellä. Valtimon ja Rautavaaran hoitoalueet on sittemmin yhdis-tetty Nurmeksen hoitoalueeseen. Vuonna 1976 metsähallitus asetti työryhmän Nurmes-suunnitelman tarkistamista varten. Työryh-mä kääntyi Metsäntutkimuslaitoksen puo-leen pyytäen sitä osallistumaan Nurmes-suunnitelmaa koskevan seurantarjestelmän luomiseen. Puutteellisen seurannan oli to-dennut myös valtiontalouden tarkastusviras-to.

Seurantarjestelmä tutkimusta varten Met-säntutkimuslaitos perusti toukokuussa 1977 johtoryhmän, johon tulivat prof. Jouko Hämäläinen puheenjohtajana, ylitarkastaja Sa-kari Pirinen metsähallituksen edustajana ja eri tutkimusosastojen edustajina prof. Yrjö Vuokila, prof. Gustav Sirén, prof. Eino Mäl-könen ja MML Kimmo Paarlahti. Vuodesta 1979 alkaen metsähoidon tutkimusosaston edustajana on ollut prof. Erkki Lähde. Vas-taavana tutkijana ja johtoryhmän sihteerinä toimi MMK Raimo Rauskala vuonna 1977 ja vuodesta 1978 alkaen MMK Yrjö Sevola. Tutkimustyö tehtiin liiketaloudellisen metsä-ekonomian tutkimussuunnalla. Prof. Hämäläisen panos työn eteenpäinviemisessä on ol-lut merkittävä. Yhteistyö metsähallituksen kanssa on ollut tiivistä. Johtoryhmän kah-desti vuodessa pidettyihin kokouksiin ovat osallistuneet monet metsähallituksesta kutsu-tut asiantuntijat, metsätalouden tarkastaja Pekka Linkosalo, toimistopäällikkö Erkki Rechart ja aluemetsänhoitaja Paavo Niemi useita kertoja. Pääosa hoitoalueiden metsä-taloutta koskevista tiedoista on saatu metsähallituksen laskenta- ja tilastotoimistosta; on

mainittava erityisesti metsänhoitajien Pekka Lankisen ja Eero Taivaisen antama apu. Aluemetsänhoitajilta Sakari Airaksinen, Uo-levi Mutanen, Esko Sihvola ja Eero Tilli saa-tu tieto ja palaute on ollut arvokasta.

Merkittävää oli, että v. 1980 voitiin sopia k.o. hoitoalueiden metsävarojen inventoin-nista valtakunnan metsien lohko-otoksen ti-hennyksenä, kiitos metsäneuvos Heikki Ka-riimaan ja prof. Kullervo Kuuselan. Metsäntutkimuslaitos koulutti ryhmänjohtajat ja suoritti tulosten laskennan (metsäteknikko Matti Kujala), ja metsähallitus maksoi yli-määräisten inventointilohkojen mittauksen.

Tietojen keräyksessä ovat avustaneet useat metsätieteen ylioppilaat, erityisesti on mainit-tava Viljo Ovaskainen, joka keräsi huomattavan osan hoitoalueiden tulo- ja menotie-doista, ja inventoinnin ryhmänjohtajina toi-mineet Risto Kujala, Matti Määttä ja Kyösti Tuhkalainen. Laskentatyössä ovat avustaneet tutkimusapulaiset Kari Leino ja Hannu Pel-konen. Tutkimusraportin ovat lukeneet useat kollegat, erityisesti haluan kiittää KTT Pekka Ollonqvistia, MML Mikko Tervoa ja MMK Lauri Valstaa vaivannööstään. Prof. Kullervo Kuusela on kommentoinut 'hakkuu-suunnitelaskelmat' -osaa. Ph. D. Ashley Sel-by tarkisti englanninkieliset tekstit. Tutki-musraportin kirjoitti puhtaaksi Jaana Aran-ko ja piirrookset viimeisteli Maija Kuusijärvi.

Metsähallitus on luonnehtinut Nurmes-suunnitelmaa laaja-alaiseksi kokeeksi, jonka tavoitteena on selvittää voimaperäisen met-sien hoidon ja käytön vaikutus metsien tuotokseen, hoitoalueiden taloudelliseen tulokseen ja työllisyyteen. Tässä raportissa esite-tään näitä asioita koskevia tuloksia. Raportti on kirjoitettu yksityiskohtiin menevällä tyyli-lä. Ajatuksena on ollut, että se näin palvelisi metsähallitusta myös dokumenttina Nurmes-suunnitelman toteutuksesta.

Helsingissä lokakuussa 1983

*Yrjö Sevola*

## 1. JOHDANTO

### 11. Nurmeksen hoitoalueen puunkasvatuksen voimaperäistäminen

Metsähallinnon Nurmeksen<sup>1)</sup> hoitoalueessa on harjoitettu muihin hoitoalueisiin verrattuna voimaperäisempää puunkasvatusta vuodesta 1967 alkaen (Metsätalouden tehostamissuunnitelma... 1966). *Tavoitteena* on ollut ennen kaikkea suuremman puumäärän tuottaminen, *keinoina* vanhojen metsien nopeutettu uudistaminen, maanmuokkaus ja metsänviljely, metsien toistuva lannoittaminen ja soiden ojitamisen nopeuttaminen. Erityisesti kivennäismaiden lannoitusohjelma on ollut poikkeuksellinen: lannoitus alkaa taimistovaiheessa ja toistuu seitsemän vuoden välein (ks. sivu 16). Jo vuosisadan loppuun mennessä vuotuisten hakkuumäärien arvioitiin nousevan noin 50 %. Metsähallituksessa laaditun kannattavuuslaskelman tulos oli voimaperäistämislle myönteinen (Kallio 1967). Tämän ns. *Nurmes-suunnitelman* toteutus nähtiin osana valtion metsien hoito-ohjelman (Tarkistettu valtion... 1966) toimeenpanoa, mutta myös taitoa ja tietoa lisäävänä kokonaana (Piha 1967). Nurmeksen-suunnitelman taustalla on nähtävissä valtakunnalliset metsätalouden voimaperäistämishjelmat (MERA 1964, MERA II 1966), joiden toteutus edellytti investointien lisäystä myös valtion metsätaloudessa. Sovelletusta ajatusmallista on havainnollinen kuvaus Ervastilla ym. (1970, s. 42).

Ensimmäisen 10-vuotiskauden jälkeen voimaperäistämishjelmaa tarkistettiin (Nurmeksen-suunnitelma 1977, Pirinen 1977). Tätä edellyttivät tapahtuneet alueliitoksetkin, silloisesta Rautavaaran hoitoalueesta oli myös käytettävissä tuoreet metsävaratiedot (inventoitu 1974—75). Tarkistuksessa alkuperäiset periaatteet säilytettiin. Tavoitepuuston keskitilavuus asetettiin kuitenkin keskimäärin

17 % alemmaksi; kasvun ennusteita alennettiin noin 25 %. Vastaavasti myös hakkuusuunnitteet laskivat. On ilmeistä, että lannoituksen kasvua lisäävää vaikutusta yliarvioitiin vuoden 1966 laskelmissa. Tarkistuksessa panoksia kuitenkin lisättiin: mäntyvaltaisten kivennäismaan metsiköiden lannoitusten aikaväli lyhennettiin viiteen vuoteen ja soiden lannoituskierto lyhennettiin 30 vuodesta 10 vuoteen. Myöhemmin on tehty eräitä vähäisempiä ohjeiden tarkistuksia. Nurmeksen-suunnitelmaa on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 1.

Nurmeksen-suunnitelman tarkistuksen yhteydessä ei tehty varsinaisia kannattavuuslaskelmia. Sen sijaan metsähallitus pyysi Metsäntutkimuslaitosta osallistumaan Nurmeksen-suunnitelmaa koskevan *seurantajärjestelmän* luomiseen. Nk. metsätalouden tarkastukset (ks. alaluku 12) ja perustettu vertailu- ja tarkkailualuejärjestelmä (ks. liite 1) olivat osoittautuneet riittämättömiksi hoitoalueen kannattavuuslaskelmia ajatellen. On syytä todeta, että Nurmeksen-suunnitelmassa *ei ole kyse hyvin kontrolloidusta, tieteellisestä* koikkeesta, vaan eräissä suhteissa tavanomaisesta poikkeavasta käytännön metsätaloudesta. Sen tuloksellisuuden selvittäminen on kuitenkin perusteltua: suunnitelman vaatimat investoinnit ovat vuosittain useita miljoonia markkoja.

Nurmeksen-suunnitelman piiriin kuuluvien hoitoalueiden maapinta-ala vuoden 1967 alussa oli 124 784 ha, josta taloustoiminnan piirissä olevaa metsämaata oli 91 609 ha. Nurmeksen hoitoalueeseen liitettiin 1.9.1975 lakkautetusta Iisalmen hoitoalueesta maata 39 519 ha, josta taloustoiminnan piirissä olevaa metsämaata oli 26 797 ha (ks. liite 3).

### 12. Alkutilanne seurantajärjestelmän kehittämisen kannalta

Seurantajärjestelmällä tarkoitetaan tässä tietojärjestelmää, joka mahdollistaisi hoitoalueetasolla tehtävät laskelmat Nurmeksen-suunnitelman mukaisesti voimaperäistetyin metsätalouden edullisuudesta. Seuraavassa

1) Alunperin Valtimon, Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueet, Valtimo yhdistettiin Nurmekseen 1.1.1977 ja Rautavaara 1.1.1984; tässä tutkimuksessa Nurmeksella tarkoitetaan näiden kolmen hoitoalueen muodostama kokonaisuutta, ellei toisin mainita.

tarkastellaan tilannetta seurantajärjestelmän kehittämisen kannalta vuonna 1978.

Metsähallitus seuraa hoitoalueiden metsätaloutta ja metsävarojen kehittymistä nk. *metsätalouden tarkastuksen*, joissa metsävarat inventoidaan noin 15 vuoden välein ja laaditaan uusi metsätaloussuunnitelma. Nurmes-suunnitelman laatimista edeltävät metsävaratiedot olivat Rautavaarasta vuosilta 1958—59, Valtimosta vuosilta 1960—61 ja Nurmekselta vuosilta 1961—62 (ks. liite 2). Näiden hoitoalueiden metsätalouden voimaperäistämishjelmaa valmistellut työryhmä saattoi metsävaratiedot laskennallisesti kasvu- ja poistumatietoja käyttäen vuoden 1966 tasolle. Silloin suunniteltiin, että k.o. hoitoalueiden metsätalouden tarkastus tehdään vuosina 1974—76. Näin tapahtui vain Rautavaaran kohdalla, Nurmeksen (+Valtimon) tarkastus siirtyi vuosiin 1980—82. Tosin Valtimon ja Nurmeksen hoitoalueissa suoritettiin kevyempi ns. välitarkastus jo 1971—72. Siinä metsävarat inventoitiin linjoittaisella koala-arvioinnilla. Välitarkastuksessa saatuja pinta-alaestimaatteja ei hyväksytty metsähallituksen viralliseen pinta-ala-tilastoon.

Metsähallituksen suorittama metsätalouden tarkastus, jos se tapahtuisi joka 10. vuosi ja myös metsän kasvu mitaten, olisi aivan riittävä voimaperäistään metsätaloutta harjoittavan hoitoalueen metsävarojen seurantaan. Käytännössä ei ole päästy eikä resurssien niukuuden takia tulevaisuudessakaan päästäne näin usein toistuviin metsätalouden tarkastuksiin *koko* Nurmessounnitelma-alueella (vuonna 1978 kaksi hoitoaluetta) yhtäaikaaisesti. Koska inventoinnit hoitoaluekohtaisesti ovat kovin eriaikaisia, selkeää kokonaiskuva on vaikea saada. Jos ajatellaan, että voimaperäisen metsätalouden aluetta olisi verrattava tavanomaista metsätaloutta harjoittavaan alueeseen, metsätalouden tarkastusjärjestelmän riittämättömyys seurantajärjestelmäksi korostuu. Metsätalouden tarkastus on myös hyvin metsänarvioimiskeinen, taloudelliset laskelmat rajoittuvat lähitulevaisuudessa saatavien kantorahatulosten ja menojen arviointiin. Myös Nurmessounnitelman seuranta varten perustettu, muutaman sadan hehtaarin palstoista koostuva ns. vertailu- ja tarkkailualuejärjestelmä (ks. liite 1) on osoittautunut epätydyttäväksi kannattavuuslaskelmaa ajatellen.

Vuonna 1976 valmistui metsähallituksessa ns. Teho-ohjelma Pohjois-Suomen valtionmetsille (Metsähallituksen Pohjois-Suomen... 1976). Siihen liittyen metsähallitus nyt valmistutti suunnitelman Teho-ohjelman tutkimus- ja seurantajärjestelmäksi (Mietintö Pohjois-Suomen... 1977). Metsäntutkimuslaitos oli a.o. työryhmässä mukana. Suunnitelmassa koehoitalueeksi ehdotettiin Rovaniemen hoitoaluetta. Sieltä olisi valittu 12 mahdollisimman vertailukelpoista toimintapiiriä (karttalehteä), joilla olisi alettu harjoittaa voimaperäisyysdel-tään kolmenlaista metsätaloutta (kukakin neljällä eri osa-alueella): kevennettyä, normaalia ja voimaperäistä. Alueyksikössä olisi metsämaata n. 12 000 ha. Suurilmaston vaikutuksen selvittämiseksi ehdotettiin valittaviksi Ylikemin, Vaalan ja Mikkelin hoitoalueista kolme toimintapiiriä kustakin, yksi kutakin toimintatasoa varten. Metsävarojen seurantaan työryhmä ehdotti pysyvien koalojen verkostoa. Liiketaloudellinen seuranta vaatisi tulosten ja menojen kirjaamista toimintapiireittäin, joka olisi myös metsätalouden suunnittelun alueyksikkö. Kunkin voimaperäisyystason metsätalouden keskinäisestä kannattavuudesta on mahdollista tehdä päätelmiä vasta pitkäaikaisen seurannan jälkeen.

Todettakoon, että metsähallitus ei ole lähtenyt toteuttamaan Pohjois-Suomen Teho-ohjelmaa. Myöskään

ei toteutunut ehdotus em. tutkimus- ja seurantajärjestelmän edelleenkehittämisestä ja kokeilusta riippumatta itse Teho-ohjelman käynnistymisestä. Selvittämättä jäi, kuinka vertailukelpoisia (homogeenisia) ehdotetut alueyksiköt olisivat olleet.

Nurmes-suunnitelmaan liittyvää seurantajärjestelmää, joka olisi verrattavissa pohjoisen Teho-ohjelman ehdotettuun tutkimus- ja seurantajärjestelmään, ei siis aikoinaan (1966) luotu. Samoin puuttui kirjanpitojärjestelmä, joka olisi mahdollistanut voimaperäistämisen erilliskustannusten ja vastaavien erillistuottojen esille saannin, ja siten päätelmien teon suoraan po. suunnitelma-alueelta saatavan tiedon perusteella. Käytännössä sellaisen sisäisen järjestelmän toteutus, varsinkin erillistuottojen osalta, olisi ollutkin vaikea tehtävä eikä sellaisen yrittämistään enää jälkeinpäin katsottu mahdolliseksi. Seurantajärjestelmä tuli siis kehittää *vertailuun* perustuvaksi; päätelmiä tehtäisiin vertaamalla voimaperäisen ja tavanomaisen metsätalouden tulo- ja menovirtoja.

### 13. Vertailualueen valinta

Tätä tutkimusta aloitettaessa Nurmessounnitelman toteutus oli edennyt ko. hoitoalueiden kaikissa 11 toimintapiirissä jo yksitoista vuotta. Käytännön johtopäätös tästä oli, ettei enää ollut mahdollista erottaa riittävän laajoja, normaalitoimintatasoa edustavia vertailu-alueita suunnitelma-alueen sisältä. Pohjoisen Teho-ohjelman tutkimus- ja seurantajärjestelmän kaltainen järjestelmä olisi hoitoaluetasolla ollut myös kohtuuttoman työläs, kun otetaan huomioon Nurmes-suunnitelman käytännöllinen luonne.

Vuonna 1975 liitetyn lisäalueen käyttö vertailualueena oli eräs harkittava mahdollisuus. Osa liitännäis-alueesta oli kuitenkin jo otettu Nurmessounnitelman piiriin (11343 ha metsämaata), toista osaa metsähallitus suunnitteli liitettäväksi Vaalan hoitoalueeseen (15454 ha). Alustava metsävaratietojen vertailu osoitti, että liitetty osa olisi vertailukelpoisuudeltaan tyydyttävä. Liitännäisalue oli kuitenkin kooltaanakin niin paljon Nurmessounnitelma-aluetta pienempi, että niiden välinen vertailu olisi ollut enemmän tai vähemmän ontuvaa. Huomattavin vaikeus käytännössä olisi liittynyt tiedon hankintaan: se on hoitoalueen osa-alueelta huomattavasti vaikeampaa kuin koko hoitoalueesta. Tämä koskee sekä mennyttä aikaa (koko hoitoaluetta koskevat tilastot ovat monipuolisimmat) että osa-alueisiin perustuvan tietojärjestelmän kehittämistä.

Suunnitelma-alueen kanssa saman suuruusluokan hoitoalueita, jotka myös ilmastollisesti ovat vertailukelpoisia, ovat Kuhmo ja Lieksa. Kolmas naapuri, Vaala, on jo puolet pienempi. Alustava tarkastelu osoitti Lieksan hoitoalueen vertailukelpoisuuden olevan paremman kuin Kuhmon. Lieksassa puuston ikäluokkakajakautuma oli 1960-luvun lopulla hyvin lähellä Nurmesso-alueen jakautumaa (ks. s. 9). Kuhmossa yli 100-vuotiaiden osuus oli selvästi suurempi ja nuorten metsien osuus vastaavasti pienempi kuin Nurmeksessä. Toinen ero liittyy puutavaran hintaan ja kuljetuskustannuksiin: Lieksan kantorahataso oli hyvin lähellä Nurmeksen tasoa, Kuhmon kantorahataso oli selvästi alempi.

Koska Nurmeksen osa-alueen (Iisalimesta liitetty osa) käyttämisen vertailualueena ei katsottu tarjoavan mitään olennaisia etuja ulkopuoliseen vertailualueeseen nähden, ja Lieksan hoitoalue voitiin alustavan tarkaste-

lun perusteella todeta vertailukelpoisuudeltaan hyväksi, valittiin voimaperäistettyä puunkasvatusta harjoittavan Nurmeksen *vertailualueeksi Lieksan<sup>1)</sup> hoitoalue*. Konaisten hoitoalueiden vertailuun perustuva seuranta on yksinkertainen ja helppo toteuttaa. Alustavia tuloksia saadaan nopeasti. Vaikeutena ovat vertailtavien alueiden eroavaisuudet (muut kuin metsätalouden voimaperäisyyden aste-eroista johtuvat). Tämä vaikeus on tosin aina vertailuun perustuvassa seurannassa, toistojen järjestäminen vain on nyt mahdotonta tarkastelun kohteena olevan alueen suuren koon takia. Kaavailtu vertailu on karkea menetelmä; tuloksen laskennan on katettava pitkä aikaväli luotettavuuden lisäämiseksi.

## 14. Tutkimustehtävä

Tutkimustehtävänä oli yhteistyössä metsähallituksen kanssa kehittää seurantajärjestelmä, joka mahdollistaisi Nurmese-suunnitelman mukaisesti voimaperäistetyn metsätalouden kannattavuuslaskelmat. Tavoitteena on viime kädessä palvella hoitoalueiden toimintamallien kehittämistä. Seurantajärjestelmän luonteen alustavan hahmottelun jälkeen tutkimustehtävä voitiin alkuvaiheessa konkretisoida seuraaviksi osatehtäviksi:

- hankkia tietoja Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden metsätaloudesta, erityisesti tuloista ja menoista, ja laatia niistä aikasarjat
- koota metsävaroja koskevat tiedot ja arvioida metsähallituksen metsien inventointisysteemi seurannan kannalta
- selvittää yksityiskohtaisesti Nurmeksen ja Lieksan vertailukelpoisuus.

Jos Lieksan hoitoalueen vertailukelpoisuus osoittautuu niin hyväksi, että seurantajärjestelmä voidaan perustaa siihen vertaamiseen, seuraavina osatehtävinä oli

- selvittää metsähallituksen kirjanpito- ja suunnittelujärjestelmistä saatavat tiedot ja arvioida niiden käyttökelpoisuus seurannan kannalta
- kehittää seurantaa palveleva tuloksenlaskentamenettely
- ratkaista muiden tekijöiden kuin liiketaloudellisen tuloksen huomioonottaminen
- laskea ja analysoida Nurmese-suunnitelman mukaisesti voimaperäistetyn puunkasvatuksen kannattavuutta koskevat tulokset ja tehdä niistä päätelmät

## 2. NURMEKSEN JA LIEKSAN HOITOALUEIDEN VERTAILUKELPOISUUS JA EROAVUUDET

## 21. Sijainti

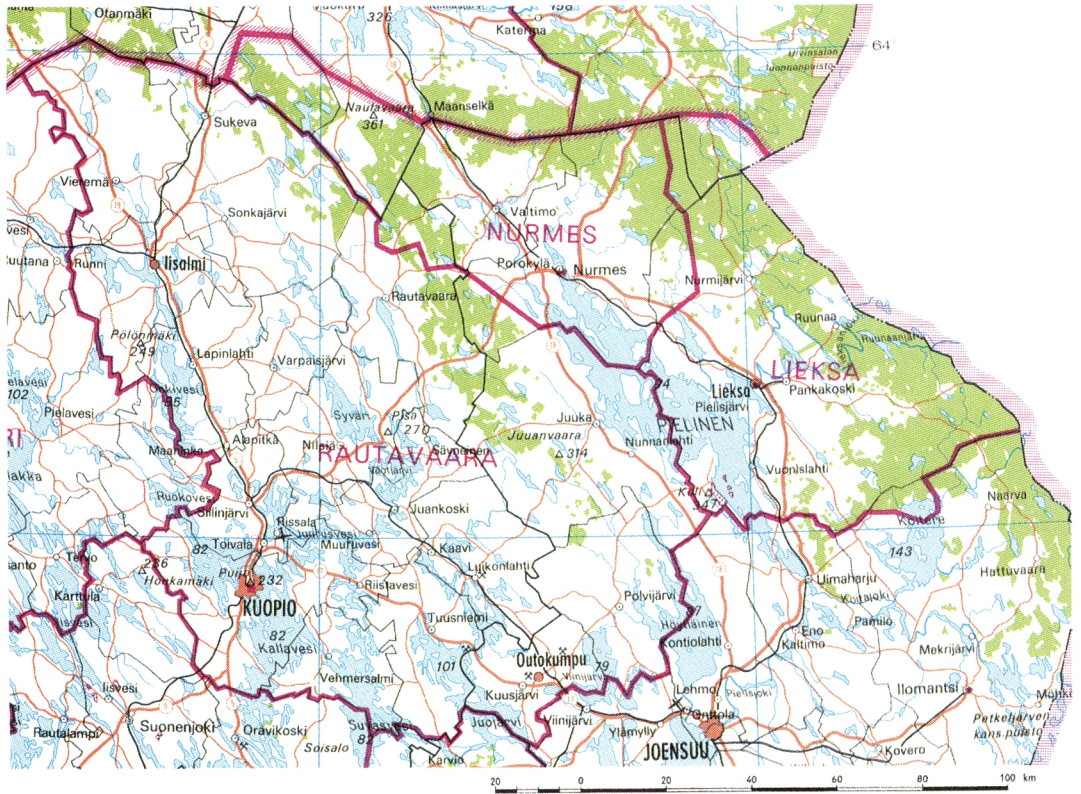
Nurmes ja Lieksa ovat vierekkäisiä hoitoalueita 63. ja 64. leveysasteen välillä. Molemmat kuuluvat luonnonmaantieteellisessä aluejaossa *eteläiseen vaaramaahan*, joka monilta piirteiltään on Etelä- ja Pohjois-Suomen vaihettumisvyöhykettä (Naturgeografisk regionindelning... 1977). Nurmes ja Lieksa kuuluvat Pohjanmaan-Kainuun metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen (ks. Lehto 1964, s. 20). Kangasmetsien kasvillisuustutkimuksiin perustuva vyöhykejako on luonteeltaan ilmastollinen: eri vyöhykkeissä kasvukauden pituus ja sen aikaiset lämpötilat ovat erilaiset. Myös suokasvillisuuteen perustuvassa aluejaossa Nurmes ja Lieksa kuuluvat samaan eli Pohjanmaan aapasuoalueeseen (ks. Kalliola 1973, s. 147). Kuva 1 on kartta Nurmeksen, Rautavaaran ja Lieksan hoitoalueista.

Maaston korkeudesta oli tietoja mm. vuonna 1980 suoritettujen metsien inventoinnin (ks. luku 41) perusteella: kunkin koealan korkeus merenpinnasta oli määritetty. Nurmeksessa koealojen määrä oli 3 735 ja Lieksassa 3 473. Niiden jakautuma esitetään kuvassa 2. Nurmeksen hoitoalueen Oulun läänin puoleinen osa ei ollut inventoinnissa mukana.

Koealojen jakautuman perusteella Nurmeksen keski korkeus merenpinnasta on 190 m; se on myös jakautuman tyypillinen arvo. Noin 90 % koealoista sijaitsi välillä 150—240 m. Oulun läänin puolella oleva osa on keskimäärin hieman korkeammalla (210—220 m) kuin pääosa (82,2 %) hoitoaluetta; koko alueen keskikorkeus nousee 195 metriin. Lieksan keskikorkeus on 175, jakautuman tyypillinen arvo on 160 m. Noin 90 % koealoista sijaitsi välillä 130—220 m.

Kullekin koealalle voitiin laskea kasvukauden tehoisan lämpötilan summa (kynnysarvo +5 °C), kun inventointialueelle oli sen sijainnin perusteella määritetty merenpinnan tasoon redukoitu tehoisan lämpötilan summa ja sen riippuvuutta paikan korkeusasemasta osoittava kerroin (ks. Tapion taskukirja 1983, s. 239—240). Koealojen jakautuma tehoisan lämpötilan summan suhteen esitetään kuvassa 3. Koska vertailtavat alueet ovat

1) Nykyinen Lieksan hoitoalue muodostui vuoteen 1975 saakka Jongunjoen, Lieksan ja Koitereen hoitoalueista, vuonna 1976 Jongunjoen ja Koitereen hoitoalueista, jotka 1.1.1977 yhdistettiin Lieksan hoitoalueeksi.



Kuva 1. Nurmeksen, Rautavaaran ja Lieksan hoitoalueiden kartta (Rautavaara yhdistettiin Nurmekseen 1.1.1984). Metsähallitus 1981. Pohjakartta © Maanmittaushallitus.  
 Fig. 1. The state forest districts of Nurmes, Rautavaara and Lieksa in 1981 (Rautavaara was incorporated into Nurmes 1.1.1984).

samalla ilmastovyöhykkeellä, kuva 3 osittain toistaa korkeusajamajakautuman antamaa tietoa.

Nurmeksessa tehoisan lämpötilan summa on keskimäärin 1000°; jakautuman tyypillinen arvo on 990°. Noin 90 % koealoista sijoittui välille 950—1050°. Oulun läänin puoleiset maat puuttuvat jakautumasta, mutta niiden mukanaolo ei sitä juuri muuttaisi. Lieksan keskiarvo on myös 1000°, tyypillinen arvo 1020°. Noin 90 % koealoista sijoittui välille 960—1040°.

Tutkimuksen piiriin kuuluvilla alueilla kasvukauden pituus on 140—150 vrk (ks. Lehto 1964, s. 14) ja kasvukauden sademäärä runsaat 300 mm (ks. Kalela 1961, s. 27).

## 22. Metsät ja niiden käyttö

Seuraavassa tarkastelussa keskitytään tilanteeseen vuonna 1967. Myöhempien ajankohtien metsätiedoissa näkyy jo Nurmeks-suunnitelman vaikutus. Vuonna 1975 lakkautetun Iisalmen hoitoalueen liittäminen Nurmekseen hankaloittaa vertailuja. Entisestä Iisalmen hoitoalueesta esitetään inventointituloksia vuodelta 1971.

Vuonna 1980 Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueissa suoritettujen metsävarojen inventointien tärkeimmät tulokset on koottu liitteeseen 6. Käyttöomaisuutta (tiet, rakennukset, koneet ja laitteet) vuonna 1967 ei ole selvitetty, mutta siinä tuskin oli huomattavia eroja vertailtavien alueiden välillä.

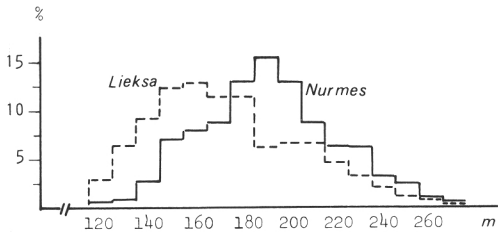
### Maa

Metsähallituksen pinta-alatilaston (ks. liite 3) mukaan metsätalouden maan ala vuoden 1967 alussa oli Nurmeksessa 122 642 ha ja Lieksassa 153 167 ha.<sup>1)</sup> Se jakautui metsä-, kitu- ja joutomaan kesken seuraavasti:

	metsämaa	kitumaa	joutomaa
	%		
Nurmes	74,7	14,2	11,1
Lieksa	71,6	18,5	9,9

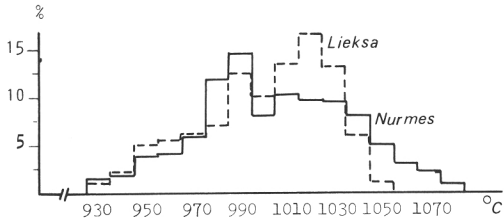
Metsämaasadannekset olivat keskenään samaa suuruusluokkaa. Vuoden 1967 metsämaan ala perustuu Nurmeksen osalta vuosien 1958—62 ja Lieksan osalta

1) Pinta-alat tarkoittavat aina normaalin puuntuotannon piirissä olevaa maata (hoitoalueissa on myös suojele-ym. erikoistarkoituksiin varattuja alueita).



Kuva 2. Metsätalouden maan (koalojen) korkeusajajakaumat.

Fig. 2. The distribution of forestry land according to height above mean sea level.



Kuva 3. Metsätalouden maan (koalojen) lämpösümajakaumat.

Fig. 3. The distribution of forestry land according to temperature sum.

vuosien 1951—55 inventointeihin. Koska soiden kuivatukset lisäävät metsämaan alaa, todelliset metsämaasadannekset olivat todennäköisesti vieläkin lähempänä toisiaan. Lieksan hoitoalue oli siis alussa lähes neljänneksen Nurmesta laajempi, kunnes tilanne alueliitoksen johdosta muuttui. Vuoden 1976 alussa metsätalouden maan ala oli Nurmeksessa 162 290 ha ja Lieksassa 151 532 ha. Liitetyllä alueella metsämaan osuus oli 68,9 %.

Kivennäismaat ovat yleensä moreenimaita, mutta Lieksassa on melko laajat hiekka- ja hietamaat (ks. Kalliola 1973, s. 69). Metsähallituksen suorittamissa inventoinneissa on maalaji määritetty arviovaraisesti, ilman kaivauksia (entisestä Koitereen hoitoalueesta nämä tiedot puuttuvat). Näiden inventointien mukaan lajittu-neiden maalajien osuus kivennäismaista on Nurmeksessa ainoastaan 4 %, Lieksassa 17 %. Hiekka- ja hietamaat ovat yleensä tasaisempia kuin moreenimaita, mikä on edullista tienrakennuksessa ja puutavaran korjuussa. Niillä on myös mahdollista käyttää luontaista uudistamista (Kalela 1961, s. 335).

Soiden osuus on suuri: metsämaan alasta 36,7 % Nurmeksessa ja 28,4 % Lieksassa vuonna 1967. Metsämaan soista suurin osa on korpia, 71 % Nurmeksessa ja 65 % Lieksassa. Entisessä Iisalmen hoitoalueessa soita oli 39 % metsämaan alasta, niistä 44 % korpia. Kitu- ja joutomaat ovat lähes kokonaisuudessaan soita. Soiden ojitus oli Nurmeksessa edennyt pidemmälle Nurmescuunnitelmakauden alkuun mennessä. Tällöin ojitettujen soiden osuus, erikseen metsä-, kitu- ja joutomaan soista, oli seuraava:

	metsämaa	kitumaa	joutomaa
	%		
Nurmes	47	32	10
Lieksa	37	25	9

Lakkautetussa Iisalmen hoitoalueessa soiden ojitaminen oli pitkällä, sillä jo vuonna 1971 metsämaan soista oli ojitettu 71 %, kitumaan soista 54 % ja joutomaan soista 35 %.

Kuusela (1977, s. 5) pitää metsämaan veroluokkia käytäntöön hyvin sopivina puuntuotoskyvyn osoittajina. Seuraavaan jaotelmahan on koottu metsämaan veroluokkajakautumat metsätalouden tarkastusten mukaan. Alimmalle riville on merkitty suurilla pinta-aloilla luontaisesti mahdolliset tavoitekasvut, kun kasvukauden tehoisan lämpötilan summa on 1000° (Kuusela 1977).

	IA	IB	II	III	IV
Nurmes 1958—62	0,1	18,1	41,2	29,7	10,9 %
Lieksa 1965—70	0,1	6,7	53,0	30,1	10,1 %
mahd. tavoitekasvu	5,0	4,1	3,5	2,7	1,9 m <sup>3</sup> /ha/v

Molemmilla alueilla maat keskittyvät voimakkaasti veroluokkiin II ja III. Suurin ero on veroluokan IB kohdalla; siihen kuuluu Nurmeksensa maita suhteellisesti 2,7-kertaisesti Lieksaan verrattuna. Näitä jakautumia voidaan pitää vertailujakson alkuajankohdan mukaisina. Siihen mennessä metsäojitukset vain rajoitetussa määrin olivat nostaneet veroluokkia. Veroluokkajakautumien ja veroluokkien tavoitekasvulukujen perusteella laskettuja alueellisia tavoitekasvujua, 3,2 m<sup>3</sup>/ha Nurmekselle ja 3,1 m<sup>3</sup>/ha Lieksalle, voidaan pitää alueiden luontaisesti mahdollisina keskikasvuina. Molemmilla alueilla metsämaiten keskiboniteetti on siis heikon variksenmarja-puulukkatyyppin tasolla. Entisen Iisalmen hoitoalueen edellä mainituin perustein laskettu tavoitekeskikasvu on 3,1 m<sup>3</sup>/ha/v.

## Puusto

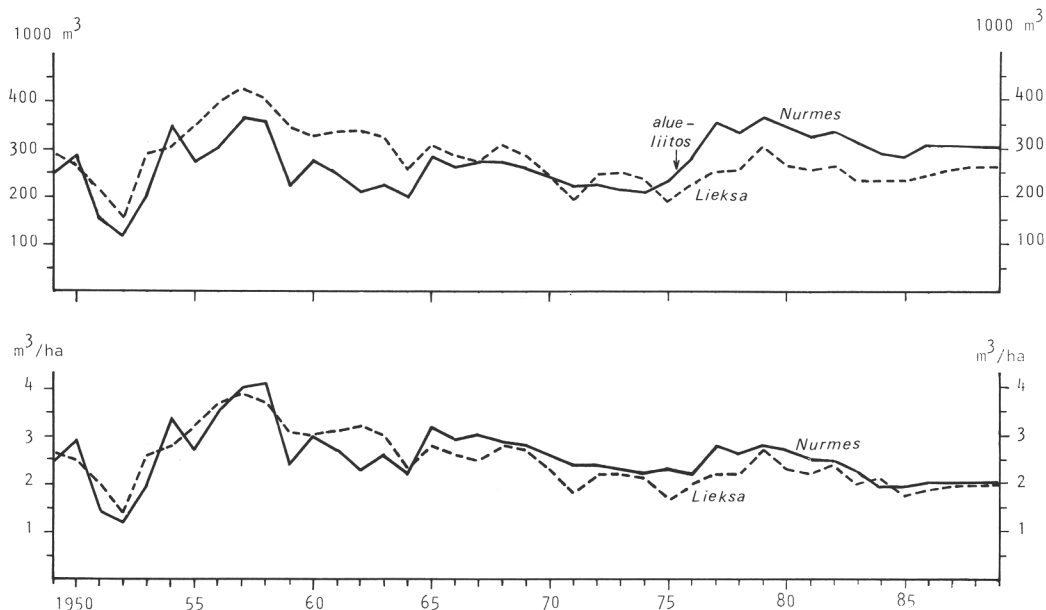
Nurmes-suunnitelmaa varten metsähallitus laski puustotiedot vuoden 1966 tasolle lähtien vuosien 1958—62 metsien inventoinneista. Lieksan hoitoalueen tiedot perustuvat vuosien 1965—70 inventointeihin. Metsämaan metsiköiden ikärakenne ja ikäluokittaiset keskitilavuudet on koottu taulukkoon 1.

Vertailtavien alueiden puustojen ikärakenteet olivat hyvin lähellä toisiaan. Puuston keskitilavuus oli Lieksassa 14 % alempi. Todellisuudessa ero on voinut olla pienempikin; Karimaan (1973) mukaan Valtimon ja Nurmeksensa hoitoalueiden välitarkastukset osoittivat,

Taulukko 1. Metsämaan metsiköiden ikärakenne ja keskitilavuudet.

Table 1. Age structure and mean volumes of the stands.

Ikäluokka Age class	Nurmes 1966		Lieksa 1965—70	
	% alasta of area	m <sup>3</sup> /ha	% alasta of area	m <sup>3</sup> /ha
Puuton Treeless	5	—	4	—
1—20	29	3	29	1
21—40	10	26	11	22
41—60	7	70	10	53
61—80	7	130	4	93
81—100	9	162	6	133
101+	33	179	36	157
	100	94	100	81



Kuva 4. Ostajille vuosittain luovutetut puutavaramäärät 1949—82 ja ennuste vuosille 1983—89.  
 Fig. 4. The annual timber deliveries, 1949—82, and a forecast for the years 1983—89 (in 1975 approx. 27 000 ha of forest land were incorporated into Nurmes).

että vuoden 1966 ajantasalaskennassa syntyi yliarviota sekä puuston tilavuuteen että kasvuun. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ollut perusteita tehdä korjauksia alkuperäisiin lukuihin. Lieksan arviot ovat keskimäärin hieman myöhemmältä ajalta, mikä sekin viittaisi mahdollisuuteen, että keskitilavuudet olivat vuoden 1967 alussa hieman lähempänä toisiaan (vanhojen metsien uudistushakkuut ovat jatkuvasti alentaneet keskitilavuutta). Puuston kokonaistilavuuden arvio oli Nurmeksessa 8,59 milj. m<sup>3</sup> ja Lieksassa 8,96 milj. m<sup>3</sup>. Vuotuisen keskikasvun arviot olivat vastaavasti 2,3 m<sup>3</sup>/ha ja 2,0 m<sup>3</sup>/ha. Myös Iisalmen hoitoalueessa taimikoita oli paljon ja keski-ikäisiä metsiä vähän (v. 1971 inventointi). Yli satavuotiaiden metsien osuus (22 %) oli kuitenkin vähäisempi kuin Nurmeksessa vuonna 1966. Mäntyvaltaisten metsien osuus metsämaan alasta oli 1970-luvun alussa Nurmeksessa 65 % ja Lieksassa 75 %. Lehtipuuvaltaisia metsiä oli molemmilla alueilla vain 2—3 % alasta. Männyn osuus puuston tilavuudesta oli Lieksassa 65 %, mutta Nurmeksessa paljon alempi, 46 %. Lehtipuiden tilavuusosuus oli 6—8 % molemmilla alueilla.

## Hakkuut

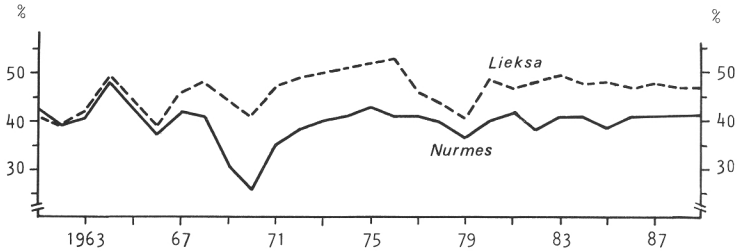
Vuosittain ostajille luovutetuista puumääristä on koottu aikasarjat jaksolta 1949—82 (kuva 4). Vertailun helpottamiseksi määrät on laskettu myös metsämaan hehtaaria kohti. Metsien käytön intensiteetti oli ennen Nurmes-suunnitelmakautta likimain samalla tasolla molemmilla alueilla. Sekä Nurmeksessa että Lieksassa hakattiin erityisen runsaasti vuosina 1956—58. Sen jälkeen hakkuut ovat pääsuuntaisesti vähentyneet mo-

lemmilla alueilla 1970-luvun loppupuolelle asti, jolloin ne väliaikaisesti nousivat. Vuodesta 1965 alkaen Nurmes-suunnitelma-alueelta on joka vuosi myyty metsämaan alaan nähden enemmän puuta kuin Lieksan hoitoalueesta. Ero on ollut keskimäärin 0,30 m<sup>3</sup>/ha jaksolla 1967—82. Hoitoalueiden lyhyen ja keskipitkän tähtäimen suunnitelmien (LTS: 1983—84, KTS: 1985—89) mukaan ero lähitulevaisuudessa pienensii.

Lieksan hoitoalueen puunmyynneissä sahapuun osuus oli 1967—82 keskimäärin 47 %; Nurmeksessa se oli selvästi alempi, 39 % (kuva 5). 1960-luvun alkupuolella sahapuun osuus oli likimain sama molemmilla alueilla, mutta 1967—76 se oli Nurmeksessa lähes 10 %-yksikköä pienempi kuin Lieksassa.

Nurmes-suunnitelmakauden alku merkitsi hakkuiden keskittymistä aikaisempaa huomattavasti enemmän vanhoihin, hoitamattomiin metsiin (taulukko 2). Sahaapuun osuus ei noussut, koska näissä metsissä on runsaasti melko pieniläpimittaista kuusta ja vikanaisuuksia. Itse asiassa Lieksankin hoitoalueesta tapahtui samanlainen muutos hakkuiden kohdistamisessa, mutta leimikot olivat paljon mäntyvaltaisempia ja vastaavasti järeämpiä (täsmällisempiä leimikkotietoja s. 37). Kasvatshakkuiden osuus lisääntyi jälleen huomattavasti 1970-luvun lopulla. Tietoja hakkuukertymistä hakkuutavoittain ei ollut käytettävissä.

Sahaapuusta on männyn osuus ollut 40—50 % Nurmeksessa ja 60—80 % Lieksassa. Koivutukin osuus on kummallakin alueella ollut vähäinen, 1—2 %. Kuitupuusta männyn osuus on ollut 20—30 % Nurmeksessa ja 35—45 % Lieksassa. Lehtikuitupuun osuus on vaihdellut välillä 10—20 % molemmilla alueilla. Polttopuuna myytävän puutavaran osuus on 1970-luvulla ollut ainoastaan 0—1 %. Puutavaran myyntitilasto on liitteessä 4.



Kuva 5. Sahapuun osuus puutavaran myynneissä 1961–82 ja ennuste vuosille 1983–89.

Fig. 5. Saw timber percentage of timber deliveries, 1961–82, and a forecast for the years 1983–89.

Taulukko 2. Eri hakkuutavoin käsitellyt pinta-alat.  
Table 2. Areas covered by different cuttings.

Jakso	Kasvatus- hakkuut	Uudistus- (avo)hakkuut	Suojospuiden poisto yms.	Yhteensä
Period	Intermediate cuttings	Regeneration cuttings	Removal of shelter trees	Total
	ha/v	%	ha/vr	
Nurmes				
1960—64	742	25	1 464	802
1965—69	448	15	1 456	1 081
1970—74	168	8	1 254	559
1975—79	598	24	1 404	517
1980—82	808	30	1 500	352
Lieksa				
1960—64	1 477	47	1 115	570
1965—69	828	27	1 062	1 149
1970—74	135	7	870	863
1975—79	644	29	997	571
1980—82	1 075	40	1 332	287

## 23. Puutavaran hintataso

Puutavaran myynti on keskitetty metsähallituksen liikeosastolle; aluemetsänhoitaja tai piirikuntakonttori voivat myydä tietyn kiintiön verran. Sahapuu myydään tarjousten perusteella. Tarjolla olevista kuitupuueristä neuvotellaan tavallisesti suoraan vakituisten suurasiakkaiden kanssa. Hoitoalueet toimittavat puun sovittuun paikkaan, kaukukuljetusreitit varten tai tehtaalle. Pysymyntyien osuus on 1970-luvulla ollut vain noin 1 %:n verran. Tärkeimmistä puutavaran ostajista on tietoja liitteessä 4.

Hankintahinnat puutavaralajeittain ja hoitoalueittain ovat olleet käytettävissä vuosilta 1968—82. Myyntimäärillä painottaen (silloin kun nykyiset hoitoalueet muodostuivat useista hoitoalueista) laskettiin Nurmeksen ja Lieksan hankintahinnat kullekin vuodelle. Ne muunnettiin vuoden 1983 huhtikuun rahan arvoon tukkuhinta-indeksiä käyttäen (mainitun ajankohdan indeksiluku on 1169). Seuraavaan asetelmaan on koottu tärkeimpien puutavaralajien keskimääräiset hankintahinnat 1968—82:

	Nurmes	Lieksa mk/m <sup>3</sup>	Ero
havusahapuu	231,6	235,5	-3,9
mäntykuitupuun	183,0	181,1	1,9
kuusikuitupuun	181,7	180,5	1,2
koivukuitupuun	158,6	158,0	0,6

Sahapuun hankintahinta on Nurmeksessa ollut hieman alempi ja kuitupuun hinta hieman korkeampi kuin Lieksassa. Leimikoiden välisistä eroista, tarjouskilpailusta (sahapuulla), ostajakunnan rakenne-eroista ja toimituspaikkaeroista johtuvat keskimääräisten hintojen erot ovat kuitenkin niin vähäisiä, että vertailtavien alueiden hankintahintatasoa voidaan pitää samana. Hankintahintojen reaalista kehitystä 1968—82 on tarkasteltu tulevien tulojen arvioinnin yhteydessä (s. 36). Puutavaralajeittaiset yksikköhinnat 1968—82 on esitetty liitteessä 4.

## 24. Kustannustaso

### Puutavaran hankinta

Metsähallituksen laskenta- ja tilastotoimiston laskevat hoitoaluekohtaiset puutavaran hankinnan yksikkökustannukset ovat olleet käytettävissä sahapuun osalta vuodesta 1971 ja kuitupuun osalta vuodesta 1972 alkaen. Myyntimäärillä painottaen laskettiin Nurmeksen ja Lieksan yksikkökustannukset kullekin vuodelle. Taulukkoon 3 on laskettu keskimääräiset yksikkökustannukset vuosina 1972 (71)—1982.

Lasketusta 12 kustannuslajista seitsemässä Nurmeksen yksikkökustannukset ovat olleet hieman korkeammat (keskimäärin niissä 1,3 mk/m<sup>3</sup>), kuusikuitupuun kaukukuljetuksessa ei ole eroa ja neljässä tapauksessa Nurmeksen yksikkökustannukset ovat olleet hieman alemmat (keskimäärin niissä 2,1 mk/m<sup>3</sup>) kuin vertailualueella. Yksikkökustannuksiin vaikuttavista tekijöistä (työmenetelmät, leimikkojen ominaisuudet, kuljetusmatkat) ei ole ollut käytettävissä niin paljon tietoja, että kustannuserojen syyt voitaisiin aina täsmällisesti todeta. Eräiden kustannuslajien kohdalla tärkeimmät syyt kuitenkin ovat selvät. Lieksalaisissa sahapuuleimikoissa männyn osuus on ollut paljon suurempi ja rungot keskimäärin järeämpiä kuin Nurmeksen-alueella (ks. sivu 37). Autokuljetuskustannukset taas riippuvat suoraan matkan pituudesta; Lieksasta on paljon lyhyempi matka esimerkiksi koivukuitupuuta ostaville laitoksille (Uimaharju) kuin Nurmekselle (Uimaharju ja Kuopio).

### Metsänhoito

Metsähallituksen laskenta- ja tilastotoimistosta saatiin hoitoalueittain eri työläjien kustannukset ja suoritukset. Suoritamäärillä painottaen laskettiin yksikkökustannukset kullekin vuodelle. Taulukkoon 4 laskettiin

Taulukko 3. Puutavaran hankinnan keskimääräiset yksikkökustannukset 1972(-71)—1982 vuoden 1983 huhtikuun rahan arvossa.

Table 3. Average unit costs of timber deliveries in 1972 (-71)—1982 (at 1983 money value).

Kustannuslaji Cost category	Nurmes mk/m <sup>3</sup>	Lieksa FIM/m <sup>3</sup>	Ero Difference
Havusahapuu 1971—82 <i>Coniferous sawlogs</i>	59,4	57,6	1,8
• valmistus — <i>cutting</i>	20,1	19,0	1,1
• lähikuljetus — <i>short haulage</i>	15,3	15,1	0,2
• kaukokuljetus autolla— <i>truck transport</i>	24,0	23,5	0,5
Mäntykuitupuu 1972—82 <i>Pine pulpwood</i>	76,8	75,5	1,3
• valmistus — <i>cutting</i> (ei kuorintaa)	38,3	40,3	-2,0
• lähikuljetus — <i>short haulage</i>	18,6	16,8	1,8
• kaukokuljetus autolla — <i>truck transport</i>	19,9	18,4	1,5
Kuusikuitupuu 1972—82 <i>Spruce pulpwood</i>	84,5	90,1	-5,6
• valmistus — <i>cutting</i>	47,7	53,5	-5,8
• lähikuljetus — <i>short haulage</i>	15,3	15,1	0,2
• kaukokuljetus autolla — <i>truck transport</i>	21,5	21,5	0,0
Koivukuitupuu 1972—82 <i>Birch pulpwood</i>	93,9	90,9	3,0
• valmistus — <i>cutting</i>	37,2	37,5	-0,3
• lähikuljetus — <i>short haulage</i>	21,5	21,9	-0,4
• kaukokuljetus — <i>truck transport</i> (autolla)	35,2	31,5	3,7

metsänhoitotöiden keskimääräiset yksikkökustannukset 1967—82. Lieksan hoitoalueessa ei tehty ojien kunnossapitotöitä vuosina 1973 ja 1975 eikä turvemaiden lannoituksia vuosina 1980—81.

Yhdeksästä työlajista viidessä kustannukset ovat Nurmes-alueella olleet korkeammat ja neljässä alemmat kuin Lieksassa. Selvin ero on kivennäismaiden lannoituksessa, syynä on lähinnä kalliimpien seoslannoitteiden runsaampi käyttö Nurmes-suunnitelman mukaisesti. Nurmes-suunnitelman toteutus on merkinnyt korkeampaa kustannustasoa myös turvemaiden lannoituksessa ja maanmuokkauksessa, mutta erot ovat pienet. Tarkempi analyysi Nurmes-suunnitelmasta johtuvista eroista metsänhoidossa esitetään luvussa 26. Muissakin työlajeissa on ollut menetelmäeroja; Lieksassa kylvöön ja istutukseen on useammin kuin Nurmes-alueella liittynyt laikon teko, ojituksessa on käytetty enemmän kalliimpaa kaivinkonekaivuuta jne. Yksikkökustannuserot ovat kuitenkin melko pienet. Yksikkökustannusten reaaliaikaisuutta kuvataan piirroksin tulevien menojen arvioinnin yhteydessä (sivu 39).

### Muut kustannukset

Tässäkin kohdassa markkamäärät ilmaistaan vuoden 1983 huhtikuun rahan arvon mukaisina. *Hallintomenot*, jotka koostuvat lähinnä toimihenkilöiden palkoista ja matkakustannusten korvauksista, ovat Nurmes-suunnitelma-alueella korkeammat kuin Lieksan hoitoalueessa, esim. vuonna 1982 ne olivat 4,4 milj. mk ja 3,1 milj. mk

Taulukko 4. Metsänhoitotöiden keskimääräiset yksikkökustannukset 1967—82 vuoden 1983 huhtikuun rahan arvossa.

Table 4. Average unit costs of silviculture, 1967—82 (at 1983 money value).

Työlaji Work category	Yksikkö Unit	Nurmes	Lieksa	Ero Difference
Räivaus — <i>Clearing</i>	mk/ha FIM/ha	174	230	-56
Muokkaus — <i>Site treatment</i>	"	558	518	40
Kylvö — <i>Seeding</i>	"	413	497	-84
Istutus — <i>Planting</i>	"	1692	1753	-61
Taimiston hoito <i>Tending of sapling stands</i>	"	458	430	28
Kivennäismaiden lannoitus <i>Fertilization on mineral soils</i>	"	703	579	124
Ojitus — <i>Drainage</i>	"	445	473	-28
Ojien kunnossapito <i>Maintaining ditches</i>	mk/km FIM/km	1024	979	45
Turvemaiden lannoitus <i>Fertilization on peatlands</i>	mk/ha FIM/ha	512	501	11

Taulukko 5. Toimihenkilöiden määrä 1977 ja ennuste vuodelle 1989.

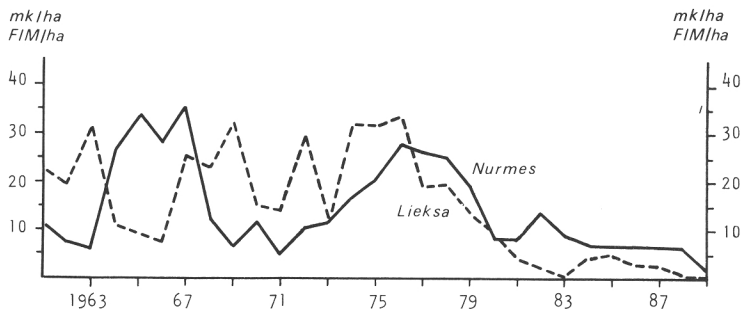
Table 5. Number of officials in 1977 and a forecast for 1989.

Toimihenkilöryhmä Professional group	Nurmes		Lieksa	
	1977	1989	1977	1989
Metsänhoitajat <i>Forestry graduates</i>	6	6	5	4
Metsäteknikot <i>Forest technicians</i>	9	9	8	6
Toimistohenkilöt <i>Clerks</i>	7	6	5	5
Työnjohtajat <i>Forest foremen</i>	28	24	22	16
	50	45	40	31

vastaavasti. Tämä merkitsee kustannuserona 4,6 mk/ha; 1970-luvulla ero on ollut keskimäärin 3,2 mk/ha. Ero alkoi kasvaa vuodesta 1977, josta lähtien Lieksa on ollut yksi hoitoalue. Taulukkoon 5 on koottu tietoja toimihenkilöiden määristä.

Vuonna 1983 toimihenkilöitä oli Nurmeksessa 47 ja Lieksassa 36. Viime vuosina eroa on ollut lähinnä työnjohtajien määrissä. Ennakoarvioiden mukaan erot metsänhoitajien ja metsäteknikoidenkin määrissä hie-man kasvavat. Vuonna 1977 metsämaata oli toimihenkilöä kohden Nurmeksessa 2 547 ha ja Lieksassa 2 841 ha.

*Tienrakennusmenot* vaihtelevat voimakkaasti ja erot vertailtavien alueiden välillä voivat vuosittain olla suuriakin, mutta pidemmällä aikajaksolla erot ovat pienehköt (kuva 6). Keskimäärin tienrakennusmenot olivat jaksolla 1961—82 17,8 mk/ha Nurmeksessa ja 20,0



Kuva 6. Tienrakennusmenot metsämaan hehtaaria kohden 1961—82 ja ennuste vuosille 1983—89 (1983 huhtikuun rahan arvossa).

Fig. 6. Road construction expenditures, FIM per forest land hectare, 1961—82, and a forecast for the years 1983—89 (at 1983 money values).

mk/ha Lieksassa. Tämäsuuntainen ero on ehkä hieman yllättävä. Lähinnä on rakennettu alueita; runkoteiden osuus 1967—76 rakennetuista teistä oli 9% Nurmes-alueella (kustannuksista 19%). Varsiteiden rakentaminen ei sisälly näihin menoihin, ne on sisällytetty puunhankinnan yhteismenoihin. Tienrakennusmenot on KT-suunnitelmissa arvioitu melko vähäisiksi, varsinkin Lieksassa: aluetieverkostokin on aika valmiiksi rakennettu. Tienrakennusmenot sisältävät myös piiriorganisaation määrärahoihin a.o. hoitoalueissa toteutetut hankkeet.

Runko- ja alueita oli Nurmeksessa yhteensä 768 km (ilman Enso-Gutzeit Oy:ltä 31.12.1982 ostettuja maita) ja Lieksassa 698 km vuonna 1983. Hoitoalueiden mailla on lisäksi jonkin verran TVL:n teitä.

Muun käyttöomaisuuden (*talonrakennus, koneet ja laitteet*) hankintamenot olivat vähäisiä ennen vuotta 1974. Nurmeksessa investoitiin talonrakennukseen erityisesti 1974—79, Lieksassa 1974—76. Lieksan hoitoalue hankki puunkorjuukalustoa erityisesti 1975—77. Keskimääräiset vuotuiset menot 1974—82 ovat olleet tässä ryhmässä 1,7 milj. mk Nurmeksessa ja 1,6 milj. mk Lieksassa. Talonrakennus sisältää myös piiriorganisaation määrärahoihin toteutetut hankkeet.

Molemmat alueet ovat lähes kokonaisuudessaan kuuluneet samaan metsäveroalueeseen. Vuonna 1979 annettulla asetuksella (Asetus maatilatalouden... 1979) metsäveroluvut on määriteltä kunnittain. Metsämaan veroluokkajakautumassa (ks. sivu 9), metsäveroluuvissa ja verokuutiometrin rakenteessa on eroja vertailtavien alueiden välillä, mutta maksetut *verot* ja metsänhoitomaksut ovat olleet hyvin samansuuruiset, esim. 1976—82 keskimäärin 30,5 mk/ha Nurmeksessa ja 31,7 mk/ha Lieksassa.

## 25. Yhteenveto vertailukelpoisuudesta

Nurmes ja Lieksa ovat vierekkäisiä, samaan metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen kuuluvia hoitoalueita, joilla kasvukauden tehoisan lämpötilan summa on keskimäärin sama. Metsämaan luontaisesti mahdollisen puun tuotoskyvyn arvio on 3,2 m<sup>3</sup>/ha/v Nurmek-

selle ja 3,1 Lieksalle. Lieksassa on enemmän hiekka- ja hietakankaita ja vähemmän soita kuin Nurmeksessa. Puuston ikärakenne v. 1967 oli vertailtavilla alueilla hyvin samanlainen; samaa suuruusluokkaa olivat myös mäntyvaltaisten metsien osuudet pinta-alasta. Huomattava ero sen sijaan oli kokonaistilavuuden puulajijakaumassa: Lieksassa männyn osuus oli paljon suurempi. Hakkuupoistumat pinta-alayksikköä kohti olivat samalla tasolla ennen Nurmeks-suunnitelmakautta. Männyn suurempi osuus poistumassa on vaikuttanut siihen, että myös sahapuun osuus on Lieksassa ollut suurempi kuin Nurmeksessa. Puutavaran hankintahintataso on 1970-luvulla ollut sama.

Lieksan hoitoalueen suurempi yhtenäisyys, hieman edullisemmat maastot puun korjuun kannalta, männyn suurempi osuus ja hieman edullisempi sijainti puuta ostavaan teollisuuden nähden ovat myötävaikuttaneet siihen, että hankintakustannukset ovat Lieksassa olleet hieman alemmat kuin Nurmeksessa. Metsänhoitotoissa on ollut menetelmäeroja, muitakin kuin Nurmeks-suunnitelmasta johtuvia, jotka ovat aiheuttaneet yksikkökustannuksiin pienehköjä eroja. Muissakaan menoryhmissä ei ole vertailukelpoisuutta heikentäviä huomattavia eroja.

Lieksan hoitoaluetta voidaan suoritetun tarkastelun perusteella pitää metsätalouden harjoittamisedellytyksiltään siinä määrin Nurmeks-suunnitelman mukaisen metsätalouden taloudellinen seuranta voidaan riittävän luotettavasti perustaa vertailuun Lieksan hoitoalueen kanssa. Puutavaran hankinnan kustannustasossa oleva ero, siltä osin kun se ei ole johdettavissa harjoitettavan metsätalou-

den eroista, on kuitenkin erityisesti otettava huomioon. Luotettavien johtopäätösten teko edellyttää pitkähkön aikavälin kattavia laskelmia.

	Nurmes	Lieksa
IA, IB	75	90
II	80	100
III	90	110
IV (ojitetut)	100	120
IV (luonnontil.)	110	130

## 26. Metsätalouden eroavuudet

Nurmesen hoitoalueen metsätaloutta leimaa pyrkimys tuottaa mahdollisimman paljon puuta; Nurmes-suunnitelma on nimenomaan puunkasvatuksen voimaperäistämishjelma, puun hankinnan ja/tai hallinnon tehostamiseen ei kiinnitetä samalla tavalla huomiota. Lieksan hoitoalue käyttää kaikkia samoja toimintatapoja kuin Nurmeskin, mutta ei yritä erityisin suurin panostuksin maksimoida metsän kasvua. Mitään eroja ei siis välttämättä ole yksittäisten työmaiden välillä — toiminnan laajuudessa sen sijaan on. Yleisenä piirteenä voi sanoa, että Lieksan hoitoalue omaksui nopeasti Nurmes-suunnitelma-alueella voimaperäistämistarkoituksessa käyttöön otetut menetelmät, mutta niiden soveltaminen väheni nopeasti, ja kun Nurmes-alueen investointeja vuodesta 1977 alkaen edelleen lisättiin, määrälliset erot voimaperäistämiskeinojen käytössä tulivat suuriksi.

Ennen Nurmes-suunnitelmaa ohjekiertoaika oli 110 vuotta molemmilla alueilla (Linnamies 1959, s. 217). Koska vanhoja, yli 120-vuotiaita metsiä oli runsaasti, saatiin talouskauden uudistamistavoite määrätä suuremmaksi kuin ohjekiertoaika olisi edellyttänyt (0,90 % vuodessa). Näin tapahtui Nurmesen ja Valtimon hoitoalueissa, joissa suunnitelmakauden 1963—82 uudistamistavoitteeksi oli määrätty 1,10 % vuodessa. Seuraavaan asetelmaan on koottu 1960-luvulla tehdyissä metsätaloussuunnitelmissa määrätty uudistamistavoitteet (% vuodessa metsämaan alasta).

Hoitoalue	Metsätal. tarkastus	Talouskausi	Yli 120-v. metsiä, %	Uudistamistavoite %/v
Nurmes	1961—65	1963—82	30	1,10
Valtimo	1960—64	1963—82	22	1,10
Rautavaara	1958—60	1961—80	37	0,83
Jongunjoki	1969—72	1971—90	37	0,90
Lieksa	1966—70	1970—89	30	0,90
Koitere	1965—69	1970—89	20	0,75

Nurmes-alueella uudistamistahti oli suunniteltu nopeammaksi kuin vertailualueella siis jo ennen Nurmes-suunnitelmaa. Vuonna 1966 laaditun Nurmes-suunnitelman mukaan vuotuisen uudistusalun tuli olla 1,40 % kaudella 1966—85.

Suunnitelma-alueen ohjekiertoaikaksi vahvistettiin 80 vuotta. Entisen Koitereen hoitoalueen ohjekiertoaikaksi tuli 100 vuotta vuodesta 1971. Nykyisen Lieksan hoitoalueen (entiset Jongunjoki, Lieksa ja Koitere yhteensä) ohjekiertoaika on ollut 100 vuotta vuodesta 1977 alkaen. Ohjekiertoaika palvelee suunnittelua eikä ole sellaisenaan sovellettavissa kaikkiin metsiköihin, pätevin se on tietysti keskiboniteettia vastaavilla kasvupaikoilla (ks. Lihtonen 1959, s. 26). Metsähallitus on myöhemmin antanut myös veroluokittaiset ohjekiertoaajat (metsähallituksen kirje S141/21.3.1983). Ne ovat seuraavat:

Ohjeen mukaan ojitetut suot luokitellaan turvekan-gas-vaiheen arvioidun tuotoskyvyn mukaan, ts. näiden ohjeiden 'veroluokka' ei ole samakäsitteinen veroasetuksen (Asetus maatilatalouden... 1976) kanssa. 'Veroluokan' pinta-aloilla painotettu keskimääräinen ohjekiertoaika on kummallakin alueella hieman pitempi kuin mainitut 80 ja 100 vuotta.

Soiden ojituksessa ei vertailtavien alueiden välillä ole suurta eroa, molemmissa se on edennyt nopeasti. Alkuperäisen Nurmes-suunnitelman mukaan kaikki ojituskelpoiset suot (35 700 ha v. 1966) ojitetaan 20 vuodessa; alueliitoksen jälkeen tarkistetun suunnitelman mukaan vuoteen 1990 mennessä. Mikäli v. 1980 suoritetun inventoinnin yhteydessä tehdyt ojitusehdotukset toteutetaan, tämä aikataulu ei KT-suunnitelmien mukaisella ojitusvauhdilla toteudu (ks. sivu 40). Inventoinnin mukaan ojitetujen soiden osuudet (%) metsä-, kitu- ja joutomaan soista olivat v. 1980 seuraavat:

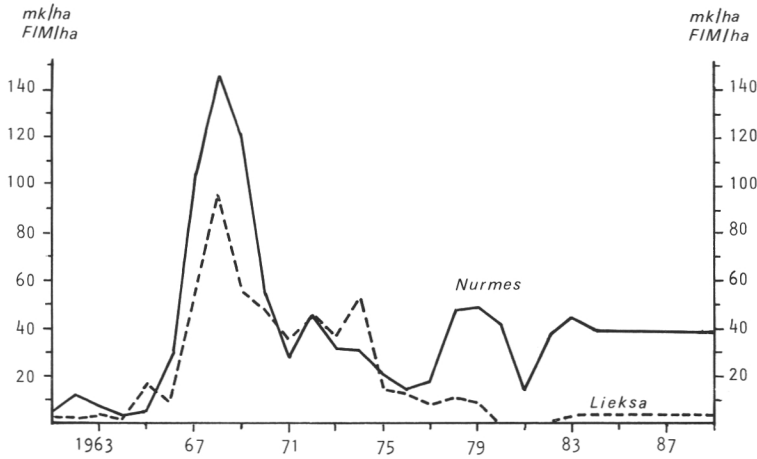
	metsämaa	kitumaa	joutomaa
Nurmes	83	64	34
Lieksa	75	51	18

On huomattava, että jo v. 1966 ojitus oli Nurmesessa pitemmällä kuin Lieksassa (ks. sivu 9).

Soiden lannoituksessa erot ovat hieman suuremmat. Nurmesessa kaikki ojitetut turvemaat on lannoitettu ainakin kerran, jatkolannoituksiakin on tehty jo 1/5:lle ojitusalueista. Lieksassa ojitusalueista on lannoitettu 4/5, jatkolannoituksia on tehty vain 200 ha. Lannoitusohjeita on tarkistettu melko lyhyin väliajoin. Nurmes-suunnitelma-alueita koskevia ohjeita on annettu vuosina 1966, 1977, 1980 ja 1981, ja muita hoitoalueita koskevia ohjeita vuosina 1966, 1972, 1979 ja 1982. Ensin annetuissa ohjeissa Nurmes-alue poikkeaa muista paljon vähemmän kuin uudemmissa ohjeissa. Vuoden 1979 ohjeissa lannoitukset oli rajattu — runsaspuustoisia, päätehakkuikaisia metsiköitä lukuunottamatta — runsastypillisille soille.

Lieksassa ei suometsiä siksi lannoitettu lainkaan vuosina 1980—81 ja hyvin vähän v. 1982. Uusimmissa ohjeissa huomattavin ero on se, että Lieksassa lannoitettavalle metsikölle asetetaan 3—5 metrin valtapituusvaatimus, ja jos kyseessä on vähätyppinen suo, lannoitus on mahdollinen vasta kasvatushakuun jälkeen. Nurmesessa riittää, että ojituksesta on kulunut 5—10 vuotta, vesitalous on kunnossa ja metsikkö (voi olla taimikkokin) on kehityskelpoinen.

Hoitoalueiden antamien tietojen perusteella laskettiin suometsiin vuosina 1967—82 levitetyt ravinnemäärät (taulukko 6). Kokonaismäärien eroista nähdään selvästi suometsien lannoitusten enemmisyys Nurmesessa. On kuitenkin huomattava, että ennen alueliitostakin (1975) Nurmesessa oli noin 5 000 ha enemmän ojitetuja soita kuin Lieksassa, alueliitosten jälkeen ero on ollut lähes 20 000 ha. Tavallisin lannoitelaji molemmilla alueilla on ollut suometsien PK-lannoite. Nurmes-alueella aloitettiin soiden jatkolannoitukset v. 1978 NPK-lannoittein. NPK-lannoite on n. 50 % kalliimpi kuin PK-lannoite. Nurmesessa on lannoitteiden levitykseen käytetty enemmän lentokonetta kuin Lieksassa: 2/3:lla lannoitus-alasta vuosina 1977—82, Lieksassa 2/5:lla. Turvamai-



Kuva 7. Soiden lannoitusmenot ojitettua suohehtaaria kohden 1961—82 ja ennuste vuosille 1983—89 (1983 huhtikuun rahan arvossa).

Fig. 7. Fertilization on peatlands: expenditures in FIM per hectare of drained peatland, 1961—82, and a forecast for the years 1983—89 (at 1983 money values).

Taulukko 6. Turvemaille annetut ravinnemäärät 1967—82.

Table 6. Amounts of nutrients spread on peatlands, 1967—82.

Jakso Period	Typpi Nitrogen	Fosfori Phosphorus	Kalium Potassium
	1000 kg		
	Nurmes		
1967—74		2043	2500
1975—82	1101	970	1765
	Lieksa		
1967—74		1331	1697
1975—82	2	187	383

den lannoitukset 1967—82 ovat vuoden 1983 huhtikuun rahaksi muutettuina maksaneet Nurmeksessa kaikkiaan 31,8 milj. mk ja Lieksassa 14,5 milj. mk.

Soiden lannoituksissa olevia eroja havainnollistetaan vielä kuvalla 7, jossa esitetään vuotuiset lannoitusmenot ojitettua suohehtaaria kohti. Nurmes-suunnitelman toteutuksen alkuvaihe merkitsi erittäin huomattavaa lisäystä soiden lannoituksissa. Sama kehitys hieman lievempänä tapahtui Lieksankin hoitoalueessa. Vuosina 1970—77 erot olivat näin mitaten pienet. Sen jälkeinen tapahtunut ja ennustettu kehitys osoittaa huomattavaa eroa alueiden välillä. Lieksan lannoitusinvestoinnit nousevat uudelleen vasta silloin, kun jatkolannoituksia aletaan laajamittaisesti suorittaa.

Kangasmetsien hoidossa suurin ero vertailtavien alueiden välillä on lannoituksessa, mutta eräissä muissakin työlajeissa on systemaattisia eroja. *Maanmuokkauksessa* esimerkiksi aurauksen osuus on Nurmeksessa selvästi korkeampi kuin Lieksassa. Se johtuu paitsi Nurmes-suunnitelmasta, jossa korostetaan intensiivisiä käsittelytapoja, myös siitä, että Lieksassa on enemmän hiekkä- ja hietakankaita, joille auraus ei sovi. Seuraavaan asetelmaan on koottu tärkeimpien menetelmien osuudet vuosina 1967—82.

	Nurmes	Lieksa
	%	
auraus	83	66
äestys	6	14
laikutus	6	13

Tarkasteltavana ajanjaksona eri menetelmien käytön suhteet ovat muuttuneet. Auraus yleistyi nopeasti vallitsevaksi menetelmäksi ja laikutus vastaavasti väheni. Vuodesta 1977 alkaen äestys on tullut yhä enemmän käyttöön Lieksassa ja vuodesta 1981 alkaen myös Nurmeksessa. Auraus on noin 50 % kalliimpaa kuin äestys.

Vuosina 1967—69 istutuksen osuus *metsänviljelyssä* oli 1/5 Nurmeksessa ja 1/3 Lieksassa. Sittemmin istutuksen osuus on suurentunut, vuosina 1976—78 se oli keskimäärin 45 % molemmilla alueilla. Vuonna 1979 istutuksen osuus nousi Nurmes-alueella voimakkaasti ja on sittemmin ollut välillä 60—70 % (v. 1982 istutuksen osuus kuitenkin putosi n. 40 %:iin), Lieksassa sen osuus on pysytellyt noin 40 %:ssa. Istutuksen osuuden nostaminen 2/3:aan metsänviljelystä perustuu Nurmes-suunnitelmaan (Nurmes-suunnitelma 1977, s. 41). Puulajeittain tarkasteltuna metsänviljely on keskittynyt männyyn. Vuosina 1977—82 viljelty ala jakautui puulajeittain seuraavasti:

	mänty	kuusi	lehtikuusi
	%		
Nurmes	85	14	1
Lieksa	91	8	1

*Taimistonhoidosta* oli menetelmätietoja käytettävissä vuosilta 1980—82. Vuosina 1981—82, jolloin ilmasta tapahtuva kemiallinen vesakontorjunta oli kiellettyä, ei vertailtavien alueiden välillä ollut eroa: noin 4/5:lla käsitelystä alasta työ perustui raivaussahan käyttöön, noin 1/5:lla alasta siihen oli yhdistetty kemiallinen kantokäsittely. Vuoden 1980 tiedot viittaavat siihen, että Lieksassa käytetään enemmän puhtaasti kemiallisia menetelmiä. Ilma-alkudesta tapahtuva vesakontorjunta-aineden levitys on hieman halvempaa kuin raivaussahatyö.

Selvimmät erot Nurmes-suunnitelma-alueen ja Lieksan hoitoalueen metsänhoidossa ovat *kivennäismaiden lannoituksissa*, ja erityisesti siinä, että Nurmes-alueella lannoituskierto alkaa jo taimistovaiheessa. Alkamisajankohta on määritelty eri aikoina seuraavasti:

- 1966: viljelyn yhteydessä tai joitakin vuosia myöhemmin laikkulannoituksena; sen jälkeen toistetaan seitsemän vuoden välein hajalannoituksina (Metsätalouden tehostamissuunnitelma... 1966, s. 26)
- 1977: sulkeutuneet taimistot 2—3 vuotta viimeisen hoitokerran jälkeen; toistetaan mäntyvaltaisissa metsissä viiden vuoden ja kuusivaltaisissa metsissä seitsemän vuoden välein (Nurmes-suunnitelma 1977, s. 26)
- 1981: noin 20-vuotiaat metsät; lannoituskierto kuten edellisessä kohdassa (Metsähallituksen kirje Mh. 304/20.2.81)

Tarkistetussa Nurmes-suunnitelmassa (1977, s. 13) esitetyn tarkastelun mukaan vuosina 1967—76 suoritettujen ensilannoitukset, yhteensä 26 900 ha, jakautuivat eri kehitysluokkiin kuuluvien metsiköiden kesken seuraavasti:

vakiintuneet taimistot	44 %
nuoret kasvatusmetsiköt	18 %
varttuneet kasvatusmetsiköt	24 %
uudistuskypsät metsiköt	14 %

Lieksan hoitoalueesta vastaavaa tietoa ei ole käytettävissä. Itse asiassa taimistojen lannoitus oli mahdollista Lieksan hoitoalueessa v. 1972 annettujen ohjeiden mukaan (Ohjekirje metsän... 1972). Niissä kuitenkin etusija annettiin uudistuskypsyien metsien lannoituksille; taimistoilla oli alhaisin prioriteetti. Uusimpien ohjeiden (Ohjekirje metsän... 1982) mukaan taimistoja ei voi lannoittaa. Nuori kasvatusmetsikkö voidaan lannoittaa aikaisintaan 2—3 vuotta ensimmäisen harvennushakuun jälkeen. Toistuvissa lannoituksissa lannoitusten välinen aika on männiköissä kuusi ja kuusikoissa yhdeksän vuotta.

Alkuperäisessä Nurmes-suunnitelmassa (1966) ei lannoittelajeja tarkemmin määritelty. Tarkistetun suunnitelman (1977) mukaan lannoituskierto aloitetaan runsastypillisellä Y-lannoksella (NPK), jota annetaan kuivahkoilla kankailla 600 kg/ha. Seuraavalla lannoituskerralla käytetään 600 kg/ha tai ureaa 350 kg/ha, sen jälkeen jälleen NPK-lannoitetta jne. vuorotellen. Lieksan hoitoalueessa on käytetty lähinnä 600 kg/ha 600 kg/ha tai ureaa 350 kg/ha, sen jälkeen jälleen NPK-lannoitetta jne. vuorotellen. Lieksan hoitoalueessa on käytetty lähinnä 600 kg/ha 600 kg/ha tai ureaa 350 kg/ha, sen jälkeen jälleen NPK-lannoitetta jne. vuorotellen. Lieksan hoitoalueessa on käytetty lähinnä 600 kg/ha 600 kg/ha tai ureaa 350 kg/ha, sen jälkeen jälleen NPK-lannoitetta jne. vuorotellen. Lieksan hoitoalueessa on käytetty lähinnä 600 kg/ha 600 kg/ha tai ureaa 350 kg/ha, sen jälkeen jälleen NPK-lannoitetta jne. vuorotellen.

Määrissä on huomattavat erot vertailtavien alueiden välillä. Nurmes-suunnitelman tarkistus (1977) merkitsi lannoitusten lisääntymistä. On kuitenkin otettava huomioon myös alueliitoksen (1975) vaikutus. Jatkolannoitukset ovat merkinneet lisäystä nimenomaan typen kohdalla. Lieksassa lannoitukset ovat vähentyneet. Lannoitteet on levitetty pääasiassa lentokoneella: 88 % lannoitusalaista Nurmesissä vuosina 1971—82, Lieksassa 68 %. Lieksassa lannoitukset ovat valikoivampia eikä lentolannoitus ole aina mahdollinen. Vuodesta 1979 alkaen Lieksa on kuitenkin käyttänyt yksinomaan lentokonetta lannoitteiden levityksessä. Kivennäismaiden lannoitukset 1967—82 ovat vuoden 1983 huhtikuun rahaksi muutettuina maksaneet Nurmesissä kaikkiaan 43,6 milj. mk ja Lieksassa 7,9 milj. mk.

Taulukko 7. Kivennäismaille annetut ravinne määrät 1967—82.

Table 7. Amounts of nutrients spread on mineral soils, 1967—82.

Jakso Period	Typpi Nitrogen	Fosfori Phosphorus	Kalium Potassium
	1000 kg		
	Nurmes		
1967—74	2954	373	746
1975—82	4515	353	706
	Lieksa		
1967—74	905	48	90
1975—82	604	7	7

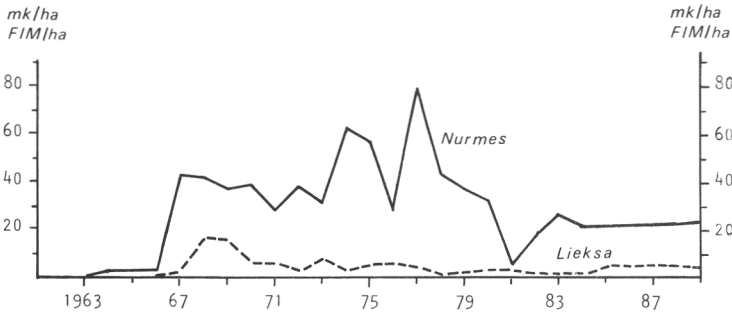
Lannoitusinvestointien suuruusluokkaero on ehkä parhaiten havainnollistettavissa laskemalla lannoitusmenot vuosittain kivennäismaan hehtaaria kohti (kuva 8). Valtion metsien ns. teho-ohjelmassa (Valtion metsien... 1967) kaavailtu lannoitusohjelman 10-kertainen laajuus tavanomaiseen käytäntöön verrattuna on Nurmes-alueella likimain toteutunut 1970-luvulla.

Lyhyin väliajoin muuttuneiden lannoitusohjeiden aiheuttama epä tietoisuus lienee syynä siihen, että vuoden 1981 lannoitukset jäivät vähäisiksi. Hoitoalueiden suunnitelmien mukaan 1980-luvun lannoitusinvestoinnit jäävät huomattavasti alle edellisen vuosikymmenen tason.

Kuvassa 9 esitetään metsänhoidon erillismenot yhteensä metsämaan hehtaaria kohden. Vertailtavien alueiden välillä on selvä aste-ero, joka, kuten on voitu todeta, johtuu pääasiassa kivennäismaan lannoituksissa olevasta erosta. Piirros osoittaa, kuinka metsänhoitomenot Lieksassakin reaalisesti kaksinkertaistuivat 1960-luvun lopulla, sen jälkeen suunta on ollut laskeva. Myös Nurmes-alueella trendi on laskeva. Työsuoritteet ovat huipentuneet suunnitelmakausien (I: 1967—76, II: 1977—) alkuvuosina.

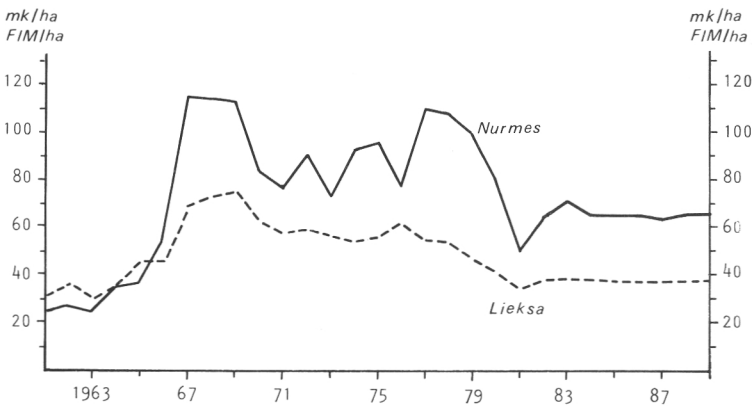
Metsänhoitomenojen *rakenteellisia eroja* Nurmes-alueen ja Lieksan hoitoalueen välillä kuvataan taulukossa 8, jossa esitetään metsänhoidon erillismenojen jakautuminen eri aikajaksoina seuraavien viiden työläjiryhmän kesken: metsänviljely (uudistusalan raivaus, muokkaus ja viljely), taimiston hoito, ojitus ja ojen perkaus, soiden lannoitus ja kivennäismaiden lannoitus. Vertailun vuoksi yhtenä aikajaksona on Nurmes-suunnitelmaa edeltävä 6-vuotiskausi; toteutunut suunnitelmakausi on jaettu kahteen 5-vuotis- ja yhteen 6-vuotiskausiin. LT- ja KT-suunnitelmakausi on omana jaksanaan.

Nurmes-suunnitelman toteutus merkitsi voimakasta muutosta metsänhoitomenojen suuntauksessa. Muutos tapahtui nopeasti, 1966—67. Metsänviljelymenojen osuus pieneni 1960-luvun alun 45 %:sta 15—20 %:iin. Tilalle tuli ennen kaikkea lannoitus. Myös taimiston hoidon osuus kasvoi vähän myöhemmin. Lieksan hoitoalueessa tapahtui itse asiassa samantapainen rakennemuutos. Se ei vain ollut niin lannoituksiin suuntautunut kuin Nurmesissä, ja hieman myöhemmin taimiston hoito kasvoi kustannuksiltaan selvästi suurimmaksi työläjiksi. Kivennäismaan lannoitusmenojen osuus nousi Lieksassa yli 10 %:n ainoastaan jaksolla 1967—71; Nurmes-alueella niiden osuus on vuosittain pysytellyt välillä 20—40 % paitsi 1981—82, jolloin lannoitukset olivat vähäisempiä.



Kuva 8. Kivennäismaan lannoitusmenot kivennäismaan hehtaaria kohden 1961—82 ja ennuste vuosille 1983—89 (1983 huhtikuun rahan arvossa).

Fig. 8. Fertilization on mineral soils: expenditures in FIM per hectare of mineral soil, 1961–82, and a forecast for the years 1983–89 (at 1983 money values).



Kuva 9. Metsänhoidon erillismenot metsämaan hehtaaria kohden 1961—82 ja ennuste vuosille 1983—89 (1983 huhtikuun rahan arvossa).

Fig. 9. Incremental expenditures for silviculture, FIM per hectare of forest land, 1961–82, and a forecast for the years 1983–89 (at 1983 money values).

Nurmeksen metsänhoitomenot olivat jaksolla 1967—71 3-kertaiset verrattuna edeltävään 6-vuotiskauteen. Tämän jälkeen ne reaalisesti laskivat, kunnes Nurmeksen suunnitelman tarkistuksen (1977) jälkeen jälleen nousivat (myös alueliitos vaikutti). Lieksankin kohdalla 1960-luvun loppuvuodet olivat metsänhoidollisten investointien huippuvuosia, reaalisesti taso tällöin nousi lähes 2-kertaiseksi edeltäviin vuosiin verrattuna. Lieksan luvuista, samoin kuin jo piirroksessa 9, nähdään, että 1970-luvulla investointien trendi on ollut laskeva, ja että 1980-luvun alkupuolella ollaan reaalisesti vain vähän 20 vuotta varhemmän tason yläpuolella. Tämä johtuu erityisesti lannoitusten supistumisesta ja myös monien metsänhoitotöiden yksikkökustannusten reaalista pienenemisestä (ks. sivu 39). On syytä todeta, että lannoitukset ovat 1970-luvun alkupuolelta lähtien vähentyneet muissakin Etelä-Suomen hoitoalueissa kuin Lieksassa, tosin hitaammin. Nurmeksessakin trendi on laskeva, mutta metsänhoitomenojen taso on kuitenkin 1980-luvulla suunnitelmien mukaan noin 2-kertainen verrattuna Nurmeksen suunnitelmaa edeltäneeseen aikaan.

Edellä on tarkasteltu lähinnä metsänhoidollisia eroja vertailtavien metsälöiden välillä. Seuraavassa tarkastellaan metsänhoitomenojen osuutta kokonaismenoista, ja analysoidaan muutenkin hoitoalueiden *menorakennetta*. Taulukkoon 9 on aikajaksottain koottu tiedot kokonaismenoista ja laskettu niiden jakautuminen puutavaran hankinnan, metsänhoidon, hallinnon, käyttöomaisuuden hankinnan ja verojen kesken. Käyttöomaisuuden hankintamenoja ei ole jaksotettu.

Kokonaismenot nousivat Nurmeksen alueella jatkuvasti jaksolla 1961—82, kaudelle 1983—89 on ennustettu jo laskua. On huomattava alueliitoksen (1975) vaikutus. Puutavaran hankintamäärät olivat 1961—66 keskimäärin samalla tasolla kuin 1967—74 (240 000 m<sup>3</sup>/v). Lieksan hoitoalueessa kokonaismenot olivat reaalisesti suurimmillaan jo 1961—66. Hakkuiden väheneminen (ks. kuva 4, s. 10) ja tuottavuuden nousu puun hankinnassa (esim. Silvennoinen 1982) ovat merkinneet suurempia kustannussäästöjä kuin metsänhoidollisten investointien (nekin suurimmillaan jo 1967—71) kasvu on merkinnyt kustannusten lisäystä.

Menorakenteessa Nurmeksen suunnitelman toteutus mer-

Taulukko 8. Metsänhoidon erillismenot (1983 huhtikuun rahan arvossa) ja niiden rakenne 1961—82 sekä ennuste vuosille 1983—89.

Table 8. Incremental expenditures for silviculture and their structure, 1961–82, and a forecast for 1983–89 (at 1983 money values).

Työlaji Work category	1961 -66	1967 -71	1972 -76	1977 -82	1983 -89
Nurmes					
Metsänviljely <i>Artificial regeneration</i>	% 44,7	18,2	16,6	19,4	23,9
Taimiston hoito <i>Tending of sapling stands</i>	16,7	16,4	28,1	25,5	18,8
Ojitus ja ojien perkaus <i>Drainage and maintaining ditches</i>	29,2	16,8	10,9	10,9	10,3
Soiden lannoitus <i>Fertilization on peatlands</i>	6,8	24,7	13,1	19,4	26,6
Kivennäismaiden lannoitus <i>Fertilization on mineral soils</i>	2,6	23,9	31,3	24,8	20,4
Yhteensä — Total	% 100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Milj. mk/v — Mill. FIM/yr	3,3	9,8	9,2	11,7	9,6
Mk/ha/v — FIM/ha/yr	36	107	91	91	67
Lieksa					
Metsänviljely <i>Artificial regeneration</i>	% 52,8	26,6	20,2	31,3	41,7
Taimiston hoito <i>Tending of sapling stands</i>	19,8	27,0	43,4	45,9	33,7
Ojitus ja ojien perkaus <i>Drainage and maintaining ditches</i>	24,5	16,7	12,6	13,4	14,2
Soiden lannoitus <i>Fertilization on peatlands</i>	2,8	19,0	17,1	4,5	3,0
Kivennäismaiden lannoitus <i>Fertilization on mineral soils</i>	0,1	10,7	6,7	4,9	7,4
Yhteensä — Total	% 100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Milj. mk/v — Mill. FIM/yr	4,3	7,7	6,7	5,2	4,5
Mk/ha/v — FIM/ha/yr	40	72	60	46	36

kitsi huomattavaa muutosta. Hankintamenojen osuus oli 1960-luvun alkupuolella 3/4 kaikista menoista, Nurmes-suunnitelma-kaudella se on ollut 50—60 %. Vastaavasti on metsänhoitomenojen osuus noussut vajaasta 10 %:sta runsaaseen 20 %:iin. Hallintomenojen osuus on noussut 7—8 %:sta 11—12 %:iin. Nurmes-alueella menorakenne on pysynyt kokolailla samana 1967—82 eikä lähitulevaisuudenkaan osalle ennakoita

huomattavia rakennemuutoksia. Lieksan hoitoalueen menorakenteessa tapahtui samantapainen muutos. Lieksassa kuitenkin metsänhoitomenojen osuus on jo 1970-luvun alkupuolelta alkaen jatkuvasti laskenut, ja vastaavasti hankintamenojen osuus on lisääntynyt. Tämänsuuntaisen kehityksen on ennakoitu jatkuvan myös KTS-kaudella.

Taulukko 9. Metsätalouden kokonaismenot (1983 huhtikuun rahan arvossa) ja niiden rakenne 1961—82 sekä ennuste vuosille 1983—89.

Table 9. Total expenditures of forestry and their structure, 1961—82, and a forecast for the years 1983—89 (at 1983 money values).

Menolaji Category	1961 -66	1967 -71	1972 -76	1977 -82	1983 -89
Nurmes					
Hankinta <i>Logging and transport</i>	% 74,5	57,3	53,7	54,5	57,6
Metsänhoito <i>Silviculture</i>	8,9	25,7	21,7	21,6	21,2
Hallinto <i>Administration</i>	7,9	8,8	11,0	10,8	12,0
Käyttöomaisuus <i>Fixed assets</i>	5,0	3,6	7,3	6,4	2,4
Verot — Taxes	3,7	4,6	6,3	6,7	6,8
Yhteensä — Total	% 100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Milj. mk/v — Mill. FIM/yr	37,2	39,5	44,5	58,3	49,4
Mk/ha/v — FIM/ha/yr	409	429	438	450	341
Lieksa					
Hankinta <i>Logging and transport</i>	% 76,0	58,1	51,5	57,4	63,2
Metsänhoito <i>Silviculture</i>	9,5	20,8	17,1	15,1	13,8
Hallinto <i>Administration</i>	7,8	10,6	11,9	12,3	12,4
Käyttöomaisuus <i>Fixed assets</i>	4,4	6,8	13,4	5,7	2,0
Verot — Taxes	2,3	3,7	6,1	9,5	8,6
Yhteensä — Total	% 100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Milj. mk/v — Mill. FIM/yr	46,3	38,6	41,5	37,3	35,4
Mk/ha/v — FIM/ha/yr	428	357	369	327	281

### 3. HOITOALUEVERTAILUUN PERUSTUVA SEURANTAJÄRJESTELMÄ

Lieksan hoitoalueen vertailukelpoisuus voitiin todeta niin hyväksi, että Nurmes-suunnitelman (taloudellisen) tuloksellisuuden seurantajärjestelmä voidaan perustaa vertailuun:

Nurmes (voimaperäinen puunkasvatus)	Lieksa (tavanomainen puunkasvatus)
---	--

Kun vertailualuekin on toimiva metsätalouksyksikkö (eikä esim. hypoteettinen 'Nurmes ilman Nurmes-suunnitelmaa'), mennyttä aikaa koskevat laskelmat voidaan perustaa todellisiin tapahtumiin. Se on etu, toisaalta

hoitoalueiden väliset erot aiheuttavat tulkin-tavaikeuksia. Suppeita hoitoaluevertailuja on aiemmin esittänyt Lihtonen (1959), sittemmin niitä on jonkin verran tehty metsähallituksessa osana sisäistä toiminnan tarkkailua. Hä-mäläinen (1973) on verrannut suur- ja pien-metsälöä.

Metsähallituksessa otettiin käyttöön tavoitebudjetointi eli lyhyen tähtäyksen suunnittelujärjestelmä (LTS) vuonna 1971. *Tavoitebudjetin seurantajärjestelmä* tuottaa melko yksityiskohtaisesti eriteltyä tietoa hoitoalueen tuloista ja menoista. Hoitoalueen raportista puuttuvat tiedot rakentamisesta, ne ovat saa-

tavissa työmaatason raporteista. Työväen kuljetus-, majoitus- ja muonituskustannukset ovat jaettavissa puutavaran hankinnan ja metsänhoidon kesken erillisraporttien perusteella. Voitiin todeta, että metsähallituksen nykyisestä tietojärjestelmästä on helposti saatavissa riittävät tiedot hoitoalueiden taloudelliseen seurantaan. Myös vuotta 1971 edeltäviltä vuosilta oli mahdollista kerätä riittävät tulo- ja menotiedot. 1970-luvun jälkipuoliskolla metsähallitus otti käyttöön keskipitkän tähtäyksen suunnittelujärjestelmän (KTS), jossa suunnitteluperiodi käsittää viisi vuotta kaksivuotisen LT-suunnitelmakauden jälkeen. KT-suunnitelmista saa tiedot kaikista tulo- ja menolajeista, ei kuitenkaan niin moniin alalajeihin eriteltynä kuin LTS:n seurantajärjestelmästä.

Seurantaa palvelevan tuloksenlaskentamenettelyn hahmottelussa pääkysymyksiä olivat

- kuinka lasketaan lyhyen aikajakson (tilikauden) tulos
- otetaanko huomioon myös tulevat vuodet
- mitkä hoitoalueiden talouden ulkopuoliset hyödyt ja haitat otetaan huomioon

Metsähallinnon hoitoalueen tilikausi on kalenterivuosi. Vaikka lyhyen aikavälin tulos lasketaankin, se vain palvelee pitkän aikajakson (yli 10 vuotta) tuloksenlaskentaa, joka tässä yhteydessä on päämielenkiinnon kohteena. Tavoitteena ei siis ole mahdollisimman 'oikean' vuosituloksen laskenta siinä mielessä (tulonjako) kuin esim. Keltikangas (1938 ja 1968) on esittänyt. Edellä sanotusta piirteestä seuraa mahdollisuus yksinkertaistaa tuloslaskelmaa jättämällä jaksottamatta pitkävaikutteiset menot, ts. ne otetaan laskelmaan kunakin vuonna sellaisinaan: päädytään ns. *meno-tulovirtalaskelmaan* (Kettunen ym. 1976).

Erilaisissa tuloslaskelmissa tulot ja menot esitetään tavallisesti vähennyslaskukaavion muodossa, jolloin saadaan useita eritasoisia ylijäämiä tai katteita. Monitasoisena esitetty tuloslaskelma antaa tietysti enemmän tietoja kuin yhden tuloksen laskeminen. Hämmäläinen (1973) on soveltanut monitasoisista kate-tuottolaskentaa metsätalouden tuloksenlaskennassa. Myös metsähallituksen metsiä koskeva tuloslaskelma laaditaan nykyään kate-laskelman muotoon. *Kateperiaatteen* mukainen laskentakaavio esitetään seuraavassa Nurmeksen vuoden 1982 tuloilla ja menoilla havainnollistettuna (1 000 mk).

Puutavaran myyntitulot	62 548
— Hankinnan erillismenot	24 951
— Hankinnan yhteismenot	4 108
= Puutavaran myyntikate	33 488
Metsänhoidon erillismenot	(8 680)
— Metsänviljely	2 112
— Taimiston hoito	2 206
— Turvemaiden ojitus	358
— Ojien kunnossapito	574
= Kate ennen lannoituksia	28 239
— Turvemaiden lannoitus	2 098
— Kangasmaiden lannoitus	1 332
— Metsänhoidon yhteismenot	756
= Puun tuotannon kate	24 053
— Hallinto- ym. yleismenot	5 891
+ Muut tulot	1 086
= Käyttökate	19 248
Käyttöomaisuuden hankintamenot	(2 371)
— Tie- ja vesirakennus	1 832
— Muu käyttöomaisuus	539
= Kate ennen veroja	16 877
— Verot ja metsänhoitomaksut	3 283
= Kate verojen jälkeen	13 593

Kaaviossa ei tilan säästämiseksi esitetä puutavaran pystymyynneistä saatavia tuloja erikseen. Ne ovat vähäiset, esim. vuonna 1982 366 000 mk. Samasta syystä ei myöskään esitetä erikseen saha- ja kuitupuusta saatavia tuloja ja niiden hankinnasta aiheutuvia menoja. Vuonna 1982 sahapuun osuus myyntituloista oli 43 %, myyntikatteesta 55 % (Nurmes).

Selvennykseksi on syytä mainita:

- 'hankinnan yhteismenot' sisältävät leimauksen ja leimikkokohtaiset kuljetuksen ja varastoinnin yhteismenot sekä ns. aputoimintojen (työväen kuljetus, majoitus ja muonitus sekä hankintaan liittyvien teiden ja kiinteistöjen kunnossapito) hankinnalle kuuluvan osan. Nämä ovat vähennyseriä myös metsähallituksen omissa kantorahalaskelmissa.
- 'metsänviljelyyn' on tässä yhdistetty uudistusalan raivaus, maan kunnostaminen, kylvä ja istutus (myös perusmetsitys) sekä metsänjalostus (jälkeläiskokeet)
- 'kate ennen lannoitusta' on laskettu, koska juuri lannoituksessa on huomattavia eroja vertailtavien alueiden välillä
- 'metsänhoidon yhteismenoilla' tarkoitetaan metsänhoidolle (myös metsänparannus) kohdistuvien aputoimintojen kustannuksia
- se osa aputoimintojen kustannuksista, joita ei ole voitu jakaa hankinnan ja metsänhoidon osalle, sisältyy 'hallinto- ym. yleismenoihin'
- 'muut tulot' koostuvat metsästys- ja kalastusoikeuksien myynneistä, asuntojen vuokrista yms. Kirjanpidolliset, ns. oman käytön tulot eivät ole tässä mukana.

Vertailtavien alueiden kokoeron vuoksi katteet lasketaan myös hehtaarikohtaisina. Laskelmat vuosilta 1967—82 esitetään liitteessä 7.

Metsähallituksen hoitoalueelle laskema taloustulos on erilainen kuin edellä esitetyllä katetuottomallilla saatava tulos, koska metsähallitus laskee nimenomaan yksittäisen tilivuoden tuloksen. Tällöin käyttöomaisuuden hankintamenot ovat mukana poistojen muodossa. Sijoitusmenoina pidetyt soiden kuivatus- ja lannoitusmenot eivät ole mukana lainkaan (esiintyvät metsähallituksen metsien omaisuustaseessa). Puutavaravarastojen arvonmuutos otetaan huomioon. Hoitoaluetason laskelma ei ole katemuotoinen. Nurmeksen taloustulos (ylijäämä) v. 1982 oli metsähallituksen laskelman mukaan 16,29 milj. mk.

Yksinkertaisimmillaan Nurmes-suunnitelman taloudellinen seuranta voisi perustua pelkästään jo kuluneiden Nurmes-suunnitelmavuosien meno-tulovirtalaskelmiin. Koska vasta pitkän aikavälin seuranta antaa luotettavia tuloksia, kestäisi pätevien välitulosten saaminen tällä tavoin hyvin kauan, mikä vähentäisi seurannan merkitystä toiminnan ohjauksen kannalta. Puuntuotannollisten investointien pitkävaikutteisuus — investoinnit purkautuvat suurempina hakkuumäärinä usein vasta vuosikymmenien kuluttua — edellyttää tulevaisuuden meno-tulovirtojen huomioonottamista, mikäli päätelmiä halutaan tehdä jo nyt: seurantajärjestelmään päätettiin liittää myös *tulevaisuuteen suuntautunut osa*. Lähimpien seitsemän vuoden tulot ja menot saadaan hoitoalueiden lyhyen ja keskipitkän tähtäyksen suunnitelmista. Siitä eteenpäin ne on arvioitava. Se edellyttää hakkuulaskelmien tekoa (ks. seuraava luku) ja tulevien yksikköhintojen ja -kustannusten sekä suorittemäärien arviointia (luku 5).

Kuluneiden vuosien ja tulevien vuosien tulosten yhdistämiseksi lasketaan katteiden nykyarvot seuraavasti: katteet muunnetaan saman ajankohdan rahan arvoon ja siirretään välituloksen laskentahetkeen prolongoimalla (kuluneet vuodet) ja diskonttaamalla (tulevat vuodet); saadut kaksi nykyarvoa lopuksi summataan. Laskentahetki voi tietysti olla myös vuoden 1967 alku, jolloin prolongointi jää pois. Hehtaaria kohti lasketujen katteiden nykyarvojen vertailu paljastaa, kumpi antaa paremman *liiketaloudellisen* tuloksen: Nurmes-suunnitelman mukaisesti voimape-

raistetty metsätalous vaiko puuntuotantomielessä tavanomainen (Lieksan hoitoalueen) metsätalous. Vuosien kuluessa vertailutulos perustuu yhä suuremmassa määrin todellisiin tapahtumiin.

Nykyarvomenetelmän käyttötarkoitus on tässä yhteydessä lähinnä informaation tiivistäminen vertailun helpottamiseksi. Hoitoalueethan eivät varsinaisesti tavoittele mahdollisimman suurta taloustuloksen nykyarvoa, vaan olennaisia ovat toiminnan kestävyys ja tasaisuus ja hakkuumahdollisuuksien kestävä lisääminen tulevaisuudessa (ks. Laki metsähallinnosta 1966). Tulevaisuuteen suuntautuvat hakkuulaskelmat laaditaan niin, että mainitut ehdot toteutuvat (ajatusmallista ks. Ervasti ym. 1970, s. 42). Nykyarvojen lisäksi on välttämätöntä vertailla katteita myös sellaisinaan, vuosittain ja eripituisina ajanjaksoina.

Liiketaloudellisen analyysin lisäksi on perusteltua ja välttämätöntäkin yrittää arvioida myös hoitoalueiden oman talouden ulkopuolella Nurmes-suunnitelmasta seuraavia hyötyjä ja haittoja. Tämän tutkimuksen yhteydessä on kuitenkin mahdollista vain tärkeimpien vaikutusten suppea tarkastelu. Nurmes-suunnitelman toteutuksen työllistävä vaikutus ja tuotettavan lisäpuun jalostusarvo ovat tärkeimmät hyödyt. Voimaperäinen puuntuotanto voi toisaalta aiheuttaa ympäristöhaittoja.

Edellä kehitelty Nurmes-suunnitelman seurantajärjestelmä voidaan tiivistää kuvan 10 mukaiseen kehikkoon.

Huomattakoon, että tässä seurantajärjestelmässä (tutkimusraportissa) Nurmeksen hoitoalue on mukana kokonaisuudessaan, vaikka osa siihen 1.9.1975 liitetyistä maista eräiden ennakoitujen rajanmuutosten vuoksi jätettiinkin Nurmes-suunnitelman ulkopuolelle (ks. liite 1). Kehitetyn järjestelmän kehikko soveltuu sinänsä myös hoitoalueiden osien vertailuun, mutta tietojen saanti hoitoalueen osa-alueista on käytännössä paljon vaikeampaa kuin koko hoitoaluetta koskevien tietojen saanti. Se, että osa Nurmeksen hoitoaluetta on virallisesti Nurmes-suunnitelman ulkopuolella, täytyy tietysti tulevien tulojen ja menojen arvioinnissa ottaa huomioon. Nurmes-alueen rajauksien muutokset ovat omiaan lisäämään seurannan perusteella tehtäviin johtopäätöksiin liittyvää epävarmuutta.

Nurmeksen hoitoalue (voimaperäinen puunkasvatus)		vs.	Lieksan hoitoalue (tavanomainen puunkasvatus)	
Liiketaloudellinen analyysi				Hoitoalueiden ulko- puoliset hyödyt ja haitat
(kuluneet vuodet)	(tulevat vuodet)			
Metsähallituksen tavoite- budjetin seuranta- järjestelmä Eräät muut raportit ↓ Vuotuiset tulot ja menot ↓ Vuotuiset katetuotot (muunnetaan saman ajan- kohdan rahan arvoon)	LTS- ja KTS-kausi Hoitoalueiden LT- ja KT-suunnitelmat ↓ Tulojen ja menojen arviot ↓ Vuotuisten katetuottojen arviot		KTS-kauden jälkeinen aika Nurmes-suunnitelma Metsävaratiedot (metsien inventointi VMI:n otoksen tihennyksenä) ↓ Hakkuusuunnitteet Tulojen ja menojen arviot ↓ Vuotuisten katetuottojen arviot	Tuotetun lisäpuun jalostusarvo Muut tuotannolliset kerrannaisvaikutukset Työllisyysvaikutukset Ympäristövaikutukset
(prolongointi) Katteiden nykyarvot	(diskonttaus) Katteiden nykyarvot  (nykyarvomenetelmä) Katteiden yhdistäminen ja alueellinen vertailu (mk/ha)			Kokonaisanalyysi
Eri ajanjaksojen keskimääräisten katteiden alueellinen vertailu (mk/ha)				
Johtopäätösten tekeminen Nurmes-suunnitelman mahdollinen tarkistaminen Toimintamallien kehittäminen				

Kuva 10. Seurantajärjestelmän kehikko

#### 4. HAKKUUSUUNNITELASKELMAT

##### 41. Metsävarojen inventointi

Metsähallitus inventoi kunkin hoitoalueen metsävarat noin 15 vuoden välein. Naapurihoitoalueen inventointi voi tapahtua 5—6 vuotta myöhemmin (ks. liite 2). Hoitoalueiden vertailuun perustuvassa seurantajärjestelmässä inventointien eriaikaisuus olisi ongelmallinen ja vertailun pätevyyttä heikentävä. Metsätalouden tarkastusten jänneväli on myöskin ylipitkä intensiivisen metsätalouden asianmukaiseen seurantaan. Näistä syistä päädyttiin ehdottamaan p.o. hoitoalueiden *metsävarojen inventoinnin kytkemistä* Metsäntutkimuslaitoksen suorittamaan *valtakunnan metsien inventointiin* (VMI), joka toistuu samalla alueella 8—9 vuoden välein. Metsävaratietoja tarvitaan erityisesti hakkuusuunnitelaskelmia varten.

Valtakunnan metsien 7. inventointi eteni

Pohjois-Karjalaan ja -Savoon v. 1980, ja jo tuolloin voitiin metsähallituksen ja Metsäntutkimuslaitoksen kesken sopia Nurmeksen (poislukien Oulun läänin puolella oleva osa) ja Lieksan hoitoalueiden metsien inventoinnista VMI:n lohko-otosta tihentämällä. Suorakulman muotoisia lohkoja (linjapituus 4 100 m), jotka sijaitsivat 4 km välein, mitattiin kaikkiaan 327. Niistä 249 oli 8 km:n välein sijaitsevien VMI:n lohkojen väliin sijoitettuja tihennyslohkoja. Ne mitattiin kuten VMI:ssa, paitsi kantojen mittaus jätettiin pois (Valtakunnan metsien... 1977). Kenttätöiden määrää kuvaavat seuraavat luvut:

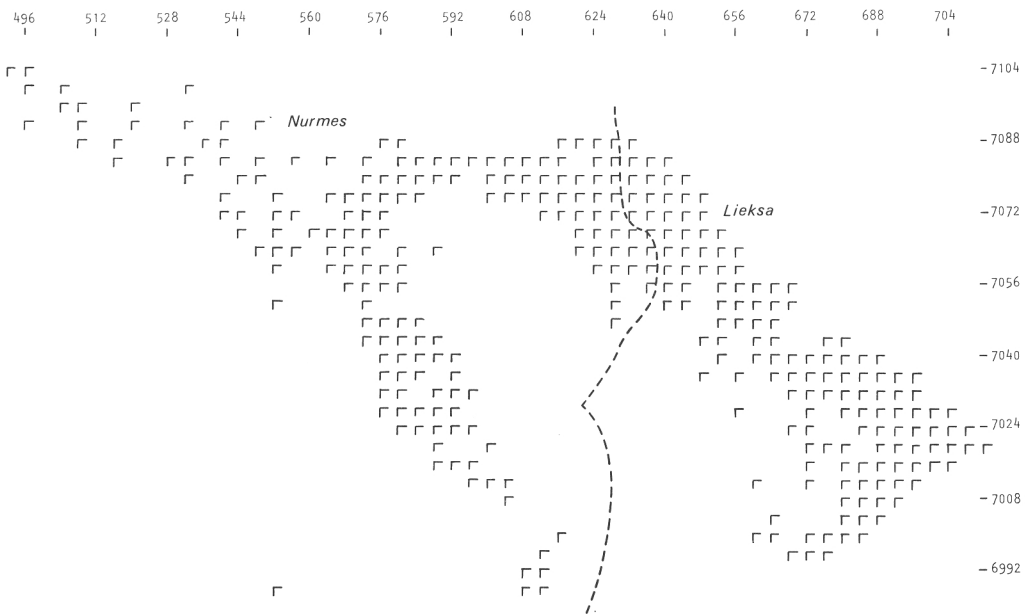
	Nurmes	Lieksa
kuvionselityksiä metsätalouden maalla	3 530	3 802
puustokoaloja metsämaalla	1 581	1 694
koepuita metsämaalla	1 390	1 613

Vuonna 1982 VMI oli edennyt Oulun läänin puolelle. Nurmeksen hoitoalueen Kajaanin ja Sotkamon kunnissa oleville maille sattui 10 lohkoa (lohkot 8 km:n välein). Kuvionselityksiä tehtiin 210 koelalalla, puustokoaloja mitattiin metsämaalla 83. Kajaanissa ja Sotkamossa olevista metsävaroista olisi ollut käytettävissä myös metsähallituksen vuonna 1980 suorittaman kuvioittaisen arvioinnin tulokset, kuitenkin päädyttiin käyttämään VMI:ssä v. 1982 mitattuja lohkoja. Tärkein syy tähän oli, että samalla menetelmällä suoritettujen inventointien tulosten yhdistäminen on helpompaa. Metsähallituksen kuvioittaisessa arvioinnissa esim. kehitysluokat poikkeavat VMI:ssä käytetyistä. VMI:ssä myös tehdään paljon enemmän luokitteluja, jolloin on mahdollista laskea monipuolisemmat tulokset kuin kuvioittaisen arvioinnin perusteella. Lisäksi metsähallituksen kuvioittaisessa arvioinnissa kuvion rajaukseen vaikuttaa pyrkimys toimenpidekuvioiden muodostamiseen, VMI:ssä kuviokäsite on ns. pikkutarakan kuvioinnin mukainen (ks. Poso 1982). Vaikka ainoastaan 10 inventointilohkon perusteella laskettuihin tuloksiin liittyvä suhteellinen varianssi onkin selvästi suurempi kuin tihennettyyn otokseen perustuvissa tuloksissa, alueiden yhdistämisen jälkeen esti-

maattien suhteelliset keskivirheet ovat pienempiä kuin vastaavat tunnusluvut kummallakaan osa-alueella (ks. Salminen 1973, s. 24—25). Kajaanissa ja Sotkamossa sijaitsee 17,8 % Nurmeksen metsätalouden maasta (ennen Enso Gutzeit Oy:ltä 31.12.1982 ostettuja maita). Inventoinnin tuloksia on koottu liitteeseen 6. Kuvassa 11 esitetään inventointilohkojen sijainti yhtenäiskoordinaatistossa.

VMI:n lohkoihin perustuvassa inventoinnissa perustettiin kolme pysyvää koelaa lohkoa kohti. Koska monet lohkot ovat vajaita (vain osa sattunut valtion maalle), ei niitä ole kaikilla lohkoilla (lohkon osilla). Kaikkiaan perustettiin v. 1980 586 pysyvää koelaa yhteensä 284 lohkolle. Pysyvät koelat on suunniteltu mitattaviksi uudelleen v. 1985. Ne antavat lisätietoa muutoksista metsikkötasolla ja palvelevat samalla inventoinnin menetelmätutkimuksia (ks. Päivinen ja Yli-Kojola 1983). Uudelleenmittaus saattaa mahdollistaa myös vuoden 1985 tilanteeseen perustuvien metsävaratietojen laskennan (ks. Nyssönen 1967).

Mainittakoon, että vuoden 1980 inventoinnin lohkoverkostoon on sittemmin kytketty kaksi muuta tutkimusta. Kesällä 1981 mitattiin 86:een lohkoilta valittuun metsikköön sijoitetut metsikkökoelat (ks. Roiko-



Kuva 11. Inventointilohkojen sijainti yhtenäiskoordinaatistossa v. 1980 (1982).  
Fig. 11. Location of the sampling units used in the forest inventory in 1980.

Jokela 1982). Ne mitataan uudelleen v. 1986. Eräänä keskeisenä tavoitteena on laatia paikalliset kasvu- ja tuotostaulukot. Toinen tutkimus on nimeltään ”Metsä- ja suoekosysteemin seurantajärjestelmän kehittäminen” (Salo 1982, s. 7). Se on vuosina 1981—84 suoritettava menetelmä tutkimus, joka antaa tietoja metsäekosysteemin tilasta ja voimape- räisen puuntuotannon vaikutuksista kasvillisuuteen ja marja- ja sienisatoihin. Tutkimuksen kenttätyöt tehdään lohkoille perustetuilla pysyvillä koaloilla (osalla niistä).

## 42. Metsähallituksen omat laskelmat

Nurmes-suunnitelman tarkistuksen yhteydessä metsähallitus teki uudet hakkuulaskelmat (Nurmes-suunnitelma 1977). Laskentamallina käytettiin Kuuselan ja Nyysösen (1962) tavoitehakkuulaskelmaa. Rautavaaran osalta oli käytettävissä tuoreet, metsähallituksen vuosina 1974—75 suorittamaan inventointiin perustuvat tiedot. Nurmeksen hoitoalueen metsähallitus inventoi v. 1980 ja vahvisti uudet hakkuusuunnitteet v. 1982. Tuoreimmat Nurmes-suunnitelma-alueetta koskevat hakkuulaskelmat saadaan siis yhdistämällä em. kahden metsätalouden tarkastuksen yhteydessä tehdyt hakkuulaskelmat. Niiden suora yhdistäminen ei ole aivan korrek- tia, koska laskentajaksot eroavat viiden vuoden osalta: Rautavaaran jaksot ovat 1976—1995 ja 1996—2015, Nurmeksen puolestaan 1981—2000 ja 2001—2020. Yhdistämisen jälkeen laskentajaksoina on pidetty viimeksi mainittuja 20-vuotiskausia.

Nurmeksen hoitoalueen laskelma on tehty vain kahdelle 20-vuotiskaudelle. Kolmas 20-vuotiskausi on otettava Nurmes-suunnitel- masta (1977), jakso siinä on 2017—2036, mutta käytetään tässä yhteydessä sellaise- naan jaksoksi 2021—2040. Pitemmälle ulot- tuvia laskelmia metsähallitus ei ole tehnyt. Mainittakoon, että v. 1980 VMI:n yhteydessä suoritettujen inventoinnin mukaan Rautavaa- ran hoitoalueen metsämaan metsiköiden keskitilavuus oli lähes 18 % alhaisempi kuin kuvioittaisen arvioinnin perusteella saatiin v. 1974—75; myös yli 100-vuotiaiden metsiköi- den pinta-alaosuus oli selvästi laskenut. Tä- män perusteella edellä kuvattu laskentajakso- jen yhdistäminen ei ole johtanut ainakaan aliarvioihin. Metsähallituksen Lieksan hoito-

alueelle vuosina 1969—72 tekemät hakkuu- laskelmat kattavat vain yhden toimintakier- ron (20 v.) eli ne eivät ulotu nykyisen KTS- kauden jälkeiseen aikaan.

Vertailujen helpottamiseksi metsähallituk- sen Nurmes-alueetta koskevien laskelmien tu- lokset (keskitilavuudet ja -kasvut, hakkuu- ja kertymäsuunnitteet) esitetään samassa yh- teydessä kuin tässä tutkimuksessa tehtyjen hakkuusuunnitelaskelmien tulokset (s. 33). Uudet laskelmat ovat olleet välttämättömiä Lieksan kohdalla, mutta myös Nurmes-alueel- la, koska on olennaista, että vertailtavien alueiden metsätalouden erojen vaikutukset tulevat mahdollisimman hallitusti huomioon- otetuiksi. Se on mahdollista vain tekemällä molempien alueiden laskelmat rinnakkain.

## 43. Laskentamalli

Laskelmissa on sovellettu Kuuselan ja Nyysösen (1962) tavoitehakkuulaskelmamal- lia, kuitenkin niin, että kasvu on ilmaistu suoraan kuutiometreinä (Nyysösen ja Mie- likäinen 1978, s. 33). Absoluuttiset kasvulu- vut ovat helpommin kontrolloitavissa kuin suhteelliset. Myös Kuusela (1959, s. 20) suo- sittelee absoluuttisten kasvulukujen käyttöä pitkälle tulevaisuuteen ulottuvissa (kiertoajan mittaisissa) laskelmissa. Suunnitteet laske- taan ikäluokittain (−20, 21—40, ...). Kasva- tettavissa metsissä suunnite (S) saadaan ny- kypuuston (k), tavoitepuuston (K) ja lasken- tajakson (20 v) kasvun (I) perusteella:

$$S = k + I - K$$

Laskentajaksoilla uudistettavien metsien määrä riippuu metsien ikärakenteesta ja oh- jekiertoajasta. Uudistusalan suuruutta on voinut säädellä myös pyrkimys ajan suhteen tasaisiin tai tasaisesti nouseviin hakkuusuun- nitteisiin. Uudistettavien metsien suunnite on

$$S = k + I,$$

missä I on 10 vuoden kasvu. Uudistushak- kuissa poistetaan koko puusto tai, kun on syntynyt kehityskelpoinen taimisto alikas- voksena, ylispuusto.

Laskelman lähtökohtina käytettävät ikä- luokittaiset tiedot koskevat kaikkia metsä- maan metsiköitä yhdessä. Kaikkea kerättyä

tietoa ei tällöin hyödynnetä, mutta monien laskentayksiköiden (tärkeimpien muuttujien suhteen homogeeniset metsikköryhmät) käyttö ei tässä yhteydessä ollut mahdollista (vrt. Kilkki ym. 1977). Hakkuulaskelmien yhteydessä joudutaan todellisuutta muutenkin yksinkertaistamaan. Metsiköiden toteutuva uudistamisjärjestys, harvennushakkuiden määrä ja ajankohta ym. saattavat poiketa huomattavastikin niistä oletuksista, jotka tehdään laskelmamallia käytettäessä. Kasvun ennusteisiin sisältyy epävarmuutta, sitä enemmän, mitä kauemmaksi mitatuista lähtökohdista edetään. Siksi laskelmat on uusittava aina, kun uudet metsävaratiedot ovat käytettävissä (ehdotetussa seurantajärjestelmässä 8—9 vuoden välein).

#### 44. Pinta-alat

Metsähallituksen pinta-alatilaston (ks. liite 3) mukaan normaalin puuntuotannon piirissä olevan metsä-, kitu- ja joutomaan alat olivat 1.1.1983:

	Nurmes	Lieksa
metsämaa	143 026	114 159
kitumaa	16 523	18 624
joutomaa	10 759	18 489
	170 308 ha	151 272 ha

Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden välisen rajanmuutos 1.1.1984 nostaa Nurmeksen metsämaan alaa edelleen 2 300 ha. Saman verran Lieksan metsämaan ala vähenee. Lieksan hoitoalueen metsätalouden tarkastus suoritetaan vuosina 1983—85 (inventointi 1983). Uudet maaluokkien pinta-alat ehtinevät vuoden 1985 pinta-alatilastoon. Metsämaan alan arvioidaan olevan silloin 132 000 ha. Metsämaan ala kasvaa soiden ojitusten ansiosta.

Vuoden 1980 inventoinnista saadaan seuraavat kitu- ja joutomaan soiden ojitustilannetta koskevat tiedot:

	Nurmes	Lieksa
ojitettu	11 900 ha	6 300 ha
ehdotettu	4 000 ha	3 500 ha
ojitettavaksi		

Hakkuusuunnitelaskelmien yhteydessä on lähdetty siitä, että ojitetut ja ojitettaviksi ehdotetut kitu- ja joutomaan suot täyttävät tulevaisuudessa metsämaalle asetetun tuotovaatimuksen. Alaspäin pyöristäen se merkit-

see 15 000 hehtaarin kokonaisuudesta metsämaan alaan Nurmeksessa ja 9 000 hehtaarin lisäystä Lieksassa. Lisäykset on ajoitettu niin, että 60 % kokonaisuuslaskelmasta toteutuu jaksolla 2001—2020 ja loput sen jälkeisenä aikana. Mainittakoon, että Nurmeksen metsätalouden tarkastuksessa v. 1980 ainoastaan 128 ha ojitettua joutomaata arvioitiin sellaiseksi maaksi, joka ei täytä nykyisiä ojituskelpoisuuden vaatimuksia. Metsähallitus arvioi Nurmeksen suunnitelman tarkistuksen yhteydessä, että Nurmeksen alueella on vain 3 800 ha sellaista maata, joka ei muutu metsämaaksi.

Metsämaan pinta-alat KTS-kauden jälkeen on arvioitu seuraaviksi (ha):

	Nurmes	Lieksa
1990—2000	145 300	132 000
2001—2020	154 300	137 400
2021—	160 300	141 000

Hakkuusuunnitelaskelmissa on 70 % uudesta metsämaasta siirretty ikäluokkaan 1—20 -vuotiaat ja 30 % seuraavaan ikäluokkaan. Näitten ikäluokkien pinta-alat ovat lähivuosisikymmeninä niin suuret, että siirtymät kitumaasta eivät juuri vaikuta p.o. ikäluokkien puustojen keskitilavuuksiin.

#### 45. Tavoitepuustot

Tavoitehakkuulaskelmamalli edellyttää tavoitepuuston asettamista, ts. on päätettävä, mitkä ovat puuston keskitilavuudet ikäluokittain 20, 40 jne. vuoden kuluttua. Tavoitepuuston hahmotelussa lähdettiin siitä, että sen tulee olla realistinen (varmuudella saavutettavissa) ja tutkimuksiin perustuva. Jos 'lopullinen' tavoite asetetaan huomattavan korkeaksi nykypuustoon verrattuna, on tarkoituksenmukaista ja usein välttämätöntäkin edetä matalampien välitavoitteiden kautta.

Metsämaan keskiboniteetti on keskeinen tunnus tavoitepuuston määrittämisessä. Vuonna 1980 suoritettujen inventoinnien mukaan metsämaan keskiboniteetti vastaa heikkoa variksenmarja-puolukkatyyppiä (tässä käytetään Aarno Kalelan esittämän kasvillisuusvyöhykkejaon mukaisia tyyppinimityksiä, ks. Lehto 1964, s. 20) sekä Nurmeksessa että Lieksassa (ks. s. 9). Tulevaisuudessa keskiboniteetti nousee soiden kuivatuksen ansiosta (ks. Heikurainen 1964 ja 1978) variksenmarja-puolukkatyyppin tasolle molemmilla alueilla.

Alkuperäisessä Nurmes-suunnitelmassa tavoitepuusto oli asetettu toistuvasti harvennetun eteläsuomalaisen puolukkatyyppin männikön kehityssarjan mukaiseksi (Koivisto 1959). Koiviston kokoama kehityssarja perustuu yli 40-vuotiaiden metsiköiden osalta Nyyssösen (1954) ja alle 40-vuotiaiden metsiköiden osalta Mäkisen (1959) tutkimukseen. Nyyssösen, ja vähemmässä määrin Mäkisen, aineisto on maantieteellisesti keskittynyt ns. Järvi-Suomeen eli Kuopion eteläpuolella olevalle alueelle rannikkoseudut poislukien. Nurmes-alue on noin 250 km pohjoisempaa, tehoisan lämpötilan summa on noin 200° alempi. Kuuselan (1977, s. 13) mukaan tämä merkitsee suurilla pinta-aloilla mahdollisissa keskikasvuissa 24 % alemmaa tasoa (lämpösummat 1200° ja 1000°, veroluokka II).

Em. Koiviston koostama kehityssarja kuvaa valikoitujen, luontaisesti syntyneiden, taasaikäisten ja täystiheidien männiköiden kehitystä. Niiden edustamaa keskitilavuustasoa ei yleensä pidetä mahdollisena laajoilla alueilla (esim. Koivisto 1959, s. 8 ja 1970, s. 58—59). Nurmes-suunnitelman yhteydessä ei alunperin tehty mitään tavoitepuuston suuralue- ja ilmastovyöhykevähennyksiä, koska uskottiin, ettei niitä tarvita metsien laajamittaisen lannoitusohjelman vuoksi. Suunnitelman tarkistuksen yhteydessä (1977) tavoitepuuston tasoa kuitenkin laskettiin keskimäärin 17 %.

Maantieteellisesti Nurmes-aluetta lähimpään aineistoon perustuva on Koiviston (1972) tutkimus Kainuun nk. talousmänniköiden kehityksestä. Koiviston aineisto on pääosin Oulujärven korkeudelta eli 70—100 km Nurmeksesta pohjoiseen. Nurmes-alueen lämpösumma on noin 100° korkeampi. Suurilla pinta-aloilla mahdollisissa keskikasvuissa se merkitsee Kuuselan (1977) mukaan 30 % korkeampaa tasoa. Jos Kainuun variksenmarja-puolukkatyyppin metsikön keskitilavuuden kehityssarjan tasoa nostetaan 30 % (tässä on kasvun tason vaihtelu kytketty karkeasti tilavuuden vaihteluun), päästään lähelle vuoden 1977 tarkistuksessa asetettua tavoitetasoa. Suoritetun tarkastelun mukaan vuoden 1977 tarkistus merkitsi kasvu- ja tuotostutkimuksista saatavan tavoitetason sopeuttamista ko. ilmastovyöhykkeeseen. Edelleenkin siihen ei sisällynyt mitään suuraluevähennystä.

Nykyään metsän uudistaminen tapahtuu pääasiassa viljellen (ks. s. 11). Vuokilan ja Väliahon (1980) tutkimuksessa esitetään jouk-

ko kasvatusmalleja kylvömänniköille ja istutuskuusikoille. Vuokila ja Väliaho käyttävät kasvupaikkaluokittelussa ns. pituusbonitointia, jossa alaharvennuksin käsitellyn metsikön valtapituus 100 vuoden iällä ilmaisee maan tuotoskyvyn. Pohjois-Karjalan valtion metsien variksenmarja-puolukkatyyppi vastannee Vuokilan ja Väliahon luokittelussa pituusboniteettiluokkaa 21. Mainittakoon, että Gustavsen (1980) rinnastaa ns. talousmännikön pituusboniteettiluokan 21 ja eteläsuomalaisen puolukkatyyppin. Asian varmistamiseksi laskettiin vuoden 1980 inventoinnin aineistosta kuivahkon kankaan mäntyvaltaisten metsiköiden valtapituudet ikäluokittain (10 v.). Laskelmaan otettiin ne yksijaksoisiin männiköihin sattuneet kokonaiset koepuukoalat, joilla oli mitattu vähintään kolme puuta. Tällaisia koaloja oli Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueissa yhteensä 83. Laskentaan hyväksyttiin vain vallitsevan jakson pää- ja lisävaltapuut (ks. Kalela 1961, s. 275). Valtapituudet olivat ikävälillä 31—80 vuotta melko tarkasti kylvömännikön pituusboniteettiluokan 21 alarajan mukaiset, ikäluokassa 81-90 se jää hieman tämän rajan alapuolelle noustun jälleen seuraavassa ikäluokassa em. rajalle. On mahdollista, että lasketut valtapituudet ovat aliarvioita, koska mukana ovat myös lisävaltapuut (pää- ja lisävaltapuuta ei VMI:n luokittelussa eroteta) ja koalat ovat pieniä (ks. Hägglund 1972, s. 218). Kun laskentaan otettiin vain kunkin koalan paksuin valtapuu, valtapituudet tulivat yli 50-vuotiaissa metsiköissä kuitenkin vain 0,0—1,0 m pitemmiksi. Viimeksi mainittu tapa antaa Gustavsenin (1980, s. 25) mukaan käytännössä riittävän luotettavia tuloksia.

Vuokilan ja Väliahon (1980) kasvatusmallit soveltuvat heidän mukaansa nimenomaan metsätalouden suunnittelussa käytettäväksi tavoitepuustoiksi. Malliaineiston metsiköt ovat olleet alusta alkaen hoidettuja ja täystiheitä. Mallien kehittämisessä on pidetty silmällä mahdollisimman suuren ja arvokkaan (suuri sahapuusoisuus) tuotoksen saamista. Koska tulevat metsät ovat lähinnä viljellen perustettuja, ja Vuokilan ja Väliahon tutkimus perustuu toistaiseksi laajimpaan viljelymetsistä mitattuun aineistoon, käytettiin sitä tavoitepuustojen koostamiseen.

Oikarinen (1978) tutki otoksen perusteella Vuokilan ja Väliahon koalojen ja vastaavien metsiköiden suhdetta ja sai tulokseksi eteläsuomalaisten männiköiden osalta, että met-

siköiden keskitilavuus oli keskimäärin 12 % pienempi kuin niihin sijoitettujen koealojen puustojen keskitilavuus. Oikarinen pitää välttämättömänä tämän suuruista vähennystä yleistettäessä koealojen perusteella laskettuja kehityssarjoja koskemaan myös laajoja metsäalueita. Oikarinen huomauttaa edelleen, että jo ne metsiköt, joihin Vuokilan ja Väliahon koealoja on sijoitettu, edustavat Suomen parhaita viljelymetsiköitä.

Lieksan hoitoalueelle sopivaksi tavoitepuustoksi valittiin *pituusboniteettiluokan 21 männikkö* (3 harvennusta, poistoprosentti 30) keskimääräiseltä tilavuustasoltaan 12 % alennettuna. Koska käytetyssä hakkuulaskelmasovellutuksessa harvennusten keskimääräiset suoritusiänkohdat ovat 40, 60 ja 80 vuotta eli viisi vuotta aikaisemmat kuin Vuokilan ja Väliahon mallissa (1980, s. 235), laskettiin (FK Pirkko Luoma, Metsäntutkimuslaitos) uusia harvennusajankohtia vastaava puuston kehityssarja. Sen mukainen puuston keskimääräinen tilavuuskehitys poikkeaa hyvin vähän alkuperäisen mallin mukaisesta kehityksestä.

On perusteltua, että toistuvasti lannoitetuissa metsissä puuston keskitilavuus on korkeampi (vastaten ikäänkuin parempaa kasvupaikkaa) kuin lannoittamattomissa tai vähän lannoitetuissa metsissä. Kukkola ja Saramäki (1983) ovat tutkineet toistuvilla lannoituksilla saatuja kasvunlisäyksiä kivennäismaan metsiköissä.

Soveltaessa Nurmes-suunnitelman mukaisia lannoituksia boniteettiluokan 21 männikköön Kukkolan ja Saramäen malli antaa ikävälillä 20—80 vuotta keskimääräiseksi vuotuiseksi kasvunlisäykseksi 2,5 m<sup>3</sup>/ha eli 1,9 m<sup>3</sup>/ha koko kiertoaikana (80 v.). Mallin pohjana oleva aineisto on toistaiseksi laajin toistuvasti lannoitetuista metsiköistä mitattu, mutta ei ole riittävästi perusteita käyttää mallin antamia tuloksia sellaisinaan koko Nurmes-alueelle. Käytännön lentolannoituksissa lannoitteiden levitystasaisuus on usein paljon huonompi kuin koealoilla (Paavilainen ja Virtanen 1977 ja 1979, Issakainen ja Moilanen 1981), ts. käytännössä ei yleensä saavuteta niin hyviä kasvureaktioita kuin tutkimuskoealoilla. Toisaalta osa metsäalasta on aina puuttomana, osa metsiköistä tuhojen runtelemia jne. Nurmes-suunnitelman mukaisen lannoituksen arvioidaan lisäävän boniteettiluokan 21 tavoitemetsän keskimääräistä vuotuista kasvua 1,3 m<sup>3</sup>/ha koko kier-

toaikana. Vuokilan ja Väliahon (1980, s. 35) mukaan tämä merkitsi siirtymistä boniteettiluokan 24 kasvun tasolle.

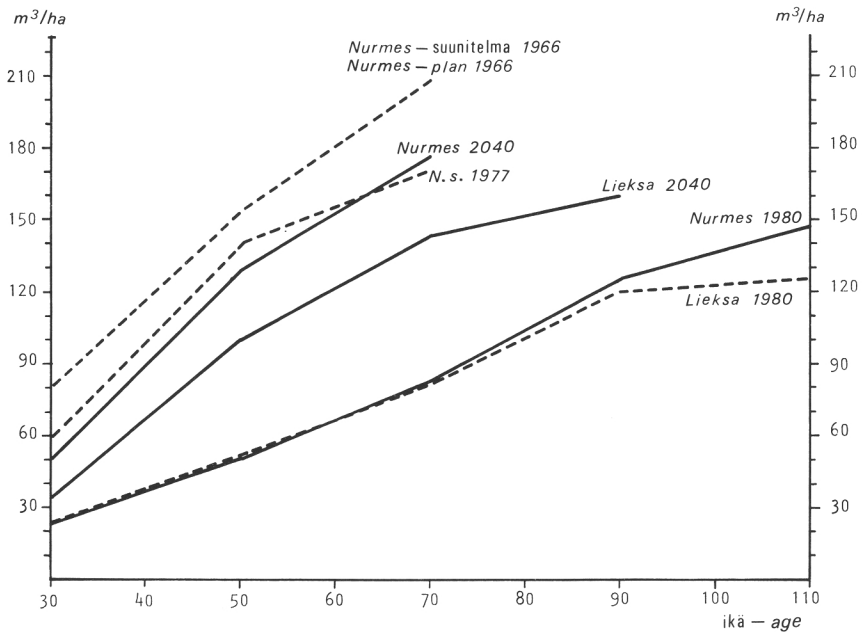
Boniteettiluokan 24 metsän tilavuustaso on varsin korkea, korkeampi kuin alkuperäisessä Nurmes-suunnitelmassa asetetussa tavoitepuustossa. Esimerkiksi ikäluokan 41—60 kohdalla näin korkea tavoite merkitsi nykyisen keskitilavuuden nostamista 3,5-kertaiseksi. Vaikka muiden ikäluokkien kohdalla vaatimukset eivät olisi aivan näin suuret, boniteettiluokan 24 mukainen tavoitepuusto tuntui epärealistiselta. *Nurmes-alueella* sovellettavaksi tavoitepuustoksi valittiin *pituusboniteettiluokan 23* voimakkain alaharvennuksin käsitelty *kylvömännikkö* keskimääräiseltä tilavuustasoltaan 12 % alennettuna. Kuvassa 12 esitetään graafisesti metsähallituksen Nurmes-suunnitelmissaan käyttämät tavoitepuustot, tässä tutkimuksessa valitut Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden tavoitepuustot ja vuoden 1980 inventoinnin mukaiset ikäluokittaiset keskitilavuudet.

Nurmes-alueelle valittu tavoitepuusto on hieman alempi kuin metsähallituksen käyttämä, paitsi ikäluokan 61—80 kohdalla. Tavoitepuuston ikäluokittaisten keskitilavuuksien saavuttamisaikatauluksi asetettiin 60 vuotta. Tavoitteeseen edetään vuosille 2000 ja 2020 asetettujen välitavoitteiden kautta. Ne asetettiin niin, että kunakin 20 vuoden periodina tavoitepuuston ja nykypuuston välinen ero pienenee 1/3:lla. Kuudessakymmenessä vuodessa ei vielä saavuteta tasaista ikärakennetta (ks. s. 35).

## 46. Puuston kasvu

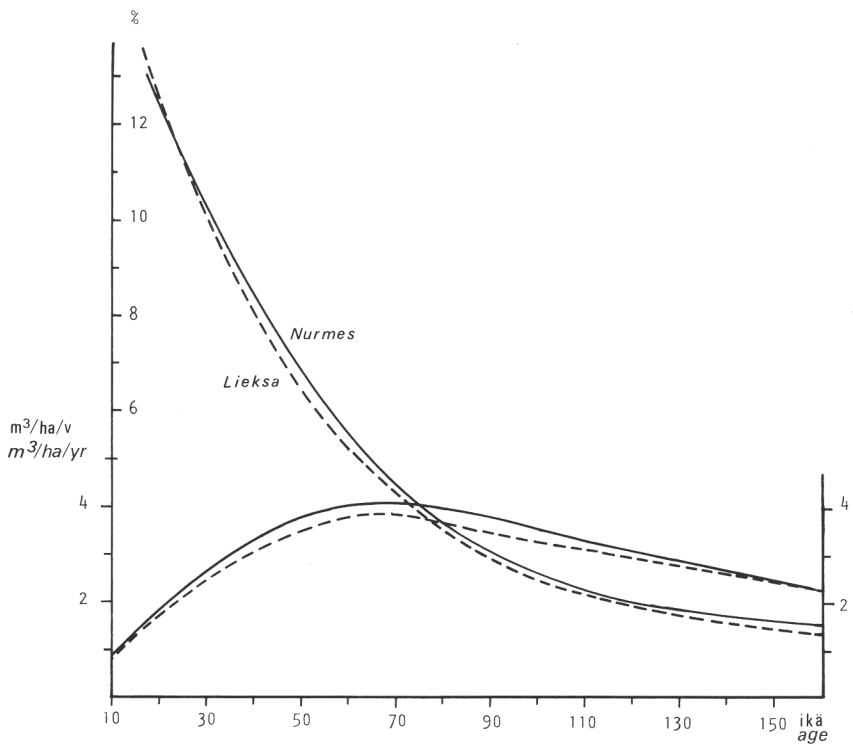
### *Mitattu kasvu*

Valtakunnan metsien lohko-otoksen tiennykseen perustuvassa inventoinnissa mitattiin koepuista tavanomaisten tunnusten lisäksi kuoren paksuus ja mittauskesää edeltäneen 5-vuotiskauden paksuus- ja pituuskasvu. Koepuiden perusteella lasketaan ikä- ja kehitysluokittain ns. diskonttokasvuprosentti eli kasvunlaskentajakson keskimääräisen vuotuis kasvun suhde mittausajankohdan puuston tilavuuteen (kasvunlaskentamenetelmästä, ks. Salminen 1978). Nurmeksen osalta kasvuprosentit perustuvat Pohjois-Karjalan ja -Savon puoleisiin koepuukoealoihin (Kainuun puolella mitattiin ainoastaan 13 puus-



Kuva 12. Nurmes-suunnitelmien tavoitepuustot, nyt valitut tavoitepuustot ja ikäluokittaiset keskitilavuudet v. 1980.

Fig. 12. The desirable growing stocks in the Nurmes-plan, those used in this study, and the mean volumes in 1980.



Kuva 13. Puuston kasvun arviot v. 1980.

Fig. 13. Increment estimates for the growing stock in 1980.

toista koepuukoealaa). Ositteiden keskitilavuuksien laskennassa ovat olleet mukana myös Kainuun puoleiset koealat.

Kuvaan 13 on piirretty diskonttokasvu-prosentin ja vastaavan tilavuuskasvun käsi-vaaisesti tasoitetut kuvaajat iän funktiona. Ennen tasoitusta kasvuprosentti merkittiin ikäluokan keski-ikä kohdalle ja tilavuuskasvu kolmella vuodella vähennetyn ikäluokan keski-ikä kohdalle. Tällöin nuorien ikäluokkien (alle 70-vuotiaat) mittausvuotta koskevat tilavuuskasvun arviot ovat korkeampia ja keski-ikä vanhemmissa vastaavasti alempia kuin kasvunlaskentajaksolla keskimäärin. Alle 60-vuotiaissa metsissä kasvun arviot koskevat vallitsevaa latvuserosta (ylispuusto otettiin erilleen). Ylispuiden määräksi arvioitiin 230 000 m<sup>3</sup> Nurmeksessa ja 145 000 m<sup>3</sup> Lieksassa, vastaavat kasvuprosentit ovat 2,7 ja 2,9.

Kasvunmittausjaksolla 1975—79 on suoritettu vain vähän harvennushakkuita: Nurmeksessa 3000 ha, mikä on 4,3 % 21—100-vuotiaiden metsien alasta ja Lieksassa 3200 ha (5,7 %). Kasvatusikäisissä metsissä ei siis yleensä ole tapahtunut kasvun arvioiden käyttökelpoisuutta heikentäviä äkillisiä puiden kasvutilan muutoksia. Poistettujen puiden kasvun huomioonottaminen ei myöskään tässä yhteydessä ole tarpeen. Kasvu on korkein 60—80 -vuotiaissa eli melko vanhoissa metsiköissä. Edellisen ikäluokan (40—60 v.) metsiköissä keskitilavuus on 'poikkeuksellisen' alhainen (ks. kuva 12), jolloin myös kasvu on pieni. Lieksan hoitoalueessa metsien keskikasvun arviot ovat ikäluokittain tarkasteltuna systemaattisesti alempia kuin Nurmese-alueella. Vertailukelpoisuus on hyvä, sillä sekä ikäluokkien keskiboniteetit että keskitilavuudet ovat hyvin lähellä toisiaan.

Koko metsämaan alaa kohti jakson 1975—79 keskikasvun arvio on 2,44 m<sup>3</sup>/ha Nurmeksessa ja 2,17 m<sup>3</sup>/ha Lieksassa. Vastaavat diskonttokasvuprosentit ovat 4,17 ja 3,25, keskitilavuuksien arvioiden ollessa 58,5 ja 66,8 m<sup>3</sup>/ha.

Kasvun tasoero Nurmese-alueen hyväksi voidaan tulkita Nurmese-suunnitelman vaikutukseksi. Arvioitaessa tasoeron suuruutta on huomattava, että Lieksankin metsiä lannoitetaan. Vuosina 1976—82 lannoitusalat olivat keskimäärin:

	Nurmes	Lieksa
kivennäismaat	3 870 ha/v	440 ha/v
turvemaat	3 330 ha/v	520 ha/v

Lieksassa ei turvemaita lannoitettu lainkaan vuosina 1980—81 ja 1982 vain 20 ha. Vuoden 1982 loppuun mennessä lannoitetut kokonaisalat (ha) ovat seuraavassa asetelmassa. Prosenttiluku tarkoittaa kivennäismaiden osalta peruslannoitetun alan osuutta kivennäismaiden kokonaisalasta ja turvemaiden kohdalla osuutta ojitettujen turvemaiden kokonaisalasta (tilanne ennen Enso-Gutzeit Oy:ltä 31.12.1982 ostettuja maita).

	Nurmes	Lieksa
kivennäismaat		
— peruslannoitukset	43 200 (51 %)	11 700 (13 %)
— jatkolannoitukset	21 900	2 900
turvemaat		
— peruslannoitukset	64 100 (105 %)	33 100 (78 %)
— jatkolannoitukset	14 200	200

Nurmeksien hoitoalueessa on jo lannoitettu ainakin kerran lähes kaikki mahdolliset alueet. Lannoitusten ulkopuolelle jääneet metsät ovat olleet joko liian vanhoja tai liian nuoria lannoitettaviksi. Lisäksi lannoitusten ulkopuolelle jää muutama tuhat hehtaaria kuivia kankaita. Asetelman mukaan Nurmeksien ojitettujen suot on peruslannoitettu 105-prosenttisesti: tilastoiduissa lannoitusaloissa voi olla hieman yliarviota. Lieksan hoitoalueessa kivennäismaiden lannoitukset ovat valikoivampia eikä taimistoja lannoiteta lainkaan. Kuitenkin lähes 70 % kaikista 50—100-vuotiaista kangasmetsistä on jo lannoitettu ainakin kerran. Ojitettujen turvemaiden lannoitetaan lähes poikkeuksetta Lieksankin hoitoalueessa.

Nuoretkin metsät reagoivat lannoitukseen, mutta teknisen laadun kannalta se on huono asia (Heiskanen 1965, Kärkkäinen ja Uusvaara 1982). Vuoden 1980 inventoinnin kehitysluokkien 'varttuneet taimistot' ja 'nuoret kasvatusmetsät' rinnankorkeusläpimitaltaan 4,0—9,9 cm paksuista mäntyvaltapuu-koepuista laskettiin keskimääräiset vuosiluston paksuudet rinnankorkeudelta. Tulokset esitetään seuraavassa asetelmassa ko. koepuujoukkoa koskevine tunnuksineen.

	Nurmes		Lieksa	
	kankaat	suot	kankaat	suot
luston leveys, mm	3,18	1,76	2,33	1,38
keskiläpimitta, cm	7,9	8,1	7,6	7,6
keskipituus, m	5,6	6,0	5,8	5,8
keski-ikä, v	26	44	32	55
puita, kpl	37	36	54	49

Laskelma koskee yksijaksoisia mäntyvaltaisia metsiköitä. Odotetusti vuosilustot ovat Nurmese-alueella keskimäärin leveämpiä kuin

Lieksassa. Siinä vaiheessa, kun oksat ovat tyvitukin pituudelta karsiutuneet, hyvä paksuuskasvu on laadunkin kannalta edullinen.

### Kasvun ennustaminen

Kasvun ennuste on hakkuusuunnitelaskelman kriittinen osatekijä; nykypuusto tunnetaan, tavoitepuusto asetetaan, kasvu ennustetaan. *Menetelmän* valintaan ovat vaikuttaneet kiertoajan mittaisille laskelmille välttämättä asetettavat kontrolloitavuuden ja helppokäyttöisyyden vaatimukset. Näin päädyttiin seuraaviin ratkaisuihin:

- laskelmat tehdään ikäluokittain
- lähtökohdانا ovat kasvun arviot vuonna 1980
- kasvun ennuste sidotaan keskitilavuuden muutokseen, ennuste ei kuitenkaan saa ylittää Vuokilan ja Väliahon (1980) tavoitepuustoille laskemaa kasvua
- inventoinnin kasvunlaskentajakson aikaisesta ilmastosta, lannoitusohjelmien muutoksista tai soiden kuivatuksista johtuvat tasokorjaukset harkitaan erikseen

Kasvun ennusteen sitominen keskitilavuuden muutokseen tarkoittaa sitä, että v. 1980 tietynikäisille metsille mitattua kasvua korotetaan sen verran kuin samanikäisten metsien keskitilavuuden nousu laskentajaksolla Nyysösen ja Mielikäisen (1978) kasvufunktion perusteella edellyttää. Funktio on helppokäyttöinen, koska puustotunnukset ovat ikä ja keskitilavuus. Kuuselan (1959) käyttämä menetelmä, jossa alkuhetken kasvuprosenttia pidetään vakiona pitkälle tulevaisuuteen, ei voi tässä yhteydessä tulla kysymykseen keskitilavuuksien huomattavan suurten nousujen takia. Edellä kuvattu menetelmä soveltuu huonosti nuorimpaan ikäluokkaan, jolle kasvun ennuste tehtiin tavoitepuuston kasvukuja ekstrapoloimalla (vrt. Kuusela ja Nyysönen 1962, s. 16). Nurmeksessa näin saatu kasvuluku oli huomattavasti korkeampi kuin mitattu kasvu. Ratkaisuna oli tällöin, että ekstrapoloimalla saatu kasvu saavutetaan vähitellen.

Vuoden 1980 inventoinnissa arvioitiin myös mittausta edeltäneenä 5-vuotiskautena kuolleet puut. Laskettu luonnonpoistuma tältä kaudelta oli seuraavan jaotelman mukainen:

ikäluokka	Nurmes	Lieksa
	m <sup>3</sup> /ha/v	
81–100	0,2	0,1
101–120	0,2	0,2
121–140	0,3	0,2
141+	0,7	0,4

Yli 140-vuotiaissa metsissä, joista huomattava osa on luonnontilaisia tai vähäisin pömintahakkuin käsiteltyjä, luonnonpoistuma on jo melko suuri. Luonnonpoistuma on kuusikoissa suurempi kuin samanikäisissä männiköissä; Nurmeksessa kuusen osuus yli 120-vuotiaiden metsien kokonaistilavuudesta on 60 %, Lieksassa 37 %. Seuraavan 20-vuotiskauden kasvun ennustamisen yhteydessä oletetaan, että luonnonpoistuma tulee olemaan keskimäärin saman suuruinen kuin inventoinnissa mitattiin. Metsähallitus on omissa kasvunennusteissaan vähentänyt mitatun kasvun mukaista arviota luonnonpoistuman takia 20 % ikäluokassa 101–120 ja 50 % sitä vanhemmissa metsissä eli huomattavasti enemmän kuin nyt on arvioitu tarpeelliseksi.

Vuonna 1980 suoritettussa inventoinnissa kasvu mitattiin 5-vuotiskaudelta 1975–79. Erityisesti ko. aluetta koskevaa kasvuindeksisarjaa, joka kuvaisi sädekasvun ilmastollisista tekijöistä johtuvaa vaihtelua, ei ollut käytettävissä. Tiihonen (1983) on laskenut männyn ja kuusen kasvuindeksit eteläisimmälle Suomelle (n. 62. leveysasteen eteläpuolinen osa) ja Timonen (1981) männyn indeksit Etelä-Suomelle (n. 64. leveysasteen eteläpuolinen osa). Tulokset ovat ristiriitaiset: männyn keskimääräinen sädekasvuindeksi v. 1975–79 on Tiihosen mukaan 113 ja Timosen mukaan 90.

On todettava, että niin kasvuindeksien laskenta kuin niiden soveltaminenkin on komplisoitu ongelma. Mainittakoon, että Thamminchan (1981) Koliilta mitattuun aineistoon perustuvat indeksit, jotka ulottuvat vuoteen 1977, ovat hyvin lähellä Timosen ilmoittamaa tasoa. Toisaalta Tiihonen (1983) ilmoittaa, että alustavan tarkastelun perusteella myös Pohjois-Karjalasta ja Pohjois-Savosta mitattu aineisto osoittaa samantapaista kasvun vaihtelua kuin eteläisimmässä Suomessa. Koska nimenomaan tutkimuksen piiriin kuuluvia hoitoalueita koskevia kasvuindeksejä ei ollut käytettävissä, ja Etelä-Suomelle eri tutkimuksissa saadut indeksit olivat keskenään ristiriitaiset, *ei katsottu olevan päteviä perusteita tehdä kauden 1975–79 ilmastoloista johtuvia tasokorjauksia* mitattuun

kasvuun. Myöskään tulevien kausien sään ennustaminen ei ole mahdollista. Tosin juuri puiden sädekasvututkimusten perusteella pitkän aikavälin ennusteita on tehty (esim. Sirén 1961), mutta niihin liittyvä epävarmuus arvioitiin niin suureksi, ettei niitä kannata käyttää. Myöskään ei ollut mahdollista arvioida ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden nousun ja toisaalta ns. haposateiden vaikutuksia puuston kasvun tasoon tulevaisuudessa.

Kasvunmittausjakson 1975—79 kasvun tasoon vaikuttivat lähinnä 70-luvun alkupuolen lannoitukset. Lannoitusohjeita muutettiin Nurmese-alueella v. 1977 niin, että mäntyvaltaisissa kangasmetsissä lannoitusten väliseksi ajaksi tuli 5 vuotta aikaisemman 7 vuoden asemasta. Tämä muutos merkitsee  $0,6 \text{ m}^3$ :n keskimääräistä vuotuista kasvun lisäystä ikävälillä 20—100 vuotta Kukkolan ja Saramäen (1983) mallilla laskettuna. Laskelma tehtiin tavoitepuuston runkolukuja käyttäen. Mäntyvaltaisten kangasmetsien osuus metsämaan alasta on noin 45 %.

Turvemaiden peruslannoitus on suoritettu fosfori- ja kalilannoittein. Nurmese-suunnitelman mukaan jatkolannoitus suoritetaan NPK-lannoituksena 15 vuotta peruslannoituksen jälkeen. Vuonna 1981 annettujen ohjeiden mukaan peruslannoituksessakin käytetään NPK-lannoitetta, mikäli työmaa sisältää runsaasti vähätyppisiä soita; siinä tapauksessa jatkolannoitus seuraa 8 vuotta myöhemmin PK-lannoituksena. Jatkolannoitukset alkoivat v. 1978, joten niiden vaikutus ei näy v. 1980 mitatuissa kasvuissa. NPK-lannoitus antaa voimakkaamman kasvureaktion kuin PK-lannoitus piensarjaisilla ja varsinkin tupasvillaisilla soilla (esim. Paavilainen 1972). Kasvureaktioita ei turvemaiden lannoitustutkimuksissa yleensä esitetä tilavuuskasvun muutoksina, mutta annetuista tiedoista voidaan päätellä, että vähätyppisillä soilla vuotuinen kasvu saattaa NPK-lannoituksella olla  $1,5 \text{ m}^3$ /ha korkeampi kuin PK-lannoituksella. Nurmeseksen metsämaan alasta piensarjaisen ja tupasvillaisien soiden osuus on 25 %.

Yhdistämällä mäntyvaltaisten kangasmetsien lannoitusvälin lyhentämisen ja karujen soiden NPK-lannoitusten vaikutukset puuston kasvuun koko metsämaan alalla, saadaan em. perusteilla  $0,6 \text{ m}^3$ :n ( $0,45 \times 0,6 + 0,25 \times 1,5$ ) vuotuinen lisäkasvu verrattuna jakson 1975—79 kasvun tasoon. Tätä on kuitenkin pidettävä eräänlaisena maksimaalis-

ena arviona koko hoitoaluetta ja käytännön metsänlannoituksia ajatellen, koska

- osalla (16 %) hoitoaluetta ei sovelleta Nurmese-suunnitelman mukaista lannoitusohjelmaa, ja koska
- käytännön lannoituksissa levitys ei ole niin tasaista kuin tutkimuskoealoilla yleensä, jolloin kasvureaktiot voivat jäädä huomattavastikin koealatuloksia pienemmiksi (Paavilainen ja Virtanen 1977 ja 1979, Issakainen ja Moilanen 1981).

Nurmeseksen kohdalla päädyttiin harkinnanvaraisesti seuraaviin, *lannoitusohjeiden muutoksista johdettuihin tasokorjauksiin*: ikäluokissa 30 ja 50 vuotta  $+0,3 \text{ m}^3$ /ha ja ikäluokassa 70 vuotta  $+0,2 \text{ m}^3$ /ha. Muissa ikäluokissa ei tasokorjausta tehty.

Lieksan hoitoalueessa tuetyt lannoitusohjeet (Ohjekirje metsän... 1982) eivät merkitse olennaisia muutoksia kivennäismaiden osalta. Sen sijaan turvemaiden osalta uudet ohjeet aiheuttavat samanlaisen muutoksen kuin Nurmeseksessäkin. Piensarjaisuustasoa olevia tai sitä vähäravinteisempia soita on Lieksassa 27 % metsämaan alasta. Maksimaalisesti lannoituskäytännön muutos voisi merkitä kasvun tasossa  $0,4 \text{ m}^3$ /ha nousua ( $0,27 \times 1,5$ ) verrattuna jaksolta 1975—79 mitattuun tasoon. Lieksassa kaikkia vähätyppisiä soita tuskin ojitetaan ja lannoitetaan. Harkinnanvaraisesti päädyttiin hyvin lieviin tasokorjauksiin:  $+0,1 \text{ m}^3$ /ha ikäluokissa 30 ja 50 vuotta. Lannoitusohjelman muutoksista johdettuja tasokorjauksia sovelletaan jo laskentakaudella 1981—2000.

*Toinen tasokorjausten tarve aiheutuu soiden kuivatuksesta.* VMI:n lohko-otokseen perustuvassa inventoinnissa suot luokiteltiin kangasmaan kasvupaikkatyyppijä vastaaviin luokkiin Huikarin ym. (1964, s. 61) esittämällä tavalla. Luokituksen mukaan esim. pallasaräme on puolukkaturvekankaaksi muuntuneena tuotokseltaan verrattavissa kuivahkoon kankaaseen. Jos lasketaan tämänmukainen, kangasmaan metsätyyppejä vastaava soiden veroluokkakautuma ja sovelletaan Kuuselan (ks. s. 9) esittämiä tavoitekasvulukuja, saadaan, että metsämaan puuntuotoskyky nousee  $0,4 \text{ m}^3$ /ha/v Nurmeseksessä ja  $0,3 \text{ m}^3$ /ha/v Lieksassa. Toisaalta kitu- ja joutomaan soita on arvioitu vielä runsaasti siirtyvän metsämaa-luokkaan. Nämä suot vastannevat kasvukyvyltään alinta veroluokkaa. Tällöin soiden kuivatuksesta aiheutuva puuntuotoskyvyn nousu koko metsämaan alaa kohti pienenee, jääden  $0,2 \text{ m}^3$ :ksi mo-

lemmilla alueilla. Tämän suuruista tasokorjausta on sovellettu laskentajaksosta 2021—2040 lähtien (ks. Heikurainen 1978, s. 38).

### Kasvun ennusteet

Hakkuulaskelmien yhteydessä käytetyt kasvun ennusteet eri laskentajaksoina on koottu taulukkoon 10. Taulukossa on kuvattu tilanteet laskentajaksojen 1981—2000, 2001—2020 jne. puolivälissä. Alkuhetken ikäluokat 1—20 jne. ovat tällöin 11—30 (20), 31—50 (40) vuotta jne. Keskitilavuudet ovat lähtöpuuston ja (väli)tavoitepuuston keskiarvoja. Metsähallituksen oma laskelma on yhdistelmä Rautavaaran hoitoalueelle v. 1976 ja Nurmeksen hoitoalueelle v. 1981 tehdyistä laskelmista kahtena ensimmäisenä laskentajaksona (ks. s. 24). Kolmas laskentajakso on saatu Nurmeksen suunnitelmasta (1977). Metsähallituksen kasvun ennusteet vastaavat hyvin nyt tehtyjä ennusteita. Laskentajaksolla uudistettavien metsien kasvun arviointia ei ole koottu taulukon muotoon. Lähtötaso on nähtävissä kuvassa 13. Kasvun ennusteet on tehty samalla periaatteella kuin kasvatettaville metsille.

Metsämaan metsiköiden keskikasvujen arvioiksi tulivat seuraavan asetelman mukaiset luvut ( $m^3/ha/v$ ). Kasvuluvun viereen on merkitty puuston keskitilavuus ( $m^3/ha$ ) laskentajakson puolivälissä:

	Nurmes		Lieksa	
	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$
1980	2,44	58,5	2,17	66,8
1990	3,14	60,1	2,70	66,6
2010	4,0	67	3,2	71
2030	4,3	85	3,4	83
2050	4,3	100	3,3	91
tavoite	4,2	88	3,3	86

Kasvun ennustetaan suurenevan voimakkaasti lähivuosikymmeninä. Nurmeksen hoitoalueessa mahdolliseksi keskikasvuksi on saatu  $4,2 m^3/ha$ , metsähallituksen arvio Nurmeksen suunnitelma-alueelle on korkeampi:  $5,0 m^3/ha$  (Nurmeksen suunnitelma 1977).

### 47. Hakkuusuunnitteet

Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden metsämaan metsiköitä yhtenä kokonaisuutena käsitellessä, tavoitehakkuulaskelmamallia soveltaneiden hakkuulaskelmien tulokset on koottu taulukkoon 11. Taulukossa esitetään sekä hakkuu- että kertymäsuunnitteet. Ker-

Taulukko 10. Kasvatushakkuilla käsiteltävien metsiköiden keskitilavuuksien ja kasvun ennusteet ikäluokittain.

Table 10. Estimated mean volumes and increments for the future thinning stands (in the middle calculations made by the National Board of Forestry).

Ikä Age	1980		1990		2010		2030	
	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$	$m^3/ha$	$m^3/ha/v$
Nurmes								
20		1,9		2,4		2,9		3,4
40	37	3,3	50	4,5	68	5,4	85	5,8
60	66	4,0	82	4,8	111	5,4	140	5,4
80	104	4,0	116	4,3	143	4,3	170	4,3
Nurmes, metsähallituksen laskelma NBF								
20		1,9		2,5		3,2		4,8
40	50	4,0	59	4,2	82	5,5	94	6,0
60	92	4,8	101	5,1	128	6,0	130	5,7
80	132	4,8	140	5,0	163	5,0		
Lieksa								
20		1,8		1,8		1,8		1,8
40	38	3,1	46	3,7	56	4,2	65	4,7
60	67	3,8	77	4,2	95	4,6	114	4,6
80	101	3,6	108	3,7	124	3,7	142	3,7
100	123	3,2	130	3,2	143	3,2		

Taulukko 11. Vuotuiset hakkuu- ja kertymäsuunnitteet.  
 Table 11. Annual allowable cuts and removals (in the middle according to the NBF).

Tunnus Characteristic	1990—2000	2001—2020	2021—2040	2041—2060	Tavoite Desirable stock
Nurmes					
Hakkuusuunnite Allowable cuts					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,98	3,1	3,1	3,9	4,2
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	433	480	495	625	675
kasv.hakk. osuus, % share of interm. cuttings	34	40	36	45	35
Kertymäsuunnite Allowable removals					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,53	2,7	2,8	3,5	3,8
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	368	415	440	560	610
sahapuuprosentti saw timber percentage	44	41	45	51	56
Nurmes, metsähallituksen laskelma NBF					
Hakkuusuunnite Allowable cuts					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,55	2,9	3,8		
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	371	440	595		
kasv.hakk. osuus, % share of interm. cuttings	27	47	55		
Kertymäsuunnite Allowable removals					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,21	2,5	3,1		
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	322	370	490		
sahapuuprosentti saw timber percentage	45				
Lieksa					
Hakkuusuunnite Allowable cuts					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,61	2,6	2,6	3,3	3,3
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	345	355	365	465	465
kasv.hakk. osuus, % share of interm. cuttings	36	41	40	44	42
Kertymäsuunnite Allowable removals					
<i>m</i> <sup>3</sup> /ha	2,30	2,4	2,5	3,2	3,2
1000 <i>m</i> <sup>3</sup>	305	330	355	450	435
sahapuuprosentti saw timber percentage	48	45	46	52	61

tymäsuunnitteiden laskennan edellyttämät puutavaralajirakenteen arviot esitetään taulukossa 12. Laskelmien mukaan hakkuita voidaan tulevaisuudessa lisätä. Vuodelle 1982 vahvistetut kertymäsuunnitteet ovat 303 000 *m*<sup>3</sup> Nurmekselle ja 204 000 *m*<sup>3</sup> Lieksalle. Vastaavat arviot hoitoalueiden KT-suunnitelmissa vuodelle 1989 ovat 298 000 *m*<sup>3</sup> ja 266 000 *m*<sup>3</sup>. Nyt tehtyjen laskelmien mukaan kertymiä olisi mahdollista nostaa näistä suunnitteista 1990-luvulla jopa 23 % Nurmeksessa ja 15 % Lieksassa.

Runsaan 60 vuoden kuluttua Nurmeksen hakkuukertymän arvioidaan olevan lähes kaksinkertainen vuodelle 1982 vahvistettuun

suunnitteeseen nähden, Lieksassa vastaavasti 2,2-kertainen. Metsähallituksen omiin laskelmiin (alueliitosten vaikutus otettu tässä huomioon) verrattuna nyt tehdyt laskelmat osoittavat suurempia hakkuumahdollisuuksia 40 seuraavana vuotena. Sen jälkeinen suunnite sensijaan on metsähallituksen laskemana korkeampi. Poistumasta runsas kolmannes tulee kasvatusemetsistä.

Hakkuusuunnitteen puutavaralajirakenteen arviointi kytkettiin tietoihin hakkuukertymän puutavaralajirakenteesta menneinä vuosina, vuoden 1980 inventoinnin antamiin puuston keskiläpimittatietoihin, Nyysösen (1983) esittämään aputaulukkoon keskiläpi-

Taulukko 12. Hakkuusuunnitteen jakautuminen puutavaralejihin.  
 Table 12. Timber assortments as proportions of the allowable cuts.

Keskim. hakkuikä Av. cutting age	Sahapuu, kuitupuu, hukkapuu, % — Saw timber, pulpwood, waste, %														
	1990			2010			2030			2050			Tavoite Desirable stock		
Nurmes															
20 k	0	10	90	0	10	90	0	10	90	0	10	90	0	10	90
40 k	0	80	20	0	85	15	0	88	12	0	90	10	0	92	8
60 k	5	85	10	10	82	8	20	75	5	30	66	4	34	64	2
80 k	14	80	6	25	70	5	35	62	3	55	43	2			
a				50	46	4	55	43	2	65	33	2	70	28	2
100 a	50	46	4	60	37	3	65	33	2	70	28	2			
120 a	60	37	3	65	32	3									
140 a	55	41	4												
160 + a	50	45	5												
Ylispuut	75	23	2												
Hold-overs															
Hakkuu- suunnite Allowable cut	38	47	15	36	51	13	40	49	11	47	44	9	51	40	9
Metsä- hallitus NBF	39	48	13												
Lieksa															
20 k	0	5	95	0	5	95	0	5	95	0	5	95	0	5	95
40 k	0	80	20	0	85	15	0	86	14	0	87	13	0	88	12
60 k	5	85	10	8	84	8	15	80	5	22	74	4	25	72	3
80 k	12	82	6	22	73	5	30	67	3	50	48	2	58	40	2
100 k	40	55	5	45	51	4				55	43	2			
a				55	41	3	60	38	2	65	33	2	77	21	2
120 a				65	32	3	70	28	2						
140 a	60	36	4	65	31	4									
160 + a	60	35	5	65	30	5									
Ylispuut	75	23	2												
Hold-overs															
Hakkuu- suunnite Allowable cut	42	46	12	41	50	9	43	52	5	50	46	4	58	37	5

k = kasvatushakkuu intermediate cutting  
 a = avohakkuu clear cutting

mitan ja sahapuuprosentin välisestä suhteesta ja tavoitepuuston osalta Vuokilan ja Väli-ahon (1980) esittämiin lukuihin. Rakenne arvioitiin erikseen kunkin ikäluokan hakkuille. Tavoitepuuston puutavaralajirakennetta lähennetään vähitellen.

Vuosina 1967—82 sahapuun osuus hakkuukertymässä oli keskimäärin 39 % Nurmeksessa ja 47 % Lieksassa (ks. s. 11). Hoitoalueiden KT-suunnitelmien mukaan sahapuun osuus pysyy näillä tasoilla 1980-luvulla. Hakkuupoistumisissa se merkitsee vastaavasti 34—35 ja 41—42 %:n sahapuuosuutta. Vuonna 1980 suoritettun inventoinnin mukaan kokonaispuusto jakautui saha-, kuitu- ja hukkapuuhun seuraavasti: Nurmes 36-54-10, Lieksa 43-49-8. Saman inventoinnin mukaan puuston keskiläpimitat (cm) olivat yli 60-vuotiaissa metsiköissä seuraavat (suluissa männyn osuus tilavuudesta, %):

ikäluokka	Nurmes	Lieksa
61—80	15,4 (57)	14,6 (80)
81—100	18,3 (49)	18,9 (72)
101—120	21,3 (66)	20,0 (56)
121—140	21,5 (44)	22,7 (65)
141—	22,8 (41)	23,4 (62)

Vanhimpien ikäluokkien sahapuuprosentti arvioitiin Lieksassa korkeammaksi kuin Nurmeksessa alueella suurempien keskiläpimittojen ja männyn huomattavasti suuremman osuuden takia (taulukko 12). Vuokilan ja Väli-ahon puuston kehityssarjoissa puutavaralaji on määräytynyt yksinomaan järeyden perusteella. Kuitenkin rungoissa on vikaisuuksia, joiden takia osa sahapuiksi muuten kelpaavaa runkoa tehdään kuitupuuksi. Käytännössä myös hukkapuuta jää enemmän kuin teoreettisesti apteeraten. Näillä perusteilla tavoitepuustojen sahapuun määrää vähennettiin arvionvaraisesti 15 % ja hukkapuun

määrää lisättiin 20 %. Lisäehtona oli, että hukkapuun määrän kunkin ikäluokan hakkuissa tuli olla vähintään 2 %. Edellä mainittuun perusteisiin saadut ikäluokittaisten hakkuusuunnitteen rakennearviot on koottu taulukkoon 12.

Vuoden 2000 jälkeen sahapuun osuuden ennustetaan väliaikaisesti laskevan, koska yhä suurempi osuus puusta tulee harvennushakkuista. Puulajeittain tarkastellen voidaan ennustaa, että männyn osuus kuitupuusta lisääntyy jo seuraavalla 20-vuotiskaudella sekä Nurmeksessa että Lieksassa.

#### 48. Vuotuiset uudistusalat

Tavoitehakkuulaskelman yhteydessä määrätään, minkä ikäluokan metsät tai mikä osa niistä uudistetaan laskentajakson aikana. Seuraavassa asetelmassa esitetään keskimääräiset vuotuiset uudistusalat hehtaareina ja prosentteina metsämaan alasta.

	Nurmes		Lieksa	
1990—2000	1 510 ha	1,04 %	1 140 ha	0,87 %
2001—2020	1 600	1,04	1 130	0,82
2021—2040	1 640	1,02	1 190	0,85
2041—2060	1 540	0,96	1 340	0,95
Tavoite	1 950	1,22	1 370	0,98

Vertailuna mainittakoon, että 1980—82 keskimääräinen avohakkuuala oli 1 500 ha Nurmeksessa ja 1 330 ha Lieksassa. Hoitoalueiden KT-suunnitelmissa (jakso 1983—89) uudistushakkuualat ovat näitä pienemmät, Nurmeksessa keskimäärin 1 280 ha vuodessa, Lieksassa 1 170 ha.

#### 49. Metsien ikärakenne vuonna 2060

Kuvan saamiseksi metsävaroista 80 vuoden päästä tarvitaan vielä arviot metsien ikärakenteesta:

ikäluokka	Nurmes		Lieksa	
	tavoite		tavoite	
puuton	2,8	2,8	2,5	2,5
1— 20	19,2	24,3	19,0	19,5
21— 40	20,5	24,3	16,9	19,5
41— 60	22,6	24,3	17,7	19,5
61— 80	24,3	24,3	20,1	19,5
81—100	10,6		22,8	19,5
101—120			1,0	
	100,0	100,0	100,0	100,0

Kahdeksassakymmenessä vuodessa päätään näiden hakkuulaskelmien mukaan lähelle tavoitemetsän ikärakennetta.

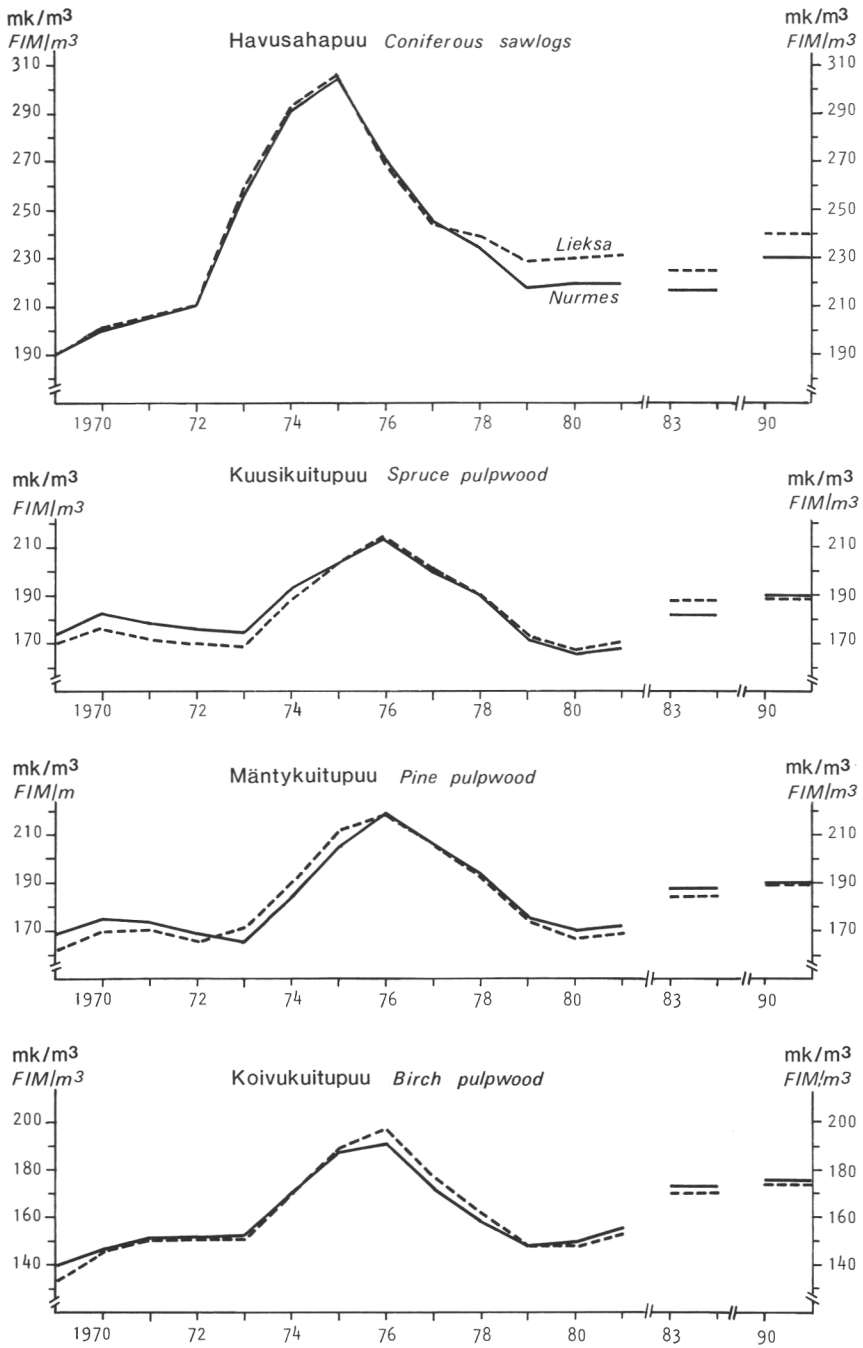
### 5. TULEVIEN TULOJEN JA MENOJEN ARVIOINTI

#### 51. Tulot

Jakson 1983—89 tulot, joista n. 98 % on puutavaran myyntituloja, saadaan hoitoalueiden lyhyen ja keskipitkän tähtäimen suunnitelmista. Siitä eteenpäin ne on arvioitava. Myytävät puutavaramäärät on arvioitu hakkuusuunnitelaskelmilla. Lisäksi tarvitaan puutavaralajien yksikköhankinta-arvojen ennusteet. Kuvassa 14 esitetään puutavaralajien hankintahintojen kehitys 1968—82. Hinnat on muunnettu tukkuhintaindeksiä käyttäen vuoden 1983 huhtikuun (indeksiluku 1169) rahan arvoon. Aikasarjat on esitetty kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina, jotta trendi olisi helpommin nähtävissä.

Piirroksen on merkitty myös KT-suunnitelmissa käytetyt hankinta-arvot ja ne ennusteet, joihin päädyttiin tässä tutkimuksessa (vuodesta 1990 eteenpäin).

Nurmeksien ja Lieksan hoitoalueista myytyjen puutavarojen hankintahinnat ovat olleet samalla tasolla 1968—82. Suurin ero on havusahapuussa: 1978—82 Lieksa on saanut hieman korkeamman hinnan järeämmistä, mäntyvaltaisemmista leimikoistaan. Mänty- ja kuusikuitupuun hankintahintojen välillä ei juuri ole eroa, koivukuitupuun hinta on n. 20 mk/m<sup>3</sup> alempi. Jaksolta 1968—82 lasketut suoraviivaiset hintatrendit ovat lievästi nousevia (0,1—1,4 % vuodessa). Havusahapuun reaalin hinta saavutti korkeimman arvonsa 1974,



Kuva 14. Puutavaraalien hankintahinnat 1983 huhtikuun rahan arvossa: kolmen vuoden liukuvat keskiarvot jaksolta 1968–82 sekä KTS-kauden ja sen jälkeisen ajan ennusteet.  
 Fig. 14. Delivery prices of timber assortments: three years' gliding averages for 1968–82, and forecasts for 1983–89 and for 1990 onwards (at 1983 money values).

muiden puutavaralajien huippuvuosi oli 1975. Myöhemmin hinnat laskivat reaalisesti joka vuosi, kunnes kääntyivät jälleen nousuun 1981. Havusahapuun hinta oli tosin jo v. 1982 reaalisesti hieman alempi kuin edellisenä vuonna.

Vuodesta 1990 eteenpäin hankinta-arvojen arveallaan olevan hieman korkeammalla tasolla kuin KTS-kaudella:

havusahapuu	230 mk/m <sup>3</sup>	(Lieksa 235 mk/m <sup>3</sup> )
kuusikuitupuu	190 "	
mäntykuitupuu	190 "	
koivukuitupuu	175 "	

Lieksan ennustetaan saavan sahapuusta vähän paremman hinnan kuin Nurmeksessä. Lieksan leimikot ovat mäntyvaltaisempia ja järeämpiä, ja vaikka laatumaksutapa ei olekaan (vielä) käytössä, on perusteltua olettaa, että pieni ero Lieksan hyväksi säilyy. Muiden puutavaralajien kohdalla ei alueitten välisiä eroja ole. Kuitupuulle tiivistetty yhteinen hankinta-arvon ennuste on 188 mk/m<sup>3</sup>. Järeää lehtipuuta on viime vuosina myyty vain 1 000—3 000 m<sup>3</sup>. Sen hintataso on ollut lähellä havusahapuun hintatasoa. Edellä mainittuja hankinta-arvojen ennusteita käytetään eräänlaisessa peruslaskelmassa.

Tässä yhteydessä ei ole pyritty varsinaisesti pohtimaan tulevaisuuden hintatasoa ja siihen vaikuttavia tekijöitä, vaan on tyydytty laskentahetken ja lähimenneisyyden hintatason perusteella tehtyihin arvioihin. Liiketaloudellisia laskelmia tehdään kuitenkin muitakin hankinta-arvoja käyttäen, jotta nähtäisiin hintatason vaikutus alueiden välisessä vertailussa (ns. herkkyysoanalyysi).

*Muut tulot* koostuvat metsästys- ja kalastusoikeuksien myynneistä, asuntojen vuokrista yms. Ne ovat viime vuosina olleet runsaat 1 milj. mk Nurmeksessä ja 0,7 milj. mk Lieksassa. KTS-kauden arviot ovat hieman suurempia: 1,2 milj. mk Nurmekselle ja 1,0 milj. mk vuodessa Lieksalle. Tämän saman tulotason ennustetaan jatkuvan vuoden 1989 jälkeenkin. Kirjanpidolliset, ns. oman käytön tulot eivät ole laskelmissa mukana, eivät myöskään maaomaisuuden myyntitulot.

## 52. Puutavaran hankintamenot

KTS-kaudelta menot saadaan hoitoalueiden suunnitelmista. Yksikkökustannusten arvioimiseksi siitä eteenpäin tarkastellaan ensin kustannustietoja kaudelta 1971—82. Kukaan 15 on laskettu hankintamenot myytyä puutavaramäärää kohti. Tieto on tässä yhteydessä tiivistetty kahteen puutavaralajiin ja kahteen menolajiin. Tällöin ei kaikkea tietoa hyödynnetä, mutta piirros 15 on laadittu nimenomaan menoennusteita varten. Näin yksinkertaistaankin päästään yhtä lailla oikeaan menojen tasoon kuin useampia puutavara- ja menolajeja käyttäen. Hankinnan tulevien yksikkökustannusten arvioinnissa tyydytään lähimenneisyyden perusteella tehtyihin ratkaisuihin. Liiketaloudellisia laskelmia kyllä tehdään myös muilla kustannustasoilla. Lieksan katelaskelmissa käytetään myös Nurmeksessä hankintakustannustasoa.

Kuvassa 15 aikasarjat ovat kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina. Jaksolla 1971—82 yksikkökustannusten trendi on yleensä laskeva, Nurmeksessä kuitupuun kulje-

tuksessa ja yhteismenoissa kuitenkin nouseva. Piirroksessa 15 on merkitty myös hoitoalueiden KT-suunnitelmassa käytetyt yksikkökustannukset ja ne ennusteet, joita on käytetty tämän tutkimuksen peruslaskelmassa vuodesta 1990 eteenpäin.

1970-luvulla *sahapuun valmistuskustannukset* ovat yleensä olleet Lieksan hoitoalueessa hieman alemmat kuin Nurmeksessä-suunnitelma-alueella. Lieksalaisissa leimikoissa männyn osuus ja runkojen sahapuuosan keskikoko on viime vuosina ollut selvästi suurempi kuin Nurmeksessä, vuosina 1977-83 metsähallituksen sahapiiden myyntilueteloiden mukaan keskimäärin seuraavasti:

	Nurmes	Lieksa
sahapuosa, dm <sup>3</sup> /r	402	505
männyn osuus, %	50	75

Lieksassa myös monitoimikoneet otettiin käyttöön aikaisemmin (1974 vs. Nurmes 1977).

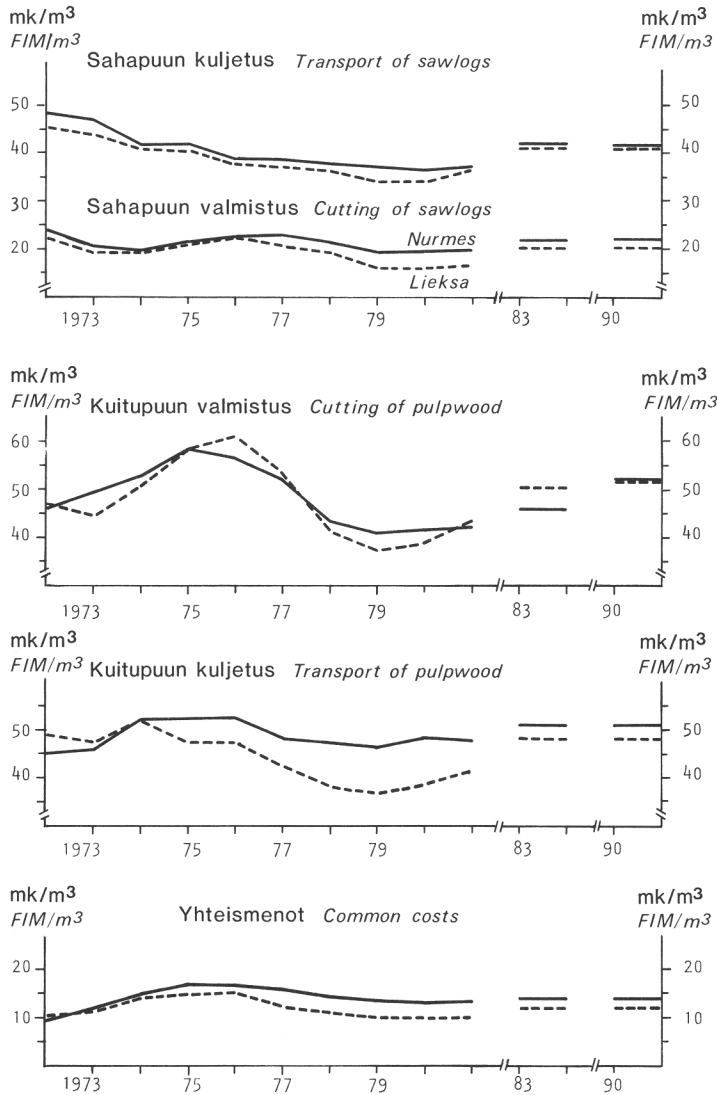
KTS-kaudelle 1983—89 Lieksan hoitoalue on arvioitu sahapuun tekokustannukset 2 mk/m<sup>3</sup> alemmiksi kuin Nurmeksessä hoitoalue. On perusteltua arvioida, että tämän suuruinen ero säilyy vielä vuosikymmeniä eteenpäin. Peruslaskelmissa käytettiin seuraavia, kiinteitä yksikkökustannuksia: Nurmes 22 mk/m<sup>3</sup> ja Lieksa 20 mk/m<sup>3</sup>. Nämä ovat saman suuruiset kuin KTS-kaudelle arvioidut kustannukset.

*Sahapuun metsäkuljetuskustannuksissa* ei juuri ollut eroa vertailtavien hoitoalueiden välillä, mutta *kaukokuljetuskustannukset* ovat Lieksassa olleet hieman alemmat: autokuljetusmatkat ovat olleet keskimäärin muutaman kilometrin lyhyemmät. KTS-kaudelle Lieksan hoitoalue on arvioitu sahapuun kuljetuskustannukset 1 mk/m<sup>3</sup> alemmiksi kuin Nurmeksessä hoitoalue. Liene perusteltua arvioida, että tämän suuruinen ero säilyy myös KTS-kauden jälkeen. Peruslaskelmissa käytettiin seuraavia, kiinteitä yksikkökustannuksia (lähi- ja kaukokuljetuskustannukset yhteensä): Nurmes 42 mk/m<sup>3</sup> ja Lieksa 41 mk/m<sup>3</sup>. Nämä ovat saman suuruiset kuin KTS-kaudelle ennakoidut kustannukset. Kaukokuljetuksen osuus kuljetuskustannuksista on noin 60 %.

*Kuitupuun valmistuskustannukset* ovat 1970-luvulla olleet keskimäärin samat molemmilla alueilla, mutta Lieksan hoitoalueessa trendi on ollut hieman voimakkaammin laskeva. KTS-kaudella kuitupuun on arvioitu jakautuvan mänty-, kuusi- ja koivukuitupuun kesken seuraavasti (%): Nurmes 28-54-18 ja Lieksa 50-38-12. Lieksa on kuitenkin arvioitu kuitupuutavaran tekokustannukset lähes 4 mk/m<sup>3</sup> korkeammiksi kuin Nurmeksessä. Peruslaskelmissa on KTS-kauden jälkeisinä kustannuksina käytetty 52 mk/m<sup>3</sup> molemmille alueille.

*Kuitupuun kuljetuskustannukset* (lähi- ja kaukokuljetus yhteensä) ovat Lieksassa olleet 1971—82 keskimäärin 4 mk/m<sup>3</sup> alaisempia kuin Nurmeksessä-suunnitelma-alueella. Trenditkin ovat erisuuntaiset. Nurmeksessä lievästi nouseva, Lieksassa selvästi laskeva. Metsähallituksen laskenta- ja tilastotoimiston laskemista yksikkökustannustiedoista selviää, että kustannukset ovat reaalisesti nousseet nimenomaan lähikuljetuksessa (Nurmes). KTS-kaudelle Lieksan hoitoalueen kuitupuun kuljetuskustannukset on arvioitu 3 mk/m<sup>3</sup> halvemiksi kuin Nurmeksessä. Peruslaskelmia varten on arvioitu, että KTS-kauden yksikkökustannukset, Nurmes 51 mk/m<sup>3</sup> ja Lieksa 48 mk/m<sup>3</sup>, pätevät myös myöhemmin.

*Hankinnan yhteiskustannukset* muodostuvat ns. varsinaisista yhteiskustannuksista (suunnittelu, leimaus, mittaus ja leimikkoehtoisten teiden rakentaminen) ja hankintaan liittyvien ns. aputoimintojen (työväen kulje-



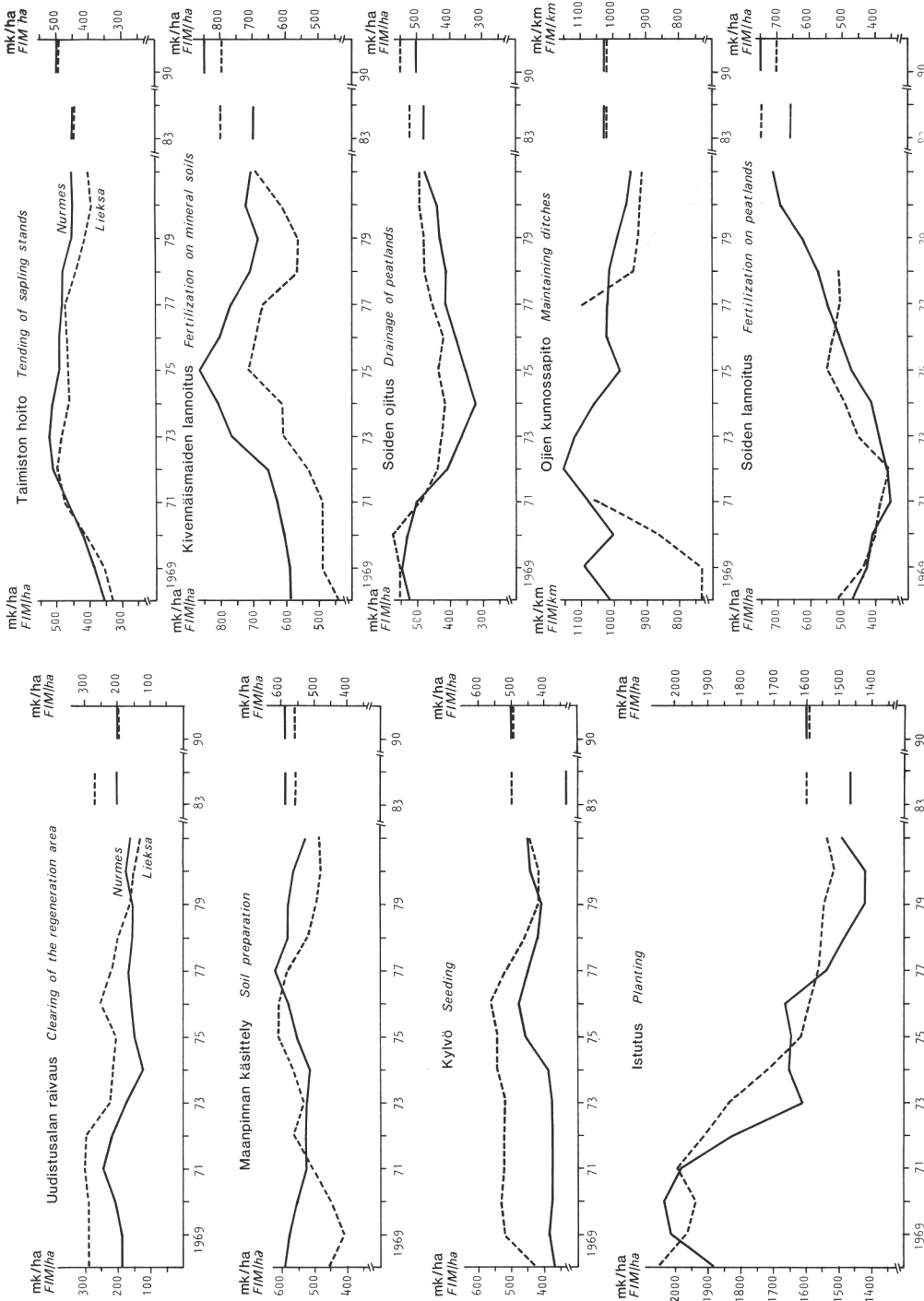
Kuva 15. Puutavaran valmistus- ja kuljetusmenot myytyjä puutavaramääriä kohti vuoden 1983 huhtikuun rahan arvossa: kolmen vuoden liukuvat keskiarvot jaksolta 1971—82 sekä KTS-kauden ja sen jälkeisen ajan ennusteet.  
 Fig. 15. Cutting and transport expenditures, FIM per m<sup>3</sup> of delivered timber: three years' gliding averages for 1971—82, and forecasts for 1983—89 and for 1990 onwards (at 1983 money values).

tus, majoitus ja muonitus) kustannuksista. Ne ovat olleet 1971—82 keskimäärin 14 mk/m<sup>3</sup> Nurmeksessa ja 12 mk/m<sup>3</sup> Lieksassa. Hoitoalueiden KT-suunnitelmista yhteiskustannukset eivät ole tässä käytetyn käsitteen mukaisesti laskettavissa. On arvioitu, että menneen 12-vuotiskauden keskiarvot käyvät ennusteiksi myös vuodesta 1983 eteenpäin.

### 53. Metsänhoidon menot

Metsänhoidon menot vuoteen 1989 asti saadaan hoitoalueiden keskipitkän tähtäimen suunnitelmista. Yksikkökustannusten arvioimiseksi siitä eteenpäin tarkastellaan ensin kaudella 1967—82 toteutuneita kustannuksia. Kuvassa 16 esitetään eri työläjien yksikkökustannukset kolmen vuoden liukuvina keskiarvoina.

Piirroksiin on merkitty myös hoitoalueiden KT-suunnitelmissa käytetyt yksikkökustannukset. Ne ovat yleensä trendikehityksen mukaisella tasolla. Toisissa työläjeissä trendi on laskeva, toisissa nouseva jaksolla



Kuva 16. Metsänhoitoiden yksikkökustannukset vuoden 1983 huhtikuun rahan arvossa: kolmen vuoden liukuvat keskiarvot vuosilta 1967–82 sekä KTS-kauden ja sen jälkeisen ajan ennusteet.

Fig. 16. Unit costs of silviculture: three years' gliding averages for 1967–82, and forecasts for 1983 onwards (at 1983 money values).

1967—82. Laskeneet ovat erityisesti istutuksen yksikkökustannukset, ja nousseet lannoituksen yksikkökustannukset. Menneiden vuosien suoritelmäärät on tilastoitu liitteeseen 5.

*Uudistusalan raivauksen* yksikkökustannukset ovat 1970-luvulla Lieksan hoitoalueessa olleet systemaattisesti korkeampia kuin Nurmes-alueella, mutta aleneva trendi on voimakkaampi. KTS-kaudella ennusteissa on eroa 65 mk/ha. Vuodesta 1990 alkaen raivauksen yksikkökustannuksiksi on arvioitu 200 mk/ha molemmille alueille. Raivattaviksi pinta-aloiksi on Nurmes-alueella arvioitu 50 % ja Lieksan hoitoalueessa 90 % metsänviljelyalasta.

*Maanpinnan käsittelyssä* Nurmes-alueella käytetään useammin raskaampaa kalustoa (aura) ja yksikkökustannukset ovat 1967—82 olleet keskimäärin hieman korkeampia kuin Lieksassa. Nurmeksessä kustannustrendi on tältä ajalta lievästi laskeva, Lieksassa lievästi nouseva. KTS-kaudelle 1983—89 hoitoalueiden yksikkökustannusarvioiden ero on 30 mk/ha. KTS-kaudelle arvioidun tason arvellaan olevan vielä vuoden 1989 jälkeenkin: Nurmes 590 mk/ha ja Lieksa 560 mk/ha. Muokattaviksi pinta-aloiksi on molemmilla alueilla arvioitu 80 % metsänviljelyalasta.

*Kylvökustannukset* ovat Lieksan hoitoalueessa olleet selvästi korkeammat kuin Nurmes-alueella. Eräs syy on, että Lieksassa kylvöön on liittynyt laikon teko useammin kuin Nurmeksessä, jossa kylvö on tavallisimmin tehty muokattuun maahan. Kustannustrendi on Nurmes-alueella lievästi nouseva, Lieksassa lievästi laskeva. KTS-kauden ennusteissa on alueiden välillä eroa peräti 165 mk/ha. Vuodesta 1990 alkaen kylvökustannuksiksi arvioidaan molemmilla alueilla 500 mk/ha. Tuleviksi kylvöaloiksi on arvioitu Nurmeksessä 35 % ja Lieksassa 45 % uudistusalasta.

*Istutuskustannukset* ovat 1967—82 olleet keskimäärin samaa suuruusluokkaa vertailtavilla alueilla. Mainitulla aikavälillä reaalin kustannustrendi on ollut voimakkaasti laskeva molemmilla alueilla. KTS-kaudelle Nurmeksen hoitoalue on arvioinut istutuskustannukset pienemmiksi kuin Lieksan hoitoalue. Vuodesta 1990 alkaen yksikkökustannustasoksi on kuitenkin ennustettu sama 1 600 mk/ha molemmille alueille. Istutusala on Nurmeksessä 65 % ja Lieksassa 55 % uudistusalasta.

*Taimiston hoidon* yksikkökustannukset ovat 1970-luvulla olleet Lieksan hoitoalueessa hieman alhaisemmat kuin Nurmeksessä. Molemmilla alueilla reaalin kustannuskehitys on ollut lievästi nouseva. KTS-kauden ennusteet ovat samat. Sen jälkeiselle ajalle käytetään ennustetta 500 mk/ha sekä Nurmekselle että Lieksalle. Taimiston hoidon pinta-alat ovat metsänviljelyaloihin suhteutettuina seuraavat:

1990—2000	3,0-kertaiset
2001—2020	2,5-kertaiset
2021—	2,0-kertaiset

*Kivennäsmaiden lannoituksen* kustannukset hehtaaria kohti ovat Nurmes-suunnitelma-alueella selvästi korkeammat kuin Lieksassa, mutta ero on kaventunut. Nurmeksessä käytetään enemmän kalliimpia seoslannoitteita. Reaalin kustannustrendi kaudella 1967—82 on molemmilla alueilla nouseva. KTS-kaudelle Lieksan hoitoalue on arvioinut 100 mk/ha korkeamman yksikkökustannuksen kuin Nurmes. KTS-kauden jälkeinen ennuste on: Nurmes 850 mk/ha ja Lieksa 800 mk/ha.

Lannoitettavien pinta-alojen arviointi on melko epäkiitollinen tehtävä, koska lannoitusohjeet voivat muut-

tua. Vuonna 1980 suoritettujen inventointien mukaan Nurmeksessä on 20—100-vuotiaita kuivahkon tai tuoreen kankaan metsiköitä 27 900 ha, näistä Kainuun puolella 4 900 ha. Oletetaan, että lannoitukset toistuvat Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon puoleisella osalla keskimäärin viiden ja puolen vuoden välein, ja että Kainuun puolella lannoitetaan noin 100 ha/v, saadaan vuotuiseksi lannoitusosalaksi 4 300 ha jaksolla 1990-2000. Vuoden 2000 jälkeen lannoitusikäisten metsiköiden määrä on lähes kaksinkertainen, ja arvioitu lannoitusala 8 400 ha vuodessa. Lieksan hoitoalueessa vuotuisen lannoitusalan arvioidaan pysyvän 600 hehtaaria.

*Soiden ojituksen* yksikkökustannukset ovat Lieksan hoitoalueessa olleet hieman korkeammat kuin Nurmeksessä. Kaivuutavoissa on eroa, esim. 1977—78 2/3 oja-metreistä voitiin tehdä aauraamalla Nurmeksessä, Lieksassa vain 2/5. Kustannustrendi on lievästi laskeva molemmilla alueilla. Ojituksen yksikkökustannusten odotetaan nousevan KT-suunnitelmissa arvioidusta tasosta seuraavan suuruisiksi: Nurmes 500 mk/ha ja Lieksa 550 mk/ha.

Uudisojitusehdotuksia tehtiin 12 700 hehtaarin ja täydennysojitusehdotuksia 2 700 hehtaarin alueille Nurmeksessä vuonna 1980 suoritetuissa inventoinneissa. Vuosina 1981—82 ojitettiin 1 831 ha. KT-suunnitelman mukaan uudis- ja täydennysojituksia tehdään 6 300 ha kaudella 1983—89. Loput 7 300 ha arvioidaan ojitettavan vuoteen 2000 mennessä. Tämän jälkeen tehdään vain täydennysojituksia 100 ha/v. Lieksan hoitoalueessa ehdotettiin uudisojituksia 13 600 ha ja täydennysojituksia 1 200 ha, eli yhteensä 14 800 ha. Vuosina 1981—82 ojitettiin 1 066 ha. Suunnitelmien mukaan 1983—89 ojitetaan 3 500 ha. Loput 10 200 ha ojitetaan vuoteen 2020 mennessä. Tämän jälkeen tehdään vain täydennysojituksia 50 ha/v.

*Oijen kunnossapitokustannukset* ovat 1970-luvun loppupuolelta alkaen olleet Lieksan hoitoalueessa hieman alemmat kuin Nurmes-alueella. Yksikkökustannusten odotetaan pysyvän KT-suunnitelmissa arvioidulla tasolla: molemmat alueet 1 030 mk/km. Määräksi arvioidaan 600 km/v vuoteen 2000 asti, 400 km/v 2001—2020 ja sen jälkeen 200 km/v, Lieksassa 2/3 näistä määristä. Ojitettuja soita on Nurmeksessä 61 000 ha (niistä Kainuun puolella 11 500 ha) ja Lieksassa 42 000 ha (1982). Tähänastiset oijen perkausmäärät ovat kuitenkin Lieksassa olleet ainoastaan 1/3 Nurmeksen määristä.

*Soiden lannoituksen* reaaliset yksikkökustannukset nousivat 1967—82 keskimäärin 4,5 % vuodessa, Lieksassa vähemmän. Lieksan hoitoalueessa soita ei lainkaan lannoitettu 1980—81. KT-suunnitelmassaan Lieksan hoitoalue on arvioinut yksikkökustannukset 90 mk/ha korkeammiksi kuin Nurmes. Tämän tutkimuksen peruslaskelmaa varten ennustetaan, että Nurmeksessä kustannus on 750 mk/ha ja Lieksassa 700 mk/ha.

Lannoitettavien pinta-alojen ennustaminen on vaikeaa. Viime vuosina vaihtelut ovat olleet suuria. Nurmes-suunnitelma-alueen ojitetut suot ovat jatkuvassa lannoituskierrossa. Jos oletetaan keskimääräiseksi lannoituksen väliajaksi 12 vuotta, saadaan vuotuiseksi lannoitusosalaksi 4 100 ha. Kun tähän lisätään arviolta 100 ha/v Kainuun puolelta, saadaan 4 200 ha/v. KT-suunnitelman mukaan Lieksan hoitoalue aloittaa uudeleen soiden lannoituksen tasolla 250 ha/v. Vuodesta 1990 alkaen määrän ennustetaan nousevan 400 hehtaariin vuodessa ja olevan vuoden 2000 jälkeen 500 ha/v.

*Muiden metsänhoitotöiden* kustannukset on arvioitu vuodesta 1990 alkaen seuraaviksi (1 000 mk/v):

	<u>Nurmes</u>	<u>Lieksa</u>
Suunnittelu (erittelemätön)	250	150
Karsinta	300	200
Jälkeläiskokeet	70	70

Metsänhoidon yhteismenojen (työväen kuljetus yms.) arvioidaan olevan 8,5 % metsänhoidon erillismenoista.

## 54. Muut menot

Vuotuisiksi *hallintomenoiksi* vuoden 1989 jälkeen on arvioitu 6,0 milj. mk Nurmeksien hoitoalueessa ja 4,2 milj. mk Lieksan hoitoalueessa. Tämä menoryhmä sisältää paitsi varsinaiset hallintomenot eli lähinnä toimihenkilöiden palkat ja matkakustannusten korvaukset,

myös ne osat käyttöomaisuuden kunnossapitomenoista ja sosiaalimenoista, joita ei voida kohdistaa puutavaran hankintaan tai metsänhoitoon (yhteismenot).

Vuotuisiksi *tienrakennusmenoiksi* vuoden 1989 jälkeen on arvioitu 500 000 mk vuoteen 2000 asti, ja sen jälkeen 250 000 mk Nurmeksien hoitoalueessa. Lieksan hoitoalueen vastaavat arviot ovat 250 000 mk ja 150 000 markkaa.

Muun käyttöomaisuuden (*talonrakennus, koneet ja laitteet*) hankintamenoiksi arvioidaan 300 000 mk vuodessa kummallakin alueella. Vuotuisiksi *veroiksi* ja *met-*  
*sänhoitomaksuiksi* arvioidaan (1 000 mk):

	<u>Nurmes</u>	<u>Lieksa</u>
1990—2000	3 400	3 100
2001—2020	3 600	3 200
2021—	3 800	3 300

## 6. LIIKETALOUDELLINEN EDULLISUUS

### 61. Keskimääräiset katteet eri ajanjaksoina

Vertailtavien hoitoalueiden metsätalouden antamaa liiketaloudellista tulosta tarkastellaan ensimmäiseksi metsämaan hehtaaria kohden laskettujen keskimääräisten vuotuisien katteiden muodossa. Keskimääräiset katteet on laskettu eri pituisille, vuodesta 1967 alkaville ajanjaksoille summaamalla kunkin vuoden hehtaarikohtaiset katteet yhteen ja jakamalla summa jakson vuosien lukumäärällä. Metsämaan ala on menneinä vuosina ollut metsähallituksen pinta-alatilaston mukainen (liite 3), tulevina vuosina kohdassa 44 esitettyjen arvioiden mukainen. Laskelmat perustuvat vuosien 1967—82 osalta todellisiin tapahtumiin, vuosien 1983—89 osalta hoitoalueiden LT- ja KT-suunnitelmiin, ja siitä eteenpäin hakkuusuunnitelaskelmiin ja niitä vastaaviin tulojen ja menojen arvioihin. Laskelmia varten kaikki menneen kauden markkamäärät on tukkuhintaindeksiä käyttäen muunnettu vuoden 1983 huhtikuun rahan arvoon (indeksiluku 1 169). Taulukossa 13 esitetään Nurmeksien keskimääräiset vuotuiset puunmyyntitulot ja katteet ja niiden alla suhdeluvut, jotka ilmaisevat, kuinka monta prosenttia Nurmekselle laskettu kate on Lieksan vastaavasta tunnusluvusta.

Taulukosta 13 nähdään, että Nurmeksien hoitoalueessa puutavaran myyntitulot metsämaan hehtaaria kohti ovat 8—11 % kor-

keammat kuin Lieksan hoitoalueessa. Suhde säilyy samana vaikka tarkastelujakso ulotetaan vuoteen 2040 saakka. Jaksolla 1967—2000 reaaliset myyntitulot metsämaan hehtaaria kohti ovat hieman alemmat kuin ensimmäisenä 16-vuotiskautena. Tämä johtuu metsämaan alan lisääntymisestä kitumaan soiden kuivatuksen ansiosta ja puutavaran erityisen korkeasta hintatasosta vuosina 1974—76 (ks. s. 36). Hankintamenojen vähentämisen jälkeen jäävä puutavaran myyntikate on vain 0—1 % korkeampi kuin Lieksassa, ts. Nurmeksien alueen bruttotuloetumatka ”häviää” vertailualueetta korkeampiin puutavaran korjuukustannuksiin. Päätelmien kannalta alueiden väliset korjuukustannuserot ovat olennainen asia — niihin palataan vähän myöhemmin.

Muiden metsänhoidon erillismenojen kuin lannoitusmenojen vähentämisen jälkeen saatava kate on metsämaan hehtaaria kohti lähes sama molemmilla alueilla. Lannoitusmenojen vähentämisen jälkeen jäävä kate on Nurmeksien alueella n. 20 % alempi kuin Lieksassa. Pidemmälle lasketuissa katteissa ero alueiden välillä edelleen suurenee.

Puutavaran hankintakustannustaso on Lieksan hoitoalueessa yleensä ollut alempi kuin Nurmeksessa (luku 24). Siltä osin kuin kustannuserot eivät johdu harjoitettavan metsätalouden eroista, niiden vaikutus on tiedettävä ennen kuin voidaan tehdä päätel-

Taulukko 13. Nurmeksen hoitoalueen puutavaran myyntitulot ja katteet keskimäärin eri ajanjaksoina, mk/ha/v; alla sadanneksena Lieksan hoitoalueen vastaavasta tunnusluvusta.

Table 13. Income from timber sales and contribution profits in the Nurmes forest district, on an average, in different time periods, FIM/ha/yr (upper figure); the lower figure compares the Nurmes forest district with the Lieksa forest district (Lieksa = 100).

Kate	Contribution profit	1967—1982	1967—2000	1967—2020	1967—2040
Puutavaran myyntitulot	mk/ha/v	508	491	514	528
Income from timber sales	FIM/ha/yr				
	% Lieksasta	111	108	109	108
	% of Lieksa				
Puutavaran myyntikate	—”	266	255	264	273
Profit from timber sales	—”	101	99	100	101
Kate ennen lannoituksia	—”	214	209	221	232
Profit before fertilizations	—”	98	96	97	98
Puun tuotannon kate	—”	165	160	163	170
Profit from wood production	—”	82	78	75	75
Käyttökate	—”	126	125	129	137
Gross profit	—”	76	71	68	68
Kate ennen veroja	—”	101	109	118	128
Profit before taxes	—”	74	69	67	67
Kate verojen jälkeen	—”	75	85	93	104
Profit after taxes	—”	66	63	60	62

miä intensiivisyydeltään erilaisten metsänhoitokäytäntöjen kannattavuudesta. Lieksan alempi kustannustaso johtuu pääasiassa edullisemmasta puulajijakautumasta, helpommista maastoista ja suuremmasta alueellisesta yhtenäisyydestä. Lieksan metsätalouden katteet laskettiin myös Nurmeksen hankintakustannustasoa käyttäen. Molemmille alueille laskettiin ensiksi hankinnan kokonaismenot myytyä puutavarakuutiometriä kohti. Yksikkömenojen erotus kerrottiin Lieksan myyntimäärällä ja saatu tulo jaettiin Lieksan metsämaan alalla. Näin saatu luku vähennettiin sitten Lieksan 'aidoista' hehtaaria kohti lasketuista katteista. Laskelma tehtiin näin vuosille 1967—89. Siitä eteenpäin Lieksalle käytettiin Nurmekselle arvioituja korjuukustannuksia. Kun vertailualue Lieksan katelaskenta suoritetaan *Nurmes-alueen hankintakustannustasolla*, taulukon 13 mukaiset *vertailusuhdeluvut ovat 5–8 prosenttiyksikköä suurempia*. Puun tuotannon kate on tällöin n. 15 % alempi kuin Lieksassa, käyttökate vastaavasti runsaat 20 % alempi. Alueiden välinen hankintakustannustasojen ero ei siis ole niin suuri, että sen eliminointi muuttaisi vertailun tulosta sinänsä.

Katelaskelmissa käytettiin pinta-alana metsämaan alaa, koska tulokset ovat näin hel-

pommat mieltää. On ajateltavissa, että voimaperäisen metsätalouden alue kärsisi tällaisesta vertailusta, koska siellä metsämaan ala eli laskelmissa jakajana oleva suure kasvaa soiden kuivatuksen ansiosta enemmän kuin vertailualueella. Pinta-alatekijän vaikutuksen selvittämiseksi taulukon 13 mukaiset laskelmat suoritettiin käyttäen pinta-aloina kulloistakin metsä- ja kitumaan alaa sekä myöskin metsä-, kitu- ja joutomaan alaa. Nurmekselle lasketut vertailusuhdeluvut eivät juuri muuttuneet niistä luvuista, jotka saatiin metsämaan pinta-aloja käyttäen. Eräs tapa olisi ollut laskea katteet vuoden 1967 metsämaan alaa kohden, mutta alueliitosten vuoksi niin ei voitu tehdä.

Taulukon 13 perusteella (ks. katelaskelmakaavio s. 20) voidaan esimerkiksi nähdä, että Nurmeksessa puutavaran vuotuiset hankintamenot olivat 1967—82 keskimäärin 242 mk/ha vuoden 1983 huhtikuun rahana ilmaistuina, metsänhoitomenot samana aikana 101 mk/ha/v jne. Suhdelukuja käyttäen voidaan laskea myös Lieksalle vastaavat luvut. Tällöin nähdään, että esim. kate verojen jälkeen on Lieksassa ollut jaksolla 1967—82 keskimäärin 38 mk/ha korkeampi kuin Nurmeksessa, jaksolla 1967—2000 eron ennakoidaan kasvavan 50 markkaan per heh-

taari jne. Yksityiskohtaisempi vertailu jakson 1967—82 osalta on mahdollinen liitteessä 7 esitettyjen vuotuisten katelaskelmien avulla.

Keskimääräisten vuotuisten katteiden vertailu siis osoitti, että *Nurmes-suunnitelman mukaisesti voimaperäistetty metsätalous antaa liiketaloudellisesti huomattavasti paremman tuloksen kuin vertailumetsälön tavanomainen metsätalous.* Nurmes-suunnitelman toteuttamisen liiketaloudellisen tuloksen voi tiivistää jakson 1967—2040 keskimääräiseen nettotulokseen eli katteeseen verojen jälkeen. Se jää Nurmeksessa 38 % pienemmäksi kuin Lieksan hoitoalueessa (33 % pienemmäksi, jos Lieksan tulos on laskettu Nurmeksessä hankintakustannustasolla). Jakson 1967—2040 tulos on tietysti *ennakkotulos*, joka vain 16 vuoden osalta perustuu todellisiin tapahtumiin, ja johon tämän takia liittyy epävarmuutta; metsälöiden välinen tulosero on kuitenkin niin suuri, että vasta erittäin huomattavat muutokset taloustuloksiin vaikuttavissa tekijöissä muuttaisivat edullisuusjärjestyksen. Vertailussa Nurmes-alue hyötyy, jos puutavaran hintataso nousee ja/tai kustannustaso laskee. Tämän suuntaisten hinta- ja kustannustason muutosten vaikutusta tutkittiin laskemalla jakson 1967—2040 keskimääräinen kate verojen jälkeen, kun vuoden 1989 jälkeinen

- 1) hankintahintataso on 30 % korkeampi kuin peruslaskelmassa (muiden tekijöiden pysyessä ennallaan)
- 2) hankinnan kustannustaso on 30 % alempi kuin peruslaskelmassa
- 3) metsänhoitotöiden kustannustaso on 30 % alempi kuin peruslaskelmassa
- 4) kaikki em. kolme tasomuutosta tapahtuvat samanaikaisesti

Tässä yhteydessä Lieksan peruslaskelmasa käytettiin Nurmeksessä hankintakustannustasoa. Kaikissa tapauksissa Nurmeksessä kate verojen jälkeen jäi pienemmäksi kuin Lieksan: tapauksessa 1) 16 %, 2) 22 %, 3) 23 % ja 4) 7 %. Kustannustason lasku, mahdollisesti eräitä työläjärejä lukuunottamatta, ei liene todennäköinen. Sen sijaan on mahdollista, että puutavaran hintataso olisi tulevaisuudessa korkeampi kuin peruslaskelmassa käytetty taso. Metsäteollisuuden kannattavuuskehitys tuskin kuitenkaan sallii huomattavan hintatason nousun (esim. Seppälä ym. 1980).

## 62. Katteiden nykyarvot

### *Katteiden nykyarvot*

Toinen liiketaloudellisen tuloksen vertailu perustuu nykyarvomenetelmään. Seurannan väliaikatuloksina käytettävät katteiden nykyarvot on tässä tutkimuksessa laskettu seuraavasti:

- kuluneen jakson — alkaen vuodesta 1967 — eri vuosille lasketut katteet on prolongoitu jakson loppuun (tässä 1.1.1983)
- tuleville vuosille arvioitujen katteiden on diskontattu samaan ajankohtaan
- näin saadut nykyarvot on laskettu yhteen.

Menneiden vuosien katteet on ennen laskentaa muunnettu tukkuhintaindeksiä käyttäen saman ajankohdan (tässä vuoden 1983 huhtikuun) rahan arvoon. Kunkin vuoden katteet on laskettu kulloistakin metsämaan alaa kohti. Samalla tavalla kuin keskimääräisten katteiden laskennassa, tässäkin vuosien 1967—82 katteet perustuvat todellisiin tapahtumiin, vuosien 1983—89 osalta hoitoalueiden LT- ja KT-suunnitelmiin ja siitä eteenpäin edellä esitettyihin hakkuusuunnitelaskelmiin ja niitä vastaaviin tulojen ja menoarvioihin. Laskelma ulotetaan ”ikuisuuteen” asti. Tulokset on koottu taulukkoon 14. Taulukossa esitetään Nurmeksessä kokonaisnykyarvot ja niiden jakautuminen menneeltä jaksolta saatuja nykyarvojen (myös prosentteina) ja tulevilta vuosilta laskettujen nykyarvojen kesken. Nykyarvoja vertaillaan Lieksan vastaaviin tunnuslukuihin. Vertailussa Lieksan katteet on laskettu Nurmeksessä hankintakustannustasoa käyttäen. Taulukkoon 14 on koottu korkokannoilla 2, 4 ja 6 % tehtyjen laskelmien tulokset. Markkamäärät on pyöristetty lähimpään 5 tai 10 markkaan.

Korkokannan vaikutus nykyarvoihin on luonnollisesti voimakas. Siitä riippuu myöskin, mikä paino menneellä 16-vuotiskaudella on nykyarvosummassa; esimerkiksi puun tuotannon katteessa menneen jakson osuus on 23 %, kun korkokanta on 2 %, ja peräti 60 % korkokannan ollessa 6 %. Mitä pidemmälle lasketusta katteesta on kyse, sitä pienempi paino on menneellä 16-vuotiskaudella.

Vertailu Lieksaan tuottaa tuloksen, joka oli täysin odotettavissa jo keskimääräisten vuotuisten katteiden perusteella. Nurmeksessä Lieksaa 8—9 % korkeammat puutavaran

Taulukko 14. Nurmeksen hoitoalueen puutavaran myyntitulojen ja katteiden nykyarvot 1.1.1983, mk/ha — menneen jakson (suluissa prosentteina) ja tulevien vuosien osuudet erikseen — ja Lieksan vastaavista tunnusluvuista lasketut vertailusuhdeluvut.  
 Table 14. The present values of income from timber sales and contribution profits in the Nurmes forest district on Jan. 1<sup>st</sup> 1983, FIM/ha — the shares of the past (in parenthesis in percentage) and future years separately — and as comparative percentage over the corresponding figures of the Lieksa forest district (Lieksa = 100).

Kate Contribution profit	1967—82		1983—		yhteensä		
	mk/ha FIM/ha	% Lieksasta of Lieksa	mk/ha FIM/ha	% Lieksasta of Lieksa	mk/ha FIM/ha	% Lieksasta of Lieksa	
laskentakorko 2 % rate of interest							
Puutavaran myyntitulot <i>Income from timber sales</i>	9 455	(24 %)	111	29 250	108	38 705	108
Puutavaran myyntikate <i>Profit from timber sales</i>	4 940	(24)	109	15 345	105	20 285	106
Kate ennen lannoituksia <i>Profit before fertilizations</i>	3 975	(23)	109	13 510	104	17 485	105
Puun tuotannon kate <i>Profit from wood production</i>	3 045	(23)	91	10 245	81	13 290	83
Käyttökate <i>Gross profit</i>	2 320	(21)	87	8 700	76	11 020	78
Kate ennen veroja <i>Profit before taxes</i>	1 860	(18)	88	8 475	76	10 335	78
Kate verojen jälkeen <i>Profit after taxes</i>	1 380	(16)	81	7 305	73	8 685	74
laskentakorko 4 % rate of interest							
Puutavaran myyntitulot <i>Income from timber sales</i>	11 065	(46 %)	111	13 195	107	24 260	109
Puutavaran myyntikate <i>Profit from timber sales</i>	5 775	(46)	110	6 820	104	12 595	107
Kate ennen lannoituksia <i>Profit before fertilizations</i>	4 635	(44)	110	5 865	102	10 500	105
Puun tuotannon kate <i>Profit from wood production</i>	3 535	(45)	92	4 370	79	7 205	84
Käyttökate <i>Gross profit</i>	2 690	(43)	87	3 580	72	6 270	78
Kate ennen veroja <i>Profit before taxes</i>	2 160	(39)	89	3 445	71	5 605	77
Kate verojen jälkeen <i>Profit after taxes</i>	1 605	(36)	82	2 865	67	4 470	72
laskentakorko 6 % rate of interest							
Puutavaran myyntitulot <i>Income from timber sales</i>	13 010	(61 %)	115	8 330	106	21 340	109
Puutavaran myyntikate <i>Profit from timber sales</i>	6 775	(61)	110	4 280	103	11 065	107
Kate ennen lannoituksia <i>Profit before fertilizations</i>	5 430	(60)	110	3 640	101	9 070	106
Puun tuotannon kate <i>Profit from wood production</i>	4 125	(60)	92	2 710	78	6 835	86
Käyttökate <i>Gross profit</i>	3 135	(59)	88	2 175	71	5 310	80
Kate ennen veroja <i>Profit before taxes</i>	2 575	(55)	90	2 080	70	4 595	79
Kate verojen jälkeen <i>Profit after taxes</i>	1 875	(53)	83	1 690	65	3 565	73

myyntitulot (nykyarvot) eivät kata vastaavasti suurempia metsänhoitomenoja, vaan puun tuotannon katteen nykyarvo jää 14—17 % alhaisemmaksi kuin Lieksassa. Katteessa ennen veroja ero on jo 21—23 %. Tulevina vuosina Nurmeksistä saatavat katteet ovat Lieksan vastaaviin verrattuina vielä heikkomat kuin menneinä vuosina. Jos Lieksan tuloksenlaskennassa käytetään sen omia hankintakustannuksia, vertailusuhdeluvut pienevät 7—8 prosenttiyksikköä. Merkittävää on, että laskentakorkokanta ei juuri vaikuta vertailutulokseen.

Samalla tavalla kuin kohdassa 61, laskettiin, mitä vertailutuloksiin vaikuttavat vuoden 1989 jälkeinen puutavaran hintatason nousu (+ 30 % peruslaskelmassa käytettyyn tasoon nähden (tapaus 1) tai hankintakustannusten (2) tai metsänhoitotöiden kustannusten (3) lasku (−30 %). Vertailu tehtiin myös olettamalla, että kaikki kolme muutosta vaikuttavat samanaikaisesti (4). Lieksan katteet laskettiin Nurmeksialueen hankintakustannustasoa käyttäen. Laskentakorkokanta oli 4 %. Kokonaisnykyarvojen vertailusuhdeluvut muuttuivat eri tapauksissa seuraavan asetelman mukaisiksi:

	1	2	3	4
puutavaran myyntitulot	109	109	109	109
puutavaran myyntikate	107	107	107	107
kate ennen lannoituksia	106	106	105	106
puun tuotannon kate	90	87	88	95
käyttökate	86	83	83	92
kate ennen veroja	86	83	83	93
kate verojen jälkeen	84	79	79	91

KTS-kauden jälkeiset hinta- ja kustannustason muutokset nostaisivat Nurmeksien puun tuotannon katteen ja ennen verojen vähentämistä lasketun katteen vertailusuhdelukuja 3—9 prosenttiyksikköä. Jos kaikki esitetyt muutokset vaikuttavat samanaikaisesti, em. vertailusuhdeluvut ovat 11 ja 16 prosenttiyksikköä korkeampia kuin peruslaskelmas-  
sa (taulukko 14) — sekä ei riitä edullisuusjärjestyksen muuttumiseen. Nurmeksialueen voimaperäinen puuntuotanto antaa siis huomman liiketaloudellisen tuloksen kuin Lieksan hoitoalueen nk. ohjekirjetason metsätalous. Koska tähän johtopäätökseen johdaneissa laskelmissa on mukana tulevaisuuteen suuntautunut osa, kyse on välituloksista, joihin liittyy epävarmuutta. Tuloserot vertailtavien metsälöiden välillä ovat kuitenkin niin suuret, että päätelmien teossa tuskin voi erehtyä.

## Vertailu v. 1966 tehtyihin laskelmiin

Ennen Nurmeks-suunnitelman toimeenpanoa Kallio (1966 ja 1967) teki nykyarvomenetelmää käyttäen ennakkolaskelmat Nurmeks-suunnitelman kannattavuudesta. Suunnitelma-alueelle laadittiin kaksi ohjelmaa, aktiivinen (= Nurmeks-s.) ja passiivinen, joka vastasi silloisen käytännön jatkumista. Neljän prosentin korkokannalla ja silloisella kantorahatasolla hyöty-kustannussuhteeksi (= nykyarvoisten hyötyjen ja kustannusten suhde) tuli 1,56 ja 15—20 % alemmalla kantorahatasolla 1,33. Kustannustason ollessa 20 % korkeampi kuin edellisissä laskelmissa suhteeksi tulivat 1,30 ja 1,10. Korkokannan nousu merkitsi kannattavuuden huononemista. Katelaskennan terminologiaa käyttäen: Nurmeks-suunnitelmaa toteuttava ohjelma antoi 29 % korkeamman puutavaran myyntikatteen nykyarvon kuin entistä käytäntöä jatkava ohjelma (laskentakorko 4 %). Katteessa verojen jälkeen vastaava ero oli 16 %. Todettakoon, että Kallionkin laskelmissa kustannukset sisälsivät soiden ojituksen ja tienrakentamisen.

Tässä tutkimuksessa laskettuja nykyarvoja käyttäen — ja siis vertaamalla Nurmesta Lieksaan — saadaan selvästi alle 1,0:n olevia suhdelukuja. Neljän prosentin korkokannalla laskien saadaan seuraavat kantorahatulosten ja kokonaiskustannusten (pl. hankinta) nykyarvot 1.1.1967 koko metsälön tasolla (milj. mk):

	tulot	menot
Nurmeks	882,7	587,9
Liekksa	<u>784,3</u>	<u>385,9</u>
	98,4	202,0

Hyöty-kustannussuhteeksi tulee 0,49 (= 98,4/202,0). Lieksan kantorahatulot (puutavaran myyntikate) on laskettu käyttäen Nurmeksien hankintakustannuksia. Jos Lieksalle käytetään toteutuneita ja sille erikseen arvioituja hankintakustannuksia, suhteeksi tulee ainoastaan 0,27. Laskentakorko vaikuttaa tulokseen: kahden prosentin korolla suhde on 0,58 ja yhden prosentin korolla 0,68 (Liekksa laskettuna Nurmeksien hankintakustannuksilla). Vertailtavien metsälöiden pitäisi tietysti olla samankokoiset. Nyt ne eivät sitä ole, mutta kuitenkin lähellä toisiaan. Tarkempi tulos saataneen metsämaan hehtaaria kohti lasketuilla luvuilla: hyöty-kustannussuhde neljän prosentin korolla on 0,31.

Vuonna 1966 tehdyt laskelmat siis osoittivat Nurmes-suunnitelman mukaisesti voimaperäistetyin metsätalouden liiketaloudellisesti kannattavaksi, nyt tehdyt uudet laskelmat sen sijaan eivät. Suora vertailu Kallion esittämiin tulojen ja menojen arvioihin on hankalaa alueliitosten takia. Kallion laskelmissa aktiivisen ja passiivisen ohjelman tuloerot tulivat suhteellisesti suuremmiksi kuin mitä nyt on arvioitu Nurmeksien ja Lieksan välillä: Kalliolla Nurmes-ohjelman kantorahatulujen nykyarvo oli 4 prosentin korolla 29 % korkeampi kuin vertailuohjelman nykyarvo (nyt Nurmeksessa 13 % korkeampi kuin Lieksassa). Menojen nykyarvo oli 50 % korkeampi (nyt 52 %) kuin vertailuohjelmassa. Tulojen lisäyksenä 29 % on markkamääräisesti paljon enemmän kuin 50 % menojen lisäyksenä, mutta vain 13 prosentin tulonlisäys ei enää kata 52 prosentin menojen lisäystä. Se, että Kallio sai teho-ohjelman tulojen nykyarvon vertailuohjelmaan nähden huomattavasti suuremmaksi kuin nyt on saatu, johtuu lähinnä siitä, että alkuperäisessä Nurmesuunnitelmassa (Metsätalouden tehostamissuunnitelma... 1966) hakkuumäärien ennusteet ovat suhteessa vertailuohjelmaan selvästi korkeammat kuin nyt tehdyissä ennusteissa (ks. liite 1). Tämä taas johtunee pääasiassa siitä, että vuoden 1966 hakkuulaskelmissa metsän lannoituksen (mikä oli siihen aikaan aivan uusi työmuoto) kasvua lisäävä vaikutus yliarvioitiin. Kallion käyttämät puutavaran kantoraha-arvot ovat sen sijaan samalla tasolla kuin tämän tutkimuksen ennusteet. Seuraavaan asetelmaan on koottu Kallion käyttämät yksikkökantoraha-arvot ja aktiivisen ohjelman metsänhoitotöiden yksikkökustannukset. Ne on muutettu tukkuhintaindeksillä vuoden 1983 huhtikuun rahan arvoon. Vertailuna ovat tässä työssä käytetyt ennusteet vuoden 1989 jälkeiselle ajalle (Nurmes):

	Kallio	Sevola
	mk/m <sup>3</sup>	
sahapuu	157	152
kuitupuu	78	71
	mk/ha	
raivaus	195	200
muokkaus	735	590
kylvö	245	500
istutus	1 230	1 600
taimiston hoito	295	500
kangasmaiden lannoitus	490	850
soiden lannoitus	735	750
ojitus	735	500

Metsänhoitotöiden kustannustaso on 17 vuodessa reaalisesti noussut, siksi tämän tutkimuksen ennusteet ovat yleensä selvästi korkeammat kuin Kalliolla. Suurimmat markkamääräiset erot ovat istutuksessa ja kivennäismaiden lannoituksessa. Metsänhoitotöiden kustannustason nousu on siis toinen syy nyt saatuaun Nurmesuunnitelmalle epäedulliseen tulokseen. Huomattava vaikutus on myös sillä, että Nurmes-suunnitelman tarkistuksessa (1977) metsien lannoitusta lisättiin.

Sellaista laskelmaa, jossa vertailukohtena Lieksan sijasta olisi hypoteettinen 'Nurmes ilman Nurmesuunnitelmaa', ei ole tehty. On kuitenkin viitteitä, ettei tällainenkaan vertailu antaisi Nurmesuunnitelman edullisuudesta myönteisempää kuvaa kuin nyt on saatu. Jaksolla 1962—64 Nurmeksien ja Lieksan puun tuotannon kate oli sama, ts. jos jotain näin lyhyen jakson perusteella voi päätellä, niin 'Nurmes ilman Nurmesuunnitelmaa' ja Lieksa ovat samantasoisia vertailukohteita. 1960-luvun lopulla Lieksan hoitoalueelle lasketut kertymäsuunnitteet seuraavaksi 20-vuotiskaudeksi olivat selvästi alempia (1,85 m<sup>3</sup>/ha) kuin Nurmese-alueelle 1960-luvun alkupuolella lasketut suunnitteet (2,50 m<sup>3</sup>/ha). Tämän mukaan Lieksa on ollut Nurmese-suunnitelmalle suorastaan 'edullinen' vertailukohde.

### 63. Voimaperäisen puunkasvatuksen erillismenot ja -tulot

Liiketaloudellista edullisuutta voidaan edelleen tarkastella puunkasvatuksen voimaperäistämisen vaatimien lisämenojen (erillismenojen) ja toisaalta sen ansiosta saatavien lisätulojen (erillistulojen) suhteena. Nurmese-suunnitelmasta aiheutuvia erillismenoja, ja vielä vähemmän erillistuloja, ei voida tarkasti laskea, mutta jos Lieksa hyväksytään päteväksi vertailualueeksi normaalitoimintatasoa edustavana hoitoalueena, voidaan vuotuiset erillismenot ja -tulot arvioida karkeasti kertomalla Nurmeksien pinta-alalla luku, joka osoittaa montako mk/ha Nurmeksien menot ja tulot ovat korkeammat kuin Lieksassa. Tällainen laskelma tehtiin niin, että tuloina olivat puutavaran myyntitulot, menoina kaikki menot paitsi verot ja pinta-alana kulloinkin metsämaan ala. Lieksan hankintamenot laskettiin käyttäen Nurmeksien yksikkökus-

tannuksia. Aikajaksottain esitettyinä erillistulot ja -menot ovat olleet ja arvioidaan tulevaisuudessa olevan keskimäärin seuraavat (1 000 mk/v vuoden 1983 huhtikuun rahan arvossa):

	tulot	menot	tulot - menot
1967—71	5 909	5 260	649
1972—76	4 201	4 328	-127
1977—82	5 901	12 296	-6 395
1983—89 (KTS)	626	7 536	-6 910
1990—2000	5 293	13 267	-7 974
2001—20	7 658	17 813	-10 155
2021—40	6 435	16 363	-9 928

Vain ensimmäisenä 5-vuotiskautena erillistulot olivat hieman suuremmat kuin Nurmes-suunnitelmasta aiheutuneet erillismenot. Suunnitelman tarkistuksessa v. 1977 panostusta lisättiin, mutta hakkuista ei: erillismenot tulivat runsaat 6 milj. mk erillistuloja suuremmiksi. Ensimmäisen 10-vuotiskauden luvut eivät ole suoraan vertailukelpoisia myöhempien jaksojen lukujen kanssa v. 1975 tapahtuneen alueliitoksen takia. Alueliitos vaikuttaa täysimääräisesti jakson 1977—82 luvuissa. KTS-kaudella erillismenot näyttäisivät pysyvän noin 7 milj. mk erillistuloja suurempina. Sen jälkeen po. erotus edelleen kasvaa vakiintuen 10 miljoonaksi markaksi. Aikavälillä 1967—2040 vuotuiset erillismenot ovat keskimäärin 7,8 milj. mk suuremmat kuin erillistulot. Mainittakoon, että näin laskettuja erillistuloja ja -menoja käyttäen hyöty-kus-

tannussuhteeksi saadaan neljän prosentin korkokannalla 0,50. Jos laskelmat tehdään metsä- ja kitumaan ja toisaalta metsä-, kitu- ja joutomaan alaa kohti, aikavälillä 1967—2040 erillismenot ovat keskimäärin 8,2 ja 8,6 milj. mk suuremmat kuin erillistulot. Investoinnit eivät näytä tuottavan tulosta.

Käytetyn laskutavan vuoksi erillismenojen voimakas kasvu jaksolla 1977—82 voisi teoriassa johtua myös panosten pienenemisestä Lieksan hoitoalueessa. Metsien lannoitus vähentäisi voimakkaasti 1970-luvun loppua kohti, mutta aivan samanlainen muutos, joskin hieman hitaampi, tapahtui muissakin Etelä-Suomen hoitoalueissa (pl. Nurmes).

Vuosina 1967—75 valtion tulo- ja menoarviossa oli erityinen alamomentti Nurmes-suunnitelman vaatimaa lisärahoitusta (metsänhoidon tehostaminen ja perusparannustyöt) varten. Vuoden 1983 huhtikuun rahaksi muutettuina nämä lisämäärärahat olivat keskim. 8,0 milj. markkaa vuodessa. Edellä tehdyn laskelman mukaiset erillismenot olivat samana ajanjaksona keskimäärin 4,8 milj. mk. Tämä viittaisi siihen, että tässä käytetty yksinkertainen laskentatapa ei liioittelisi puuntuotannon voimaperäistämisen aiheuttamia menojen lisäyksiä. Toisaalta ei ole täyttä varmuutta siitä, voidaanko vuosiksi 1967—75 budjetoituja Nurmes-suunnitelma-rahajoja kokonaisuudessaan pitää metsänhoidon voimaperäistämisen erillismenoina.

## 7. HOITOALUEEN ULKOPUOLISET HYÖDYT JA HAITAT

### 71. Tuotannolliset kerrannaisvaikutukset

Liiketaloudellista näkökulmaa laajennetaan tarkastelemalla suppeasti tärkeimpiä hoitoalueen talouden ulkopuolisia, Nurmes-suunnitelman toteutuksesta seuraavia hyötyjä ja haittoja.

Nurmes-suunnitelman mukaisilla panoksilla alueella pystytään tuottamaan enemmän puuta kuin muuten olisi mahdollista. Laskelma tuotetun ja tuotettavan puumäärän enemmyydestä perustuu Nurmeksen ja toisaalta Lieksan metsämaan hehtaaria kohden laskettujen puutavaran myyntimäärien ja kertymäsuunnitteiden erotukseen. Jaksolta

1967—82 on käytetty myytyjä puumääriä, jaksolta 1983—89 myytäväksi suunniteltuja määriä (KTS) ja siitä eteenpäin hakkuusuunnitelaskelmin ennustettuja määriä (luku 4). Laskelman tulokset ovat taulukossa 15.

Vertailtavilla alueilla hakkuukertymien erot ovat olleet suuruusluokkaa 0,3 m<sup>3</sup>/ha. Eron ennustetaan tulevaisuudessa hieman kaventuvan. Jaksolta 1967—82 on tämän laskelman mukaan toteutunut 510 000 m<sup>3</sup> enemmisyys ainespuun tuotannossa. Mainittakoon, että käytettäessä vertailulukuina Lieksan hakkuiden sijasta Nurmekselle v. 1960—62 laadittuja kertymäsuunnitteita, saadaan tuotetun lisäpuun määräksi samalta jaksolta

Taulukko 15. Voimaperäisellä puunkasvatuksella tuotetun ja tuotettavan lisäpuutavaran määrä.

Table 15. Amounts of additional timber produced and to be produced with the intensified silvicultural program.

Jakso Period	vuotta kohti per year m <sup>3</sup> /ha	Kumulatiivisesti vuodesta 1967 jaksos loppuun			
		Jaksottain — By periods	yhTEENSÄ total	Cumulative sums from 1967 to the end of the period summa	keskim./v. on average/yr
1967—71	0,33	30,4	152	152	30
1972—76	,23	23,4	117	269	27
1977—82	,31	40,2	241	510	32
1983—89	,11	16,0	112	622	27
1990—2000	,23	33,4	367	989	29
2001—20	,3	46	920	1 909	35
2021—40	,3	48	960	2 869	39

vain 290 000 m<sup>3</sup>. Laskelman mukaan Nurmes-suunnitelma merkitsee jaksolla 1967—2040 keskimäärin 39 000 lisäkuutiometrin tuottamista vuodessa. Siitä on sahapuun osuus noin 17 000 m<sup>3</sup>.

Raakapuun teollisessa jalostuksessa saama *arvonlisäystä* kuvaa tuotannon nk. jalostusarvo, joka saadaan vähentämällä tuotannon myyntiarvosta käytettyjen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja ostetun energian osuus. Jalostusarvo siis kattaa jalostustuotannon palkat, korot, verot yms. Tilastokeskuksen julkaisemasta Teollisuustilastosta (eri vuosilta, osa I, taulukot 8A ja 8B) saa koko maata koskevat tiedot jollakin toimialalla valmistuneiden tuotteiden myyntiarvosta ja jalostusarvosta. Toimialalla 'sahaus ja höyläys' jalostusarvo oli 1970—81 keskimäärin 31 % myyntiarvosta; toimialalla 'paperin ja kartongin valmistus' vastaava tunnusluku oli 28 %. Vuoden 1983 huhtikuun rahan arvoon muunnettuna keskimääräiset yksikkömyyntiarvot 1970—81 olivat seuraavat:

'sahaus ja höyläys' 840 mk/m<sup>3</sup>  
'paperin ja kartongin valmistus' 2 700 mk/tn

Eri vuosien tuotantomäärät, joita käytettiin yksikkömyyntiarvojen ja toisaalta 'raaka-ainemäärä/tuotemäärä' — suhteiden laskentaan, saatiin Metsätilastollisesta vuosikirjasta. Nurmes-alueella tuotetun ja tuotettavan lisäpuun jalostusarvosta saadaan seuraavanlainen laskelma:

- sahapuuta tuotetaan 17 000 m<sup>3</sup>, siitä saadaan sahatarvaa 7 600 m<sup>3</sup>, jonka jalostusarvo 2,0 milj. mk
- kuitupuuta tuotetaan 22 000 m<sup>3</sup>, siitä saadaan 4 000 tn paperia ja pahvia jalostusarvoltaan 3,0 milj. mk
- tuotetun lisäpuun jalostuksesta saatava arvonlisäys on siis yhteensä 5,0 milj. mk vuodessa.

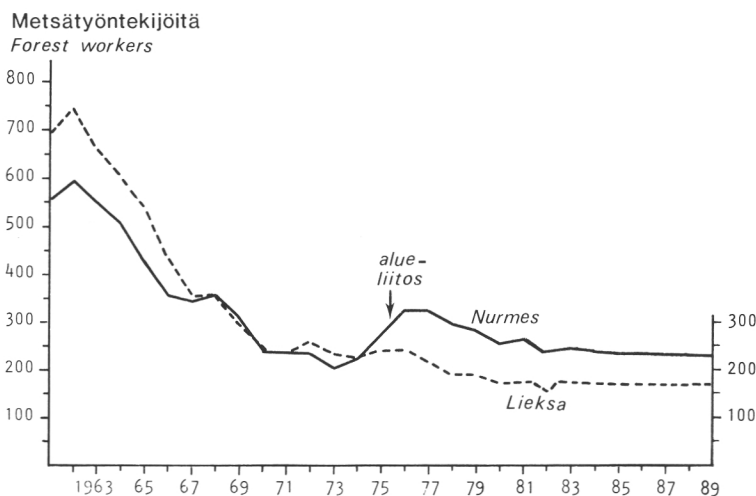
Nurmes-suunnitelman mukaisen metsätalouden keskimääräiset vuotuiset erillismenot arvioitiin 7,8 milj. mk suuremmiksi kuin saatavat lisätulot. Tuotettavan lisäpuun jalostuksesta saatava arvonlisäys, 5,0 milj. mk, ei siis riitä tuon erotuksen katteeksi.

Lisääntynyt puun tuotanto Nurmes-alueella ja tuotetun lisäpuun jalostustuotanto aiheuttavat välitöntä ja välillistä tuotannon tarvetta (välituotteiden kysyntää) muilla toimialoilla. Metsätalouden tuotannolliset kerrannaisvaikutukset ovat pieniä, se käyttää vähän muiden toimialojen tuotteita ja palveluksia (Panostuotostutkimus 1977). Puunjalostusteollisuudella on, omien sisäisten suhteittensa ja metsätalouden lisäksi, siteitä etenkin toimialoihin 'sähkö- ja lämpöhuolto', 'liikenne', 'teollisuuskemikaalien valmistus' ja 'koneiden valmistus'. Vuotta 1970 koskevan panostuotostutkimuksen ja teollisuustilaston avulla voidaan päätellä, että 39 000 raakapuukuutiometrin teollisen jalostuksen kerrannaisvaikutukset merkitsevät em. toimialoilla n. 0,9 milj. mk jalostusarvon lisäystä. Kerrannaisvaikutuksia on lisäksi myös palveluelinkeinoihin, ennen kaikkea kauppaan.

## 72. Työllisyysvaikutukset

Nurmes-suunnitelmaan liittyy työvoiman vakinaistamiselle perustuva työvoimapolitiittinen ohjelma (Piha 1967). Samanlaista työvoimapolitiikkaa harjoittavat muutkin hoitoalueet, mutta Nurmeksessa sen toteuttamisessa on edetty nopeammin kuin esim. Lieksassa. Nurmeksen hoitoalueessa vakinaisten hakkuumiesten osuus oli korkea jo v. 1965: 70 % hakkuutyövoimasta ja 52 % koko työntekijämäärästä laskien. Vuonna 1983 vakinaisten työntekijöiden osuus oli 93 %, Lieksan hoitoalueessa 68 %. Metsätyöntekijöitä on autettu asuntoasioissa tarjoamalla heille vuokra-asuntoja ja auttamalla mahdollisuuksien mukaan myös omistusasunnon hankinnassa (Viranko 1973). Vuokra-asuntoja alettiin työntekijöille rakentaa v. 1974, Nurmeksessa niitä oli 51 vuonna 1982. Asuntoja on rakennettu myös toimihenkilöille.

Työvoiman määrä alkoi voimakkaasti laskea 1960-luvun alkupuolella (kuva 17). Tämä kehitys liittyi metsätöiden koneellistamiseen



Kuva 17. Metsätyöntekijöiden määrä 1961—82 ja ennuste vuosille 1983—89.  
 Fig. 17. Number of forest workers, 1961—82, and a forecast for 1983—89 (in 1975 approx. 27 000 ha of forest land were incorporated into Nurmes).

ja työvoiman vakinaistamiseen. Vuosina 1961—62 metsätyöntekijöitä oli Nurmeksessa lähes 600, Lieksassa 700. Vuonna 1967 työntekijöiden määrä saavutti molemmilla alueilla tason 350.

Huomattakoon, että ennen vuotta 1976 Lieksan hoitoalue oli suurempi, ja 1960-alkupuoliskolla sieltä myös hakattiin enemmän kuin Nurmeksessa. Työvoiman supistuminen hidastui 1960-luvun lopulla. Alueliitos v. 1975 nosti Nurmeksen työntekijämäärän uudelle tasolle. Vuosina 1976—82 Nurmeksen puun myynnit olivat keskimäärin 73 000 m<sup>3</sup> suuremmat kuin Lieksan. Hoitoalueiden työvoimasuunnitelmien mukaan työvoima ja kaantuu eri tehtäviin v. 1983 seuraavasti:

	Nurmes	Lieksa
puutavaran hankinta	188	134
puun tuottaminen	49	34
rakentaminen	5	2
sekalaiset työt	4	3
	246	173

Jakautuma on samanlainen molemmilla alueilla.

Vuodelle 1983 Nurmes on arvioinut hakkuukertymäksi 296 000 m<sup>3</sup> eli 1 570 m<sup>3</sup> puunkorjuussa työskentelevää työntekijää

kohti. Nurmeksen suunnitelman mukaisella metsätaloudella tuotetun lisäpuun määräksi on viime vuosina arvioitu 40—41 000 m<sup>3</sup> vuodessa (taulukko 15). Nykyisellä hakkuutyön tuottavuudella se merkitsee 25—26 työntekijän työllistämistä. Kun verrataan lähinnä metsänhoitotöitä tekevien määriä (edellinen asetelma) ja toisaalta metsämaan aloja, voitaneen päätellä metsänhoitotöissä työllistävän 8—9 henkilöä. Samoin pääteltynä Nurmeksen suunnitelma työllistää lisäksi 3—4 toimihenkilöä eli yhteensä 36—39 henkilöä. Jos työttömien määrä muuten olisi näin paljon suurempi, Nurmeksen suunnitelma merkitsee verotulojen lisäyksenä ja työttömyyskorvausten säästymisenä n. 1,0 milj. mk:n vuotuista julkistaloudellista hyötyä (ks. Toropainen 1982). Metsätalouden tuotannonlisäys lisää työpaikkoja myös muilla toimialoilla. Varsin suuriakin kerrannaisvaikutuksia on esitetty (esim. Forssell ja Seppä 1976), mutta ei ole varmuutta niiden yleistettävyydestä, kun on kyse nimenomaan metsähallinnon hoitoalueiden metsätaloudesta.

Nurmeksen suunnitelman työllistävä ja tuloja luova vaikutus voi olla merkittävä erityisesti kylätasolla. Muutamakin metsätyöntekijä perheineen voi joskus vaikuttaa siihen, että koulu ja kauppa säilyvät.

### 73. Ympäristövaikutukset

Voimaperäinen metsänhoito muuttaa luontoa voimakkaasti. Tässä rajoitetaan tarkastelemaan metsätaloudellisten toimenpiteiden vaikutuksia vesistöihin, marja- ja sienilajeihin ja riistaeläimiin sekä maisemallisiin arvoihin. Nimenomaan Nurmes-alueella tehtyjä tutkimuksia (paitsi Simola 1982) ei vielä ollut käytettävissä, mutta käynnissä on kaksi huomattavaa tutkimusta: vesihallituksen — yhdessä metsähallituksen ja Joensuun korkeakoulun kanssa — tutkimus metsänparannustoimenpiteiden vaikutuksista vesistöihin (Nurmes-tutkimus... 1979) ja Metsäntutkimuslaitoksen menetelmätutkimus ”metsä- ja suoekosysteemin seurantarjestelmä” (Salo 1982).

Soiden ojitus nopeuttaa ja lisää ennen kaikkea kesäaikaista valuntaa erityisesti ojitusvuonna ja muutamana sitä seuraavana vuonna. Mitä enemmän ojitusalueella on puustoa, sitä pienemmät ovat ojituksen hydrologiset vaikutukset. Pitemmällä aikavälillä, puuston määrän lisääntyessä, valunta ojitetulta suolta näyttää olevan tasaisempaa kuin luonnontilaiselta suolta (Heikurainen ym. 1978). Saman tutkimuksen mukaan myös liuenneen orgaanisen aineen huuhtoutuman kasvu rajoittuu lyhytaikaiseen, ojituksen jälkeiseen vesivaraston muutoskauteen. Lähinnä ojaeroosiosta johtuva kiintoainehuuhtoutuman lisäys on sen sijaan pitkäaikainen, samoin fosforin ja typen lisääntynyt huuhtoutuminen. Niiden veden laatua huonontava vaikutus voi olla huomattava. Täydennysojitukset ja ojien perkaukset vaikuttavat samansuuntaisesti kuin uudisojitukset.

Ojitusalueilla suoritettavilla hakkuilla ja lannoituksilla on vaikutuksensa vesien määrään ja laatuun. Hakkuut lisäävät valuntaa, mikä taas lisää ojaeroosiota. Lannoituksella on puolestaan valuntaa pienentävä vaikutus, koska lisääntynyt neulasmassa pienentää metsikkösadantaa ja lisää haihduntaa (Heikurainen ja Päivänen 1970). Pieni osa lannoitteista joutuu ojavesiin (Karsisto ja Ravela 1971), mikä yhdessä lisääntyneen humusainehuuhtoutuman kanssa voi merkitä huomattavaakin lisärasitusta alapuolisille vesille. Virkistyskäytölle ja kalakannallekin haitallinen rehevöityminen voi päästä alkuun (Simola 1982). Leväkasvuston lisääntyminen voi talvisin aiheuttaa happikatoa, jolloin pohjalle sedimentoituneen maa-aineksen fosfori muut-

tuu liukoisempaan muotoon; seurauksena on rehevöitymisprosessin kiihtyminen (Hartikainen 1979).

Kuivatus voi väliaikaisesti rehevöittää hilla-lakasvustoja, mutta myöhemmin hilla jää yleensä häviölle kilpailussa muun kasvillisuuden kanssa. Tunnetut hillasuot jätetään kuitenkin ojitamatta. Karpalo kestää muun kasvillisuuden kilpailua hillaakin huonommin, mutta sen taloudellinen merkitys on Nurmes-alueella ollut pieni. Puolukka ja mustikka yleensä hyötävät ojituksesta ja lannoituksesta, samoin sienet (Veijalainen 1976). Ojitusten ja lannoitusten kasvillisuutta rehevöittävästä vaikutuksesta hyötävät myös monet riistaeläimet kuten hirvi, jänis, riekko ja teeri (Karsisto ja Issakainen 1974).

Muokatuille kivennäismaille syntyy yleensä melko runsas lehtipuusto. Vaikka se myöhemmin pyritään suurimmaksi osaksi hävittämään, runsas uudistusalojen määrä on ollut edullinen monien riistaeläinten ravinnonsaannin kannalta. Samaan suuntaan on vaikuttanut kasvustoja rehevöittävä lannoitus. Koska tavoitteena kuitenkin on yhden puulajin metsiköt, ei ole varmaa, että nykyaikainen metsänhoito pidemmällä aikavälillä olisi riistakantaa vahvistavaa. Riistalinnuista metso lienee kärsinyt eniten metsien nuorentumisesta. Lannoituksista hyötävät yleensä myös mustikka ja puolukka, sienten suhteen tutkimustulokset ovat vielä epävarmoja. Marja- ja sienisatojen mahdollisen parantumisen merkitys on kuitenkin vähäinen, koska suurin osa marja- ja sienisadosta jää joka tapauksessa keräämättä.

Kivennäismaidenkin lannoituksessa ravinteita voi kulkeutua vesistöihin. Hyvin vettä läpäisevillä mailla nitraattia saattaa joutua myös pohjavesiin. Jos lannoitukset toistetaan lyhyin väliajoin, pohjaveden kohonnut nitraattipitoisuus ei pääse laskemaan. Typpeä huuhtoutuneen jonkin verran myös avohakkuualueilta (Karsisto 1976). Lannoitus voi myös lisätä alttiutta eräille metsätuhoille (Laiho 1979).

Nurmes-suunnitelmassa suuremman puumäärän tuottaminen on ehdottomalla etusijalla, mutta jokamiehen oikeutta kulkea alueella ei ole rajoitettu. Rakennetut metsätiet ovat parantaneet alueen saavutettavuutta. Savolaisen ja Kellomäen (1981) mukaan ihmiset arvostavat maisemallisesti eniten varttuneita, monipuolajaisia metsiköitä. Nurmes-alueella tyypillisinä näkyminä avautuvat

laajat, auratut uudistusalat koetaan rumina ja viihtyvyyttä vähentävinä.

Nurmes-alueella harjoitetaan jonkin verran aktiivista riistanhoitoa (esim. teerien talviruokinta) ja kalavesien hoitoa. Vuonna 1977 otettiin käyttöön Peurajärven-Hiidenportin virkistyskalastusalue, johon kuuluu

370 ha vesiä. Toinen vastaavanlainen alue on suunnitteilla. Metsähallitus on yhteistyössä Nurmeksen kunnan kanssa merkinnyt alueelle retkeilypolkuja. Joitakin metsäkämppejä on myös tarkoitus kunnostaa retkeilijöitä palvelemaan (Pirinen 1980).

## 8. TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimuksessa kehitetään seurantajärjestelmä Nurmeksen hoitoalueesta vuodesta 1967 alkaen harjoitetun voimaperäisen puunkasvatuksen edullisuuden selvittämiseksi ja esitetään saatuja tuloksia. Järjestelmä perustuu hoitoaluevertailuun: Nurmeksen hoitoalueen kateperiaatteella laskettua tulosta verrataan metsähallituksen tavanomaista metsätaloutta harjoittavan Lieksan hoitoalueen tulokseen. Järjestelmään kuuluu myös tulevaisuuteen suuntautunut osa, joka edellyttää hakuusuunnitelaskelmia ja tulevien tulojen ja menojen arvioimista. Seurannan välitulos lasketaan jonkin valinnaisen, vuodesta 1967 alkavan aikavälin keskimääräisinä katteina ja/tai katteiden nykyarvoina. Myös esitetään yksinkertainen tapa Nurmeksen suunnitelman erillismenojen ja -tulojen laskemiseksi. Järjestelmään kuuluu myös tärkeimpien, Nurmeksen suunnitelmasta hoitoalueen talouden ulkopuolella ilmenevien hyötyjen ja haittojen suppea arviointi. Seurantajärjestelmän kehikko esitetään sivulla 22 ja tulokset luvuissa 6 ja 7.

Nk. Nurmeksen suunnitelman mukaisesti voimaperäistetty puuntuotanto antaa *liiketaloudellisesti* (hoitoalueen sisäisesti) selvästi huonomman tuloksen kuin Lieksan hoitoalueen 'normaali' puuntuotanto. Nurmeksen hoitoalueen puutavaran myyntitulojen nykyarvo metsämaan hehtaaria kohti on 4 %:n korkokannalla laskien 9 % korkeampi kuin Lieksan, mutta hankinta- ja metsänhoitomenojen vähentämisen jälkeen tulos on 16 %, ja ennen veroja jo 23 % huonompi kuin Lieksan vastaava tulos. Huomattavakkaan, Nurmekselle edulliset hinta- ja kustannustason muutokset peruslaskelmaan nähden eivät muuttaneet edullisuusjärjestystä. Tulos on yhdenmukainen Hyppösen (1981) esittämien, voimaperäi-

syydeltään erilaisten metsikönkasvatusohjelmien edullisuuslaskelmien tulosten kanssa.

Nurmeksen suunnitelman erityispiirre on nuorella iällä alkava lannoituskierto. Jos tarpeeksi pelkistetään, Nurmeksen suunnitelman kannattavuudessa on kyse toistuvien lannoitusten kannattavuudesta suurmetsälön puitteissa. Kannattavuus on Nurmeksen tapauksessa huono, koska metsien ikärakenne on ollut, ja on edelleenkin, hyvin epäedullinen laajamittaisille lannoituksille: 50—100 -vuotiaita metsiköitä on vähän. Aivan nuoretkin metsät reagoivat lannoitukseen, mutta kertymän lisäksi sillä on pieni merkitys.

Taimistoikäisten metsien, eritoten männiköiden, lannoitukseen liittyy myös kysymys puun teknisestä laadusta. Heiskanen (1965) on osoittanut, että mitä parempi männyn paksuuskasvu on nuoruusvaiheessa sitä huonompi on yleensä tyvitukin laatu. Vuoden 1980 inventoinnin kasvunmittausten mukaan nuorten mäntyjen vuosilustot olivat Nurmeksessa huomattavasti leveämpiä kuin Lieksassa. Mainittakoon, että saman inventoinnin mukaan nuorten metsiköiden laatu- luokkajakauma oli Nurmeksen alueella paljon heikompi kuin Lieksassa. Metsiköiden laatu- luokitus on kuitenkin paljon subjektiivinen, joten on vaikeaa täsmällisesti sanoa, mitä laatueroita todellisuudessa on kysymys. Selvää kuitenkin on, että Nurmeksen alueella on enemmän vajaapuustoisia ja tiheydeltään enintään tyydyttäviä nuoria männiköitä, mikä sekin alentaa puiden teknistä laatua (esim. Varmola 1980).

Nurmeksen suunnitelman toteutuksella on myös *hoitoalueen talouden ulkopuolisia hyötyjä ja haittoja*. Tuotettavan lisäpuun tuotannon kerrannaisvaikutusten — jalostus-

arvona mitaten — todettiin jäävän pienemmiksi kuin metsänhoidon voimaperäistämisestä aiheutuvien erillismenojen ja -tulojen erotus. Jos lisäksi otetaan huomioon työllistävän vaikutuksen julkistaloudelliset hyödyt, päästään jo lähelle voimaperäistämisen erillismenojen ja -tulojen erotusta. Työllistäväksi vaikutukseksi v. 1983 arvioitiin 36—39 työvuotta, millä voi paikallisesti olla suuri merkitys. Toisaalta puhutaan myös metsätalouden työvoimapulasta Pohjois-Karjalassa (Pohjois-Karjala toimikunnan mietintö 1980, s. 24). Intensiivinen metsätalous muuttaa luontoa voimakkaasti, mikä merkitsee myös haittoja: vesistöjen kuormittumista, eläin- ja kasvilajiston yksipuolistumista ja ainakin väli-ikäistä maiseman kauneuden vähenemistä (ks. luku 73).

Nurmes-suunnitelma luotiin tilanteessa, jota luonnehtivat vanhojen metsien runsaus ja työvoiman voimakas väheneminen osana puunkorjuun koneellistamista. Kansantalouden kasvuodotukset olivat suuret (esim. Holopainen 1967). 1980-luvun tilanne ja näkymät ovat monessa suhteessa toisenlaiset. Eräät tavoitteet on jo suurelta osin saavutettu: yli 100-vuotiaiden metsien osuus on laskenut 33 %:sta 19 %:iin, työvoima on vakinaisessa työsuhteessa. Alunperin mahdollisiksi arvioituja hakkuusuunnitteita ei kuitenkaan ole voitu toteuttaa, ja metsänhoidon

kustannustaso on noussut; Nurmes-suunnitelman liiketaloudellinen kannattavuus on muodostunut pettymykseksi (vrt. Kallio 1967).

Voimaperäistetyn puunkasvatuksen ansiosita Nurmeesta voidaan hakata enemmän kuin muuten olisi mahdollista, mutta tämä lisäpuun määrä on niin vähäinen, ettei sillä ole merkitystä raakapuumarkkinoilla. Tämä asianlaita korostuu, kun tiedetään, että esim. Pohjois-Karjalassa kuusen — muiden puulajien metsätaseet ovat tasapainoiset — ns. hakkuusäästö on vuosilta 1967—81 yhteensä 6,8 milj. m<sup>3</sup> (Metsätilastollinen vuosikirja eri vuosilta). Alueen yksityismetsistä pitäisi siis 'helposti' olla irrotettavissa se lisäpuutavaramäärä, ja paljon enemmänkin, jonka Nurmeksen, tai laajemmankin alueen voimaperäistetty metsätalous voi tuottaa. Yksityismetsissä investoinnit metsänhoitoon ja perusrparannuksiin metsämaan hehtaaria kohden ovat lisäksi olleet selvästi vähäisemmät kuin valtion hoitoalueissa (Uusitalo 1978).

Kokonaisvaikutelmaksi jää, että Nurmes-suunnitelman toteutuksen vaatimat kustannukset eivät kaikilta osin ole taloudellisesti perusteltuja. Esim. taimistoikäisten metsien lannoituksista luopuminen vähentäisi kustannuksia merkittävästi, ja olisi perusteltua myös puun teknisen laadun kannalta.

## VIITEKIRJALLISUUS

- Asetus maatilatalouden tuloveroasetuksen muuttamisesta. N:o 1042/23.12.1976.
- Asetus maatilatalouden tuloverotuksen muuttamisesta. N:o 781/26.10.1979.
- ERVASTI, S., HEIKINHEIMO, L., KUUSELA, K. & MÄKINEN, V. 1970. Forestry and forest industry production alternatives in Finland, 1970—2015. *Folia For.* 88: 1—65.
- FORSSELL, O. & SEPPÄ, I. 1976. Suomalaisten tuotteen tulo- ja työllisyysvaikutukset. Helsinki. 32 s.
- GUSTAVSEN, H.G. 1980. Talousmetsien kasvupaikkaluokittelu valtapituuden avulla. Abstract: Site index curves for conifer stands in Finland. *Folia For.* 454: 1—31.
- HARTIKAINEN, H. 1979. Lannoitteiden ympäristövaikutukset. *Suomen Luonto* 7—8: 327—330.
- HEIKURAINEN, L. 1964. Suotyypin ojituskelpoisuus metsänkasvatusta silmälläpitäen. Kirjayhtymä. 47 s.
- 1978. Suo-opas. 3. uudistettu painos. Kirjayhtymä. 51 s.
- & PÄIVÄNEN, J. 1970. The Effect of Thinning, Clear cutting and Fertilization on the Hydrology of Peatland Drained for Forestry. *Seloste: Harvennukseen, avohakkuun ja lannoituksen vaikutus ojitetun suon vesioloihin.* *Acta For. Fenn.* 104: 1—23.
- & KENTTÄMIES, K. & LAINE, J. 1978. The environmental effects of forest drainage. Lyhennelmä: Metsäojituksen ympäristövaikutukset. *Suo* 29 (3—4): 49—58.
- HEISKANEN, V. 1965. Puiden paksuuden ja nuoruuden kehityksen sekä oksaisuuden ja sahapuulaadun välisistä suhteista männiköissä. Summary: On the relations between the development of the early age and thickness of trees and their branchiness in pine stands. *Acta For. Fenn.* 80.2: 1—62.
- HOLOPAINEN, V. 1967. 60-luvun metsäpolitiikka. *WSOY.* 156 s.
- HUIKARI, O., MUOTIALA, S. & WÄRE, M. 1964. Ojitusopas. 2. painos. Kirjayhtymä. 244 s.
- HYPPÖNEN, M. 1981. Eräiden metsikönkasvatusvaihtoehtojen edullisuus metsähallituksen Pohjois-Suo-

- men metsissä. Summary: Profitability of some stand growing alternatives in the State forests of northern Finland. *Folia For.* 463: 1—34.
- HÄGGLUND, B. 1972. Om övre höjdens utveckling för gran i norra Sverige. Site index curves for Norway spruce in northern Sweden. Rapp. Uppsats. Instn. Skogsprod. Skogshögsk. 21: 1—298.
- HÄMÄLÄINEN, J. 1973. Contribution profit analysis for a fully regulated forest and its empirical application. Seloste: Normaalisäntöns katetuottoanalyysi ja sen empiirinen sovellutus. *Commun. Inst. For. Fenn.* 80.1: 1—47.
- ISSAKAINEN, J. & MOILANEN, M. 1981. Lentolan- noituksen levitystasaisuudesta ja työjäljen valvonta- menetelmän kehittämistä. Metsätutkimuslaitok- sen tiedonantoja 17: 1—20.
- KALELA, E. 1961. Metsä ja metsien hoito. Metsän- hoidon alkeita. 2. painos. WSOY. 367 s.
- KALLIO, K. 1966. Nurmese-suunnitelman metsätalou- s- tuottojen, kustannusten ja kannattavuuden vertailu- laskelma. Liite Metsätalouden tehostamissuunnitel- maan. Valtimon, Nurmeks- ja Rautavaaran hoito- alueet. Metsähallitus.
- 1967. Nurmese-suunnitelma. Metsätal. aikakauslehti n:o 1: 5—11.
- KALLIOLA, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY. 308 s.
- KARIMAA, H. 1973. Nurmese-suunnitelman tavoitteet, tulosten tarkkailu ja tähänastiset tulokset. Retkeily Nurmese-suunnitelma-alueelle 3.—4.9.1973. Metsä- hallitus. Moniste. 6 s.
- KARSISTO, K. 1976. Ravinteiden lisäämisen ympäris- tölliset vaikutukset. Metsä ja Puu 9.
- & ISSAKAINEN, J. 1974. Riistan tuottaminen met- sänparannusalueilla. Pyhäkosken tutkimus- aseman tiedonantoja 11. Metsätutkimuslaitos. Muhos. 30 s.
- & RAVELA, H. 1971. Lannoitteiden huuhtoutumi- sesta ojitusalueilta. Metsä ja Puu 12.
- KELTIKANGAS, V. 1938. Puutase metsätalouden tu- loslaskennassa. Tulosbilanssioppiin (dynaamiseen bilanssiteoriaan) perustuva tutkimus. Referat: Die Holzbilanz in der Erfolgsrechnung der Forstwirt- schaft. Eine auf der Erfolgsbilanzlehre (dynamischen Bilanzlehre) fussende Untersuchung. *Acta For. Fenn.* 45.1: 1—224.
- 1968. Metsälön vuositulo. Metsätalouden liiketie- teen yleiskurssin luentoja. Moniste. Helsinki. 31 s.
- KETTUNEN, P., MÄKINEN, V. & NEILIMO, K. 1976. Taseanalyysi. Ekonomiasarja. Weilin + Göös. 158 s.
- KILKKI, P., KUUSELA, K. & SIITONEN, M. 1977. Puuntuotanto-ohjelmat Etelä-Suomen piirimetsälau- takuntien alueilla. Summary: Timber production programs for the forestry board districts of Southern Finland. *Folia For.* 307: 1—61.
- KOIVISTO, P. (koonnut). 1959. Kasvu- ja tuottotaulu- koita. Summary: Growth and yield tables. *Commun. Inst. For. Fenn.* 51.8: 1—49.
- 1970. Regionality of forest growth in Finland. Seloste: Metsän kasvun alueellisuus Suomessa. *Commun. Inst. For. Fenn.* 71.2: 1—76.
- 1972. Kainuun ja Pohjanmaan talousmänniköiden kehityksestä. Abstract: On the development of Scots pine stands in Central Finland. *Folia For.* 142: 1—19.
- KUKKOLA, M. & SARAMÄKI, J. 1983. Growth res- p- onse in repeatedly fertilized pine and spruce stands on mineral soils. Seloste: Toistuvalla lannoituksella saatava kasvunlisäys kivennäismaiden männiköissä ja kuusikoissa. *Commun. Inst. For. Fenn.* 114: 1—55.
- KUUSELA, K. 1959. Suurin kestävä hakkuusuunnitelma ja menetelmä sen arvioimiseksi. Summary: Largest permanent allowable cut and a method for its calculation. *Acta For. Fenn.* 71.1: 1—39.
- 1977. Suomen metsien kasvu ja puutavaralajiraken- ne sekä niiden alueellisuus vuosina 1970—76. Sum- mary: Increment and timber assortment structure and their regionality of the forests of Finland in 1970—76. *Folia For.* 320: 1—31.
- & NYSSÖNEN, A. 1962. Tavoitehakkuulaskelma. Summary: The cutting budget for a desirable growing stock. *Acta For. Fenn.* 74.6: 1—34.
- KÄRKKÄINEN, M. & UUSVAARA, O. 1982. Nuor- ten mäntyjen laatuun vaikuttavia tekijöitä. Abstract: Factors affecting the quality of young pines. *Folia For.* 515: 1—28.
- LAIHO, O. 1979. Lannoitusmetsiköiden metsätuhotu- kimus. Summary: Forest protection problems in fertilized forest. *Folia For.* 400: 43—47.
- Laki metsähallinnosta 9.9.1966/465.
- LEHTO, J. 1964. Käytännön metsätyypit. Kirjayhtymä. 98 s.
- LIHTONEN, V. 1959. Metsätalouden suunnittelu ja järjestely. WSOY. 355 s.
- LINNAMIES, O. 1959. Valtion metsät sekä niiden hoi- don ja käytön yleissuunnitelma. Vuosien 1951— 1955 inventoinnin tuloksia. Summary: The state forests of Finland and a general management plan for them based upon an inventory made in 1951— 1955. *Acta For. Fenn.* 68.5: 1—225.
- MERA metsätalouden rahoitusohjelma. 1964. Metsä- tiedotustoimisto. 32 s.
- MERA metsätalouden rahoitusohjelma II. 1966. Metsä- tiedotustoimisto. 52 s.
- Metsähallituksen Pohjois-Suomen metsien Teho-ohjel- ma. 1976. Moniste. Metsähallitus.
- Metsätalouden tehostamissuunnitelma. Valtimon, Nur- meksen ja Rautavaaran hoitoalueet. 1966. Moniste. Metsähallitus. 75 s.
- Mietintö Pohjois-Suomen valtion metsien tehostamis- toiminnan tutkimus- ja seurantajärjestelmästä. 1977. Metsähallitus. Moniste. 15 s.
- MÄKINEN, V. 1959. Harvennuksen aiheuttamasta muutoksesta nuoren männikön rakenteeseen. Sum- mary: On the structural changes caused by thinning in young Scots pine stands. *Commun. Inst. For. Fenn.* 51.7: 1—31.
- Naturgeografisk regionindelning av Norden. NU B 1977: 34.
- Nurmese-suunnitelma. Nurmeks- ja Rautavaaran hoi- toalueiden metsätalouden tehostamissuunnitelma. 1977. Metsähallitus. Moniste. 58 s.
- Nurmese-tutkimus metsänparannustoimenpiteiden vai- kutuksesta vesistöihin. 1979. Vesihallitus. 11 s.
- NYSSÖNEN, A. 1954. Hakkausilla käsiteltyjen männiköiden rakenteesta ja kehityksestä. Summary: On the structure and development of Finnish pine stands treated with different cuttings. *Acta For. Fenn.* 60.4: 1—194.
- 1967. Remeasured Sample Plots in Forest Inventory. Särtryck av Meddelelser fra Det Norske Skogför- söksvesen Nr. 84. Bind XXII: 195—220.
- 1983. Metsän arvioiminen. Tapion taskukirja. 19. painos. Kirjayhtymä.
- & MIELIKÄINEN, K. 1978. Metsikön kasvun ar- viointi. Summary: Estimation of stand increment. *Acta For. Fenn.* 163: 1—40.

- Ohjekirje metsän lannoituksesta. 20.1.1972. N:o Mh. 502. Metsähallitus.
- Ohjekirje metsän lannoituksesta. 29.1.1982. N:o Mh. 305. Metsähallitus. 10 s.
- OIKARINEN, M. 1978. Viljelymetsiköiden puuston vaihtelu ja kasvukoalojen edustavuus. Summary: Variations in growing stock in cultivated stands and representation of growth sample plots. *Folia For.* 350: 1—15.
- PAAVILAINEN, E. 1972. Reaction of Scots pine on various nitrogen fertilizers on drained peatlands. Seloste: Typpilannoitelajien vaikutus männyn kasvuun metsäojitetuilla soilla. *Commun. Inst. For. Fenn.* 77.3: 1—46.
- & VIRTANEN, J. 1977. Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä. Abstract: Effect of spreading method on forest fertilization results. *Folia For.* 297: 1—15.
- & VIRTANEN, J. 1979. Metsänlannoituksen vaikutuksen riippuvuus levitysmenetelmästä turvemaalla. Abstract: Effect of spreading method on forest fertilization results on peatlands. *Folia For.* 382: 1—10.
- Panos-tuotostutkimus. Suomen kansantalouden panos-tuotosrakenne 1970. 1977. Tilastollisia tiedonantoja N:o 59. Tilastokeskus. 303 s.
- PIHA, A. 1967. Nurmes-suunnitelma. *Metsätal. aikakauslehti* 1:4.
- PIRINEN, S. 1977. Mittava tehostamissuunnitelma. Nurmes-suunnitelma aloitti toisen 10-vuotiskauden. *Metsä ja Puu* 11: 4—5.
- 1980. Nurmes-suunnitelma ympäristövuonna 1980. *Metsänhoitaja* 3: 14—15.
- Pohjois-Karjala toimikunnan mietintö. Norra Karelen Kommissionens betänkande. Komiteanmietintö 1980: 49. 124 s.
- POSO, S. 1982. Kuvioinnissa sattumanvaraisuutta. Kuvioittainen arviointi metsän inventointimenetelmänä. 1982. *Metsä ja Puu* 11: 8—9.
- PÄIVINEN, R. & YLI-KOJOLA, H. 1983. Användning av permanenta provtytor vid riksskogstaxeringen i södra Finland. Rapport gällande undersökningar utförda inom ramen för SNS-projektet 'Permanent provtytor vid skogsinventering'. *Metsäntutkimuslaitoksen Moniste*. 29 s.
- ROIKO-JOKELA, P. 1982. Toimenpiteiden seuranta-järjestelmää rakennetaan. Valtakunnan metsien inventointeihin liittyvät puuntuotostutkimukset. *Metsä ja Puu* 11: 14—16.
- SALMINEN, S. 1973. Tulosten luotettavuus ja karttatulostus valtakunnan metsien V inventoinnissa. Summary: Reliability of the results from the fifth national forest inventory and a presentation of an output-mapping technique. *Commun. Inst. For. Fenn.* 78 (6): 1—64.
- 1978. Increment calculations on the basis of relascope sampling in the Finnish national forest inventory. IUFRO Meeting of June 18—25, Buckarest, Romania. *Moniste*. 7 s.
- SALO, K. 1982. Metsämarja- ja sienitutkimus Metsäntutkimuslaitoksessa. Teoksessa SALO, K. (toim.). *Metsämarja- ja sienisatitutkimuksen menetelmät*. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 37.
- SAVOLAINEN, R. & KELLOMÄKI, S. 1981. Metsän maisemallinen arvostus. Summary: Scenic value of forest landscape. *Acta For. Fenn.* 181: 1—75.
- SEPPÄLÄ, H., KUULUVAINEN, J. & SEPPÄLÄ, R. 1980. Suomen metsäsektori tienhaarassa. Tutkimus Suomen metsäsektorin kehityksestä ja tulevaisuuden vaihtoehtoista. Abstract: The Finnish forest sector at a cross road. *Folia For.* 434: 1—122.
- SILVENNOINEN, U. 1982. Korjuumenetelmien kehittyminen 13 vuoden aikana. Suomen metsänhoitajat 1982. Suomen metsänhoitajaliitto.
- SIMOLA, H. 1982. Jälkiviisautta järvenpohjasta eli tietoa ojituksen vaikutuksesta vesistöissä. Pohjois-Karjalan Luonto 1982. Pohjois-Karjalan Luonnonsuojelupiiri ry:n XII vuosijulkaisu.
- SIREN, G. 1961. Skogsgränstallen som indikator för klimatfluktuationerna i norra Fennoskandian under historisk tid. *Commun. Inst. For. Fenn.* 54.2: 1—66.
- Tarkistettu valtion metsien metsänhoito-ohjelma. 1966. *Metsähallitus. N:o A11/83—63. Moniste. 6 s. + liitteet*.
- THAMMINCHA, S. 1981. Climatic variation in radial growth of Scots pine and Norway spruce and its importance in growth estimation. Seloste: Männyn ja kuusen sädekasvun ilmastollinen vaihtelu ja sen merkitys kasvun arvioinnissa. *Acta For. Fenn.* 171: 1—57.
- TIIHONEN, P. 1983. Männyn ja kuusen kasvun vaihtelu Suomen eteläisimmässä osassa valtakunnan metsien 7. inventoinnin aineiston perusteella. Summary: Growth variation of pine and spruce in the southernmost part of Finland according to the 7th national forest inventory. *Folia For.* 545: 1—8.
- TIMONEN, M. 1981. Ilmasto jarruttaa tai vauhdittaa metsän kasvua. *Metsä ja Puu* 9: 4—6.
- TOROPAINEN, M. 1982. Kotimaisten polttoaineiden käyttöön siirtymisen kannattavuus ja julkinen rahoitustuki. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 54: 1—112.
- UUSITALO, M. 1978. Suomen metsätalous MERA-ohjelmakaudella 1965—75. Tilastoihin perustuva tarkastelu. *Folia For.* 367: 1—83.
- Valtakunnan metsien inventoinnin kenttätyön ohjeet. Yleinen osa. 1977. Metsäntutkimuslaitos. *Moniste. 59 s. + liitteet*.
- Valtion metsien teho-ohjelmat. 1967. *Metsähallitus. Moniste. 21 s. + liitteet*.
- VARMOLA, M. 1980. Männyn istutustaimistojen ulkoinen laatu. Summary: The external quality of pine plantations. *Folia For.* 451: 1—21.
- VEIJALAINEN, H. 1976. Suot marjojen ja sienien tuottajina. *Suomen luonto* 5: 234—237.
- VIRANKO, R. 1973. Omakotitalo metsurinkin haave. Metsätyövoiman asutokysymys metsähallinnossa. *Metsä ja Puu* 12: 14—16.
- VUOKILA, Y. & VÄLIAHO, H. 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. Summary: Growth and yield models for conifer cultures in Finland. *Commun. Inst. For. Fenn.* 99.2: 1—271.

## SUMMARY

Since 1967 an intensified timber growing program has been implemented in the state forest district of Nurmes, in eastern Finland. By hastening the draining of peatlands and the felling of the old forests with subsequent soil preparation, artificial regeneration and repeated fertilizations, an estimated 50 per cent increase in cutting possibilities by the end of the century was estimated. The result of the ex ante profitability calculations was positive for the program.

After the first 10 year period the forest management plan was revised. The original principles were maintained, but the expectations concerning future cutting possibilities were lowered. It had become clear that the effects of the repeated fertilizations on the forest growth had been highly overestimated. In the revision, the silvicultural inputs were increased still more. New profitability calculations were not made. Instead, the National Board of Forestry (NBF) asked the Forest Research Institute to develop an information system for a proper monitoring of the profitability of the intensified timber growing of Nurmes. The present study outlines the system developed and presents the results obtained.

Since the management plan had been implemented for over ten years in all subdistricts, to develop an information system a posteriori based on data to be collected solely from the Nurmes area was considered very difficult to carry out. Instead, a more practicable solution, the *comparison* to an other area, was chosen as a framework. The neighbouring state forest district of Lieksa was found to be comparable to Nurmes (chapter 2). The budgetary control system of the National Board of Forestry produces detailed information on the incomes and expenditures of the past. For the financial analysis the yearly incomes and expenditures — as cash flows — are grouped according to the *contribution profit principle* (Hämäläinen 1973). The calculation scheme is illustrated below with figures of the Nurmes district in 1982 (1000 FIM):

Income from timber sales	62 548
– Incremental expenditures for timber deliveries	24 951
– Common expenditures for timber deliveries	4 108
<hr/>	
= Profit from timber sales	33 488
Incremental silvicultural expenditures	(8 680)
– Artificial regeneration	2 112
– Tending of sapling stands	2 206
– Drainage of peatlands	358
– Maintaining ditches	574
<hr/>	
= Profit before fertilizations	28 239
– Fertilization on peatlands	2 098
– Fertilization on mineral soils	1 332
– Common silvicultural expenditures	756
<hr/>	
= Profit from timber production	24 053
– Administration and other overheads	5 891
+ Other incomes	1 086
<hr/>	

= Gross profit	19 248
Acquisition of fixed assets	(2 371)
– Road construction	1 832
– Other fixed assets	539
<hr/>	
= Profit before taxes	16 877
– Taxes and silvicultural fees	3 283
<hr/>	
= Profit after taxes	13 593

It was considered necessary to incorporate a *future-oriented part* into the system. Otherwise the role of the system in developing timber growing activities would have been small. This is because it takes many years to accumulate information for a sufficiently reliable basis for the decision making. The estimation of the future incomes and expenditures requires cutting budget calculations (chapter 4) and the estimation of the future unit prices and costs (chapter 5). For the next seven years, the incomes and expenditures are taken from the short and medium term plans of the districts. The inventory is carried out as a part of the national forest inventory by measuring additional sampling units in the forest districts concerned. This was the case in 1980. The cutting budget calculations were made using the formula proposed by Kuusela and Nyysönen (1962). The intermediate result in the terms of business economics is calculated in the following way:

- the profits of the past years are transformed to the money value of a certain date (here April 1983) and then compounded to the desired date (here January 1, 1983)
- the estimated future profits are discounted to the same date
- the two present values obtained are then added; the greater the sum, the better the financial result.

As the districts to be compared are not the same size (the forest land area was in January 1982, Nurmes 136 299 ha and Lieksa 113 526 ha) the profits are calculated per unit area of forest land. The calculations are extended to eternity. The financial results are also calculated as mean profits (i.e. without compounding or discounting) over different periods of time.

In addition to the financial analysis it is useful to review the external benefits and costs. The employment effect and the value added of the processed extra timber are the main external benefits. On the other hand, intensive timber growing may cause negative environmental effects.

The framework of the monitoring system is presented in the figure on the following page.

Contrary to the profitability calculations made prior to the implementation of the so-called Nurmes-plan, the calculations made now show that the 'normal' timber growing program implemented in the Lieksa district has given much better financial results. According to the

Forest district of Nurmes (intensified timber growing)		vs.	Forest district of Lieksa (normal timber growing)	
Financial analysis				External benefits and costs
(previous years)	(coming years)			Value added of the processed extra timber Other value added  Employment effects  Environmental effects
Budgetary control system of the NBF Some other reports ↓ Annual incomes and expenditures ↓ Annual contribution profits (transformed to the money value of a certain date)	Short term planning period		Long term planning period	
	Short term plans of the forest districts ↓ Estimated annual incomes and expenditures ↓ Estimated annual contribution profits	Forest management plans Forest resources data ↓ Planned cuts Estimated annual incomes and expenditures ↓ Estimated annual contribution profits		
(compounding)	(discounting)			Overall analysis
Present value sums of the contribution profits	Present value sums of the contribution profits			
(present value method) Adding the present value sums and comparison (FIM/ha)				
Mean contribution profits of different periods of time (FIM/ha)				
Conclusions Possible adjustment of the forest management plan Development of the timber growing models				

Fig. 10. Framework of the proposed monitoring system.

estimates of the future cash flows, the ranking will remain the same in the future. The slightly better logging conditions of Lieksa were taken into account. Even rather large changes in the unit price and/or cost levels — to a direction favourable to the Nurmes-plan — did not change the ranking. The incomes from the timber sales — calculated per unit area of forest land — are 8—11 % higher in Nurmes than in Lieksa, but this advantage is lost in the much higher silvicultural expenditures. In the period 1967—2040 the mean contribution profit before taxes is estimated to be 33 % lower in Nurmes than in Lieksa (table 13). The present values are given in the table 14. The logging cost level in Nurmes is also used for Lieksa. The results lead to the same conclusions as those based on the mean profits. The ranking does not depend on the rate of interest. By comparing the incomes and expenditures of Nurmes and Lieksa — calculated per unit area of forest land — it was estimated that the incremental expenditures of the intensified timber growing program are, on average, annually 7,8 mill. FIM greater than the incremental incomes during the period 1967—2040.

The value added of the processed extra timber was estimated to be about 5,0 mill. FIM during the same period, or much less than the incremental loss. The

implementation of the Nurmes plan employed 36—39 persons in 1983, mainly due to increased fellings. At the village level the employment effect can be vital. Intensive forest management has many environmental effects, but the two districts in comparison do not differ substantially in this respect.

The overall conclusion is that the forest management plan for the Nurmes district should be revised in order to reduce the costs. First of all the fertilizations of young stands could be abandoned. This would also be good from the standpoint of the quality of the timber. A reduction in the use of expensive mixed fertilizers would probably be expedient. In addition, the Nurmes plan does not suit the actual forestry environment, where the problem is not so much the quantity of timber produced, but rather the fact that for many years the fellings have been smaller than the largest allowable cut. The extra quantity of timber that could be produced in a state forest district or even in several of them — with very high costs — is insignificantly small compared to the potentials of increased fellings — even immediately — in the private forest holdings. The private forest owners have even invested less in their forests than has been invested in the state forests.

## LIITTEET

1. NURMES-SUUNNITELMA LYHYESTI .....	57
11. Taustaa .....	57
12. Nurmes-suunnitelma 1966 .....	57
13. Tarkistettu Nurmes-suunnitelma 1977 .....	58
14. Nurmeksen metsätalouden tarkastus 1980—82 .....	58
15. Nurmes-suunnitelman piirissä oleva pinta-ala .....	58
16. Metsähallituksen oma seurantajärjestelmä .....	58
17. Nurmes-suunnitelman toteutuminen .....	59
Viitteet .....	60
2. METSÄTALouden TARKASTUKSET .....	61
3. METSÄHALLITUKSEN PINTA-ALATILASTO .....	62
4. PUUTAVARAN MYYNNIT .....	64
5. METSÄNHoidon SUORITEMÄÄRÄT .....	68
6. NURMEKSEN JA LIEKSan HOITOALUEIDEN METSÄVARAT V. 1980 .....	70
7. NURMEKSEN JA LIEKSan HOITOALUEIDEN KATELASKELMAT 1967—82 .....	76

### Liite 1. Nurmes-suunnitelma lyhyesti

#### 11. Taustaa

Taloudellista kasvua korostavan talouspolitiikan — jollaisen Suomenkin voidaan katsoa omaksuneen 1950-luvun loppupuolella (Holopainen 1967) — mukaista on investoida vienteellisuuteen. Suomen puumassateollisuuden tuotantokapasiteetti runsaasti kaksinkertaistui 1955—1967. Myös metsätalouden investoinnit kasvoivat voimakkaasti. 1960-luvun alkupuolella valmistettiin useita valtakunnallisia metsätalouden kehittämisohjelmia.

Metsähallituksen omassakin piirissä juuri hahmoteltuja metsänhoidon ja perusparannusten työtavoitteiden (Linnamies 1962) määrätasoa nostettiin MERA-ohjelman hengessä (Kallio 1965, Tarkistettu valtion... 1966). Aikaisempaan verrattuna erityisesti taimiston hoidon ja soiden kuivatuksen tavoitteita lisättiin. Lannoitus tuli siinä mukaan. Arvioimisosasto teki laskelmia ns. teho-ohjelmiin siirtymisen kannattavuudesta (Valtion metsien... 1967). Laskelmat, jotka oli laadittu piirikunnittain koko metsähallituksen hallinnassa olevaa metsäalaa koskeviksi, osoittivat voimaperäisimmällä saavutettavan entistä parempia tuloksia. Nämä teho-ohjelmat olivat käytännöllisesti katsoen identtisiä vuoden 1966 metsänhoito-ohjelman kanssa, paitsi kivennäismaiden lannoituksen osalta, jota teho-ohjelmassa oli 10-kertainen määrä.

Marraskuussa 1965 työryhmä Heikki Karimaa, Tauno Mäkelä (pj.) ja Pentti Ritoniemi luovutti metsähallitukselle pääjohtaja Antero Pihan toimeksiannosta tekemänsä ”Selvityksen Valtimon, Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueiden metsätalouden tehostamismahdol-

lisuuksista” (Karimaa ym. 1965). Selvityksessä viitataan metsätyöntekijöiden määrän jatkuvaan pienemiseen, ja todetaan, että ainoastaan puuntuotantoa lisäämällä työpaikkojen väheneminen voidaan estää. Tärkeimpänä, ts. nopeimmin vaikuttavana, työmuotona nähtiin laajamittainen metsien lannoitus. Metsähallitus antoi ”tehostamissuunnitelman” toteuttamiseen tähtäävän valmistelun silloiselle Itä-Suomen piirikuntakonttorille tammikuussa 1966. Arvioimistoimiston johtaja Heikki Karimaa laati sovittuja periaatteita noudattavan metsätaloussuunnitelman, joka sittemmin tunnetaan Nurmes-suunnitelman nimellä, huhtikuussa 1966 (Metsätalouden tehostamissuunnitelma... 1966). Metsähallitus vahvisti sen ko. hoitoalueissa noudatettavaksi 17.10.1966.

#### 12. Nurmes-suunnitelma 1966

Nurmes-suunnitelmassa ei erikseen mainita tavoitteita, mutta ne ovat tiivistettävissä yhteen: suuremman puumäärän tuottaminen. Metsän kasvun arvioitiin lisääntyvän erittäin nopeasti, silloisesta arvioidusta 2,3 m<sup>3</sup>:n<sup>1)</sup> tasosta metsämaan hehtaaria kohti 3,1 m<sup>3</sup>:iin jo v. 1976 ja peräti 4,5 m<sup>3</sup>:iin jo v. 1996. Tavoitepuuston vuotuiseksi keskikasvuksi arvioitiin 7,2 m<sup>3</sup>. Kertymäsuunnite nousisi vuosien 1964—65 tasosta 2,55 m<sup>3</sup> metsämaan hehtaaria kohden 2,95 m<sup>3</sup>:iin seuraavaksi 40-vuotiskaudeksi. Suunnitelmassa arvioitiin, että vuosisadan loppuun mennessä metsämaan ala olisi 25 000 ha

<sup>1)</sup> muunnoksessa kuorellisiksi kasvuiksi kuoriprosentti oli 14

suurempi metsäojitusten ansiosta. Tällöin hakkuut voisivat olla n. 50 % alkutasoa suuremmat. Tällaiseen tulokseen päästäisiin seuraavia periaatteita ja toimenpideohjelmia toteuttamalla:

- uudistetaan alkuhetkellä yli 100-vuotiaat metsiköt n. 25 vuoden kuluessa (ohjekiertoaika alennetaan 110 vuodesta 80:een)
- uudistusalat muokataan ja viljellään
- kaikki alle 80-vuotiaat metsiköt (paitsi ojittamattomilla soilla) lannoitetaan 20 vuoden kuluessa, peruslannoituksen jälkeen uusintalannoitus 7 vuoden välein (turvemilla 30 vuoden välein); yli 80-vuotiaista metsiköistä lannoitetaan vain elinvoimaiset ja riittävän täysipuustoiset metsiköt
- kaikki ojituskelpoiset turvemaat ojitetaan 20 vuoden kuluessa.

### 13. Tarkistettu Nurmes-suunnitelma 1977

Ensimmäisen 10-vuotiskauden lähestyessä loppuaan, metsähallitus asetti työryhmän Pentti Hauturi, Pekka Linkosalo, Paavo Niemi ja Sakari Pirinen (pj.) tekemään Nurmes-suunnitelman kokonaistarkistuksen. Se oli välttämätön jo 1.9.1975 tapahtuneen huomattavan aluemuutoksen johdosta. Tarkistuksessa alkuperäiset periaatteet säilyivät ennallaan. Nurmes-suunnitelma luonnehditaan laaja-alaiseksi kokeeksi, jonka tavoitteena on selvittää voimaperäisen metsien hoidon ja käytön vaikutus metsien tuotokseen, hoitoalueiden taloudelliseen tulokseen ja työllisyyteen (Nurmes-suunnitelma 1977). Tarkistuksessa tavoitepuuston tasoa alennettiin keskimäärin 17 %, kasvun arvioita noin 25 %. Tavoitepuuston kasvun arvioksi tuli 5,0 m<sup>3</sup>/ha/v. Perusteita alkuperäisten kasvunarvioiden alapäin tarkistamiseen antoivat v. 1975 suoritettujen kasvunmittaukset Rautavaaran hoitoalueessa. Niiden perusteella vuoden 1976 kasvun arvio metsämaan hehtaaria kohden oli 2,0 m<sup>3</sup>/v. Myös alueliitokset ja metsänlannoituksen vaikutuksista kertynyt tieto edellyttivät aikaisempaa varovaisempaa kasvun kehityksen enustetta. Vastaavasti hehtaarikohtaiset suunnitteet laskivat. Hakkuulaskelmissa saatiin jakson 1977—96 keskimääräiseksi kertymäsuunnitteeksi 2,8 m<sup>3</sup> metsämaan hehtaaria kohden. Jakson alkupuoliskon (1977—86) hakkuuohjelmassa kertymän arvioksi esitettiin 2,3 m<sup>3</sup> metsämaan hehtaaria kohden.

Nurmes-suunnitelman tarkistuksen yhteydessä vertailtiin ensimmäisen 10-vuotiskauden työsaavutuksia tavoitteisiin. Työtavoitteet voitiin todeta hyvin saavutetuiksi. Kuitenkin kivennäismaiden peruslannoitusohjelman toteutus oli hieman myöhässä, soiden ojittaminen sen sijaan oli aikataulustaan edellä. Taimistonhoitotöitä oli tehty lähes 2-kertainen määrä verrattuna alkuperäisiin tavoitteisiin. Uudistamisalojen muokkaus ja taimistojen lannoitus lisäsivät taimistohoidon tarvetta, päinvastoin kuin alkuaan odotettiin.

Uudessa Nurmes-suunnitelmassa esitetään vuotuiset työtavoitteet 10-vuotiskaudelle 1977—86. Kivennäismaiden lannoitusmääriä laskettaessa tavoitteena on ollut ensilannoituksen loppuunsaattaminen seuraavien 20 vuoden kuluessa. Kuivahkojen kankaiden männiköissä lannoitusten välinen aika lyhennettiin viideksi vuodeksi. Turvemilla lannoituskierro pituudeksi tuli 10 vuotta.

### 14. Nurmeksen metsätalouden tarkastus 1980—82

Vuosina 1980—82 Pauli Walleniuksen johdolla suoritettua Nurmeksen hoitoalueen metsätalouden tarkastuksessa Nurmes-suunnitelman periaatteet säilytettiin. Uudet hakkuulaskelmat, joissa käytetyt alkuhetken kasvitiedot saatiin VMI:n lohko-otoksen tiheyneksestä v. 1980, merkitsivät edelleen hakkuusuunnitteiden alenemista vuoden 1977 laskelmiin verrattuina. Nurmes-suunnitelma-alueen uusi kertymäsuunnite on vain 2,2 m<sup>3</sup>/ha vuoteen 2000 asti, nousten sitä seuraavana 20-vuotiskautena 2,5 m<sup>3</sup>/iin. Mainittakoon, että metsähallituksen uusien ohjeiden mukaan (Metsähallituksen kirje S 137/29.4.1982) pinta-aloina ilmaistavat kasvatushakkuu- ja uudistamistavoitteet ovat ensisijaisia kertymäsuunnitteeseen nähden.

Lannoitusohjeita tarkistettiin v. 1981 (Metsähallituksen kirje Mh. 304/20.2.1981):

- kivennäismailla ensimmäinen lannoitus tehdään noin 20 vuoden iässä (aikaisemman ohjeen mukaan lannoituskierto aloitettiin sulkeutuneissa taimistoissa 2—3 vuotta viimeisen taimistohoitokerran jälkeen)
- turvemilla ensimmäinen lannoitus suoritetaan 5—10 vuotta ojituksen jälkeen (aiemman ohjeen mukaan 2—5 vuotta ojituksen jälkeen); jatkolannoituksissa käytetään vuorotellen PK- ja NPK-lannoitteita: PK-lannoituksen jälkeen 15 vuoden kuluttua NPK-lannoitus ja NPK-lannoituksen jälkeen 8 vuoden kuluttua PK-lannoitus.

### 15. Nurmes-suunnitelman piirissä oleva pinta-ala

On huomattava, että syyskuun 1. päivästä 1975 alkaen Nurmes-suunnitelman alainen pinta-ala ei ole enää ollut sama kuin Nurmeksen hoitoalueen metsätalouden piirissä olevan metsätalouden maan ala. Tällöin lakkautetusta Iisalmen hoitoalueesta silloiseen Valtimon (nykyisin Nurmeksen) hoitoalueeseen liitetyt maat, 22 662 ha metsä-, kitu- ja joutomaata, jätettiin Nurmes-suunnitelman ulkopuolelle. Syynä oli suunnitelma muuttaa Etelä-Suomen ja Pohjanmaan piirikuntien raja seuraamaan Oulun läänin etelärajaa, jolloin em. liitännäisalue, joka on Oulun läänin puolella, siirtyisi Vaalan hoitoalueeseen. Hanke ei ole toteutunut, mutta on edelleen vireillä. Yksinkertaisuuden vuoksi — kaikki tiedot on helpoimmin saatavissa koko hoitoaluetta koskevana — tässä tutkimuksessa on mukana koko Nurmeksen hoito-alue. Pinta-alat ovat liitteessä 3.

### 16. Metsähallituksen oma seurantajärjestelmä

Metsähallitus seuraa hoitoalueen metsätalouden vaikutuksia nk. metsätalouden tarkastuksiin. Niiden merkitystä Nurmes-suunnitelman seurantajärjestelmän kannalta on arvioitu johdantoluvussa.

Piha (1967) mainitsee suunnitelma-alueeseen liittyvästä vertailualueesta, jota hoidettaisiin kulloinkin valtion-

metseille tavanomaisin menetelmin. Tällaisia vertailualueita on perustettu kaikkiaan kolme: 592 ha v. 1967, 372 ha v. 1968 ja 380 ha v. 1975, yhteensä 1 344 ha eli 0,8 % metsätalouden maan alasta. Järjestelmään kuuluvat nk. tarkkailualueet, joilla harjoitetaan Nurmes-suunnitelman mukaista metsätaloutta. Näitä on perustettu kaikkiaan viisitoista vuosina 1967—71. Alueet lannoitettiin perustamisvuoden keväänä. Niiden pinta-alat vaihtelevat välillä 228—672 ha, yhteisala on 6 316 ha.

Tarkkailu- ja vertailualueille on perustettu relaskoopikoealoja (kerroin 2) 200 metrin linja- ja koealaväleihin (Nurmes-suunnitelman tulosten...). Koealojen keskipisteet merkittiin pysyvästi viiden vuoden välein tehtävää uudelleenmittausta varten. Jokaisen koealan jokainen puu mitattiin koepuuna samalla tavalla kuin silloinen valtakunnan metsien inventoinnin kenttätyöohje edellytti (Valtakunnan metsien... 1964). Koealoilla tapahtuva maan ja puuston kuvaus ja toimenpide-ehdotukset sen sijaan olivat metsähallituksen omien ohjeiden mukaiset. Koealat on mitattu kolme kertaa.

Tarkkailu- ja vertailualuejärjestelmällä metsähallitus on pyrkinyt selvittämään lähinnä lannoituksen, mutta myös muiden maanparannustöiden (ojitus, muokkaus) vaikutusta puuston kehitykseen. Järjestelmään ei ole kuulunut erityisesti rekisteröidä alueilla tapahtuneita hakkuuta ja metsänhoitotöitä (em. työläjäre lukuunottamatta) koskevia tietoja. Jälkeenpäin niitä tosin on yritetty selvittää. On todettava, että tarkkailu- ja vertailualuejärjestelmän tietojenkäsittely on ollut kehittymätöntä. Jos aineiston käsittelyä ja tulosten analysointia kehitetään, on mahdollista että po. järjestelmästä saadaan viiteitä lannoituksen vaikutuksesta metsän kasvuun. Em. järjestelmä on kuitenkin riittämätön antamaan tietoa metsätalouden voimaperäistämisen kannattavuudesta hoitoaluetasolla.

Metsähallitus on perustanut Nurmes-suunnitelma-alueelle myös useita koealoja, ensin lannoituksen, sittemmin metsänviljelyn eri muotojen tutkimiseksi. Myöhemmin Metsäntutkimuslaitos on tavallisesti ollut mukana erilliskokeiden perustamisessa, varsinkin erityisen tutkimussopimuksen solmimisen jälkeen. Vuonna 1983 oli käynnissä seitsemän lannoituskoetta ja seitsemän metsänviljelyyn liittyvää koetta. Laaja-alaisin koearjestyely on vesihallituksen ja metsähallituksen yhteistutkimus

metseenparannustöiden vaikutuksista vesistöihin (Nurmes-tutkimus... 1979). Erilliskokeet sijaitsevat Nurmes-suunnitelma-alueella, mutta liittyvät löyhästi itse Nurmes-suunnitelmaan. Monet kokeet ovat osa laajempaa koesarjaa.

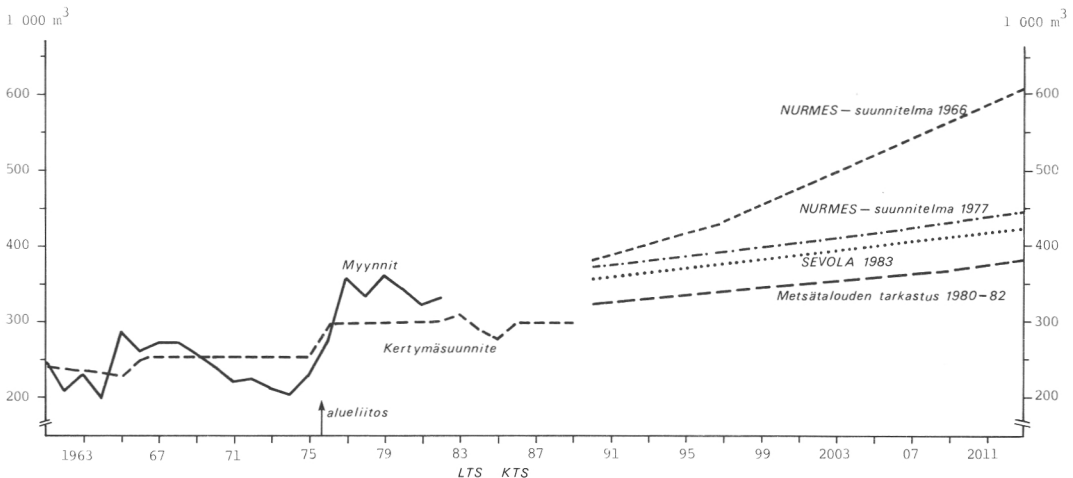
## 17. Nurmes-suunnitelman toteutuminen

Metsähallitus vahvistaa vuosittain kunkin hoitoalueen kertymäsuunnitteen. Sitä voidaan pitää virallisena, metsätaloussuunnitelman suunnite on suuntaa-antava. Ennen alueliitosta, 1967—75, Nurmeksen vahvistettu kertymäsuunnite oli 2,75 m<sup>3</sup> metsämaan hehtaaria kohden eli 255 000 m<sup>3</sup>. Ostajille toimitettiin puuta tuona aikana keskimäärin 238 000 m<sup>3</sup> vuodessa.

Sen jälkeen, 1976—81, suunnite oli 2,35 m<sup>3</sup>/ha eli 299 000 m<sup>3</sup>; puun toimitukset tuona aikana olivat keskimäärin 333 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Iisalmen hoitoalueen kertymäsuunnite oli 45 000 m<sup>3</sup> (1,65 m<sup>3</sup>/ha), joten yhdistämisen jälkeen suunnite on pidetty entisellä tasolla (255 000 + 45 000). Hehtaaria kohti suunnite tällöin laski. Samaan suuntaan vaikutti n. 8 100 ha:n suuruinen metsämaan lisäys v. 1974—76 toimitetun Rautavaaran hoitoalueen metsätalouden tarkastuksen yhteydessä. Vuodelle 1982 vahvistettu suunnite oli 303 000 m<sup>3</sup>. Kun v. 1980—82 suoritettiin Nurmeksen hoitoalueen metsätalouden tarkastuksessa metsämaan alaa lisättiin n. 7 300 ha, hehtaariohtainen suunnite laski 2,22 m<sup>3</sup>:iin. Vuoden 1982 myynnit olivat 333 000 m<sup>3</sup>.

Kuvaan 1.1 on merkitty ostajille vuosittain luovutetut puutavaramäärät, kertymäsuunnitteet 1961—1982 ja 1983—1989 (LTS ja KTS), alkuperäisen ja tarkistetun Nurmes-suunnitelman mukaiset suunnitteet sekä Nurmeksen hoitoalueen metsätalouden tarkastuksen yhteydessä laskettu suunnite (yhdistettynä Rautavaaran suunnitteeseen) 1990—2013. Suunnitteet on tarkistettu vastaamaan Nurmeksen hoitoalueen nykyistä kokoa.

Nurmes-suunnitelma nosti suunnitetta n. 10 %. Suunnitelmakauden alussa hakkuut ylittivät suunnitteen, mutta varsinkin korkeasuhtanteen aikana 1973—74 alit-



Liitekuva 1.1. Puutavaran myynnit 1961—82 ja kertymäsuunnitteet 1961—2013 eri laskelmien mukaan.

tivat sen selvästi. Vuodesta 1977 lähtien hakkuut jälleen olivat suunnitteita korkeampia. Kaikkiaan puutavaran myynnit ja kertymäsuunnitte vastaavat hyvin toisiaan 1967—82 (suunnitteen toteutumisaste 102 %). Nurmes-suunnitelma ei sinänsä (vielä) ole nostanut hakkuumääriä poikkeuksellisen korkeiksi, vuosien 1977 ja 1979 taso 360 000 m<sup>3</sup> saavutettiin myös 1957—1958, vaikka hoitoalueen koko oli silloin paljon pienempi.

Piirros havainnollistaa, kuinka voimakkaasti metsähallitus on tarkistanut suunnitteita alaspäin. Tämän tutkimuksen yhteydessä laskettu suunnite on alempi kuin tarkistetussa Nurmes-suunnitelmassa (1977), mutta korkeampi kuin metsähallituksen viimeksi laskema suunnite. KTS-kauden suunnitteet ovat varovaiset, viime vuosina on hakattu enemmän.

Ensimmäiselle 10-vuotiskaudelle asetetut metsänhoitotöiden suoritettavotteet saavutettiin yleensä hyvin (Nurmes-suunnitelma 1977). Suurin poikkeama oli taimiston hoidossa, jota tehtiin lähes 2-kertaisilla pintaaloilla ennako-ohjelmaan verrattuna. Kivennäismaiden lannoitusohjelmaa ei oltu voitu kokonaisuudessaan toteuttaa. Kauden 1967—82 metsänhoitotöiden toteutusaste on yhtä hyvä kuin ensimmäisen 10-vuotiskaudenkin. Lyhyin väliajoin annetut uudet lannoitusohjeet ovat ilmeisesti sekoittaneet kivennäismaiden lannoitusohjelman toteutumista niin, että sen kohdalla on yhä enemmän jääty jälkeen. Esimerkiksi vuonna 1982 tuli ohjelman (1977) mukaan lannoittaa 6 200 ha (ensi- ja jatkolannoitukset yhteensä), mutta lannoitettiin vain 1 971 ha. KTS-kaudella 1983—89 on suunniteltu lannoitettavan 2 800 ha/v. Turvemaiden lannoitusohjelma sen sijaan on toteutunut hyvin (95 %).

Puustollisia tavoitteita on jouduttu tarkistamaan alaspäin. Taloudellinen tulos on myös ollut paljon huonompi kuin alunperin arvioitiin (luku 6). Nurmes-suunnitelman toteutuksen työllistäväksi vaikutukseksi on arvioitu n. 40 työvuotta.

Nurmes-suunnitelman piiriin kuuluvien hoitoalueiden aluemetsänhoitajina ovat toimineet:

Valtimo:	Paavo Niemi	1962—1976
Nurmes:	Matti Kemiläinen	1960—1975
	Uolevi Mutanen (vt.)	1976
	Paavo Niemi	1977—1979
	Esko Sihvola (vt.)	1979—1980
	Eero Tilli	1981—
Rautavaara:	Esko Sihvola	1959—1967
	Sakari Pirinen (vt.)	1967—1970
	Esko Sihvola	1970—1982
	Uolevi Mutanen (vt.)	1982—1983

Valtimon hoitoalue yhdistettiin Nurmeksen hoitoalueeseen 1.1.1977 ja Rautavaaran hoitoalue 1.1.1984.

## *Viiiteet*

- HOLOPAINEN, V. 1967. 60-luvun metsäpolitiikka. WSOY. Porvoo.
- KALLIO, K. 1965. Valtion metsien metsänhoito-ohjelma. Metsätal. aikakauslehti 6—7.
- KARIMAA, H., MÄKELÄ, T. & RITONIEMI, P. 1965. 'Selvitys Valtimon, Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueiden metsätalouden tehostamismahdollisuuksista.' Metsähallitus. Moniste. 22 s.
- LINNAMIES, O. 1962. Valtion metsän hakkuusuunnite ja sen toteuttamisen edellytykset. Acta For. Fenn. 74.
- Metsätalouden tehostamissuunnitelma. Valtimon, Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueet. 1966. Metsähallitus. Moniste. 75 s.
- Nurmes-suunnitelma. Nurmeksen ja Rautavaaran hoitoalueiden metsätalouden tehostamissuunnitelma. 1977. Metsähallitus. Moniste. 58 s.
- Nurmes-suunnitelman tulosten selvittely- ja tutkimusohjelma. Kenttäohje. Metsähallitus. Moniste. 26 s.
- Nurmes-tutkimus metsänparannustoimenpiteiden vaikutuksesta vesistöihin. 1979. Vesihallitus. 11 s.
- Tarkistettu valtion metsien metsänhoito-ohjelma. 1966. Metsähallitus. Moniste.
- Valtakunnan metsien inventoinnin kenttäohje. 1964. Metsäntutkimuslaitos.
- Valtion metsien teho-ohjelmat. 1967. Metsähallitus. Moniste.

## Liite 2. Metsätalouden tarkastukset

Metsätalouden tarkastus käsittää kaiken metsätaloussuunnitelman laatimiseen liittyvän toiminnan. Varsinaisessa metsätalouden tarkastuksessa metsät inventoidaan silmävaraisesti kuvioittain. Ns. välitarkastuksessa inventointimenetelmänä on systemaattinen otanta linjoittaisen koeala-arvioinnin muodossa. Otantamenetelmillä saatuja pinta-alatietoja ei hyväksytä metsähallituksen viralliseen tilastoon (liite 3). Välitarkastuksia ei

enää tehdä, sen sijaan pyritään lyhentämään tarkastusten välistä aikaa. Seuraavassa taulukossa luetaan tutkimuksen piiriin kuuluvien hoitoalueiden metsätalouden tarkastukset ja välitarkastukset vuodesta 1958 alkaen.

Hoitoalueiden yhdistämisten takia 1.1.1984 jälkeen toimivat enää Nurmeksen (taulukon hoitoalueista Nurmes + Valtimo + Rautavaara + Iisalmi) ja Lieksan (Lieksa + Jongunjoki + Koitere) hoitoalueet.

Liitetaulukko 2.1. Metsätalouden tarkastukset.

Hoitoalue	Tarkastustapa	Suoritus-aika	Inventointikesä(t)	Metsätaloussuunnitelman tekijät
Iisalmi	varsinainen	1971-72	1971	P. Linkosalo
Jongunjoki	---	1969-72	1969-70	K. Turunen
Koitere	---	1965-69	1965-67	P. Silokallio
Lieksa	---	1966-70	1966-67	K. Turunen
Lieksa	---	1983-85	1983	K. Tuhkalainen
Nurmes	---	1961-65	1961-62	K. Turunen
Nurmes	välitark.	1972-75	1972	K. Turunen ja K. Setälä
Nurmes	varsinainen	1980-82	1980	P. Wallenius
Rautavaara	---	1958-60	1958-59	K. Turunen
Rautavaara	---	1974-76	1974-75	P. Linkosalo
Valtimo	---	1960-64	1960-61	K. Turunen
Valtimo	välitark.	1971-75	1971	K. Turunen ja K. Setälä

### Liite 3. Metsähallituksen pinta-alatilasto

Liitetaulukko 3.1. Nurmeksen hoitoalueen pinta-alatilasto 1961-83, ha.

Vuosi	Metsätalouden maa				Muu maa	Kokonais- maa-ala
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä		
1.1.1961	91 627	23 419	10 760	125 806	6 119	131 925
1962	90 597	23 231	10 513	124 341	6 993	131 334
1963	90 000	22 734	10 337	123 071	7 633	130 704
1964	92 827	20 419	12 006	125 252	5 391	130 643
1965	90 650	20 055	11 793	122 498	5 338	127 836
1966	90 544	17 218	13 549	121 311	4 623	125 934
1967	91 609	17 412	13 621	122 642	2 142	124 784
1968	92 070	17 556	13 888	123 514	2 169	125 683
1969	92 187	17 575	13 907	123 669	1 955	125 624
1970	92 316	17 589	13 940	123 845	1 697	125 542
1971	92 294	17 589	13 939	123 822	1 713	125 535
1972	92 724	17 562	13 472	123 758	2 439	126 197
1973	93 435	17 573	13 605	124 613	2 545	127 158
1974	93 592	17 636	13 513	124 741	2 598	127 339
1975	92 027	17 417	13 446	122 890	3 643	126 533
1976	127 174	19 312	15 804	162 290	4 368	166 658
1977	127 331	19 327	15 840	162 498	4 427	166 925
1978	128 044	19 323	15 971	163 338	4 492	167 830
1979	129 462	19 318	16 135	163 915	4 571	168 486
1980	128 752	19 316	16 236	164 304	4 615	168 919
1981	128 908	19 314	16 321	164 543	4 676	169 219
1982	136 299	16 521	8 459	161 278	8 297	169 575
1983	143 026	16 523	10 759	170 308	8 310	178 618

Muuhun maahan kuuluvat erikoistarkoituksiin varatut alueet, tiet, varastoalueet, tontit yms. Huomattavimmat erikoisalueet ovat Tiilikjärven luonnonhoitometsä, jonka maa-ala on 745 ha ja Tiilikan ojitusrauhhoitusalue, 530 ha. Ne sisältyvät 1.1.1982 perustettuun Tiilikjärven 2 034 hehtaarin laajuiseen kansallispuistoon. Tilastossa teiden, varastoalueiden, tonttien yms. pinta-ala oli 1.1.1967 382 ha ja 1.1.1983 1 974 ha. Vesien pinta-ala oli vastaavina ajankohtina 6 522 ha ja 11 390 ha.

#### Hoitoalueiden yhdistämiset

Nurmes-suunnitelman piiriin kuului alunperin kolme hoitoaluetta: Valtimo, Nurmes ja Rautavaara. Niiden taloustoiminnan piirissä olevan metsätalouden maan pinta-alat olivat 1.1.1967 seuraavat: Valtimo 41 550, Nurmes 38 935 ja Rautavaara 42 157 ha. Pinta-alat pysyivät suunnilleen samoina, kunnes 1.9.1975 lakkautettu Iisalmen hoitoalue (38 872 ha metsätalouden maata 1.1.1975) jaettiin Valtimon (22 662 ha) ja Rautavaaran (16 210 ha) hoitoalueiden kesken. Metsätalouden maan pinta-alat 1.1.1976 olivat seuraavat: Valtimo 64 393,

Nurmes 39 336 ja Rautavaara 58 562 ha. 1.1.1977 Valtimon hoitoalue yhdistettiin Nurmeksen hoitoalueeseen. Metsätalouden maan alat olivat tällöin: Nurmes 103 746 ja Rautavaara 58 752 ha. Rautavaaran hoitoalue yhdistettiin Nurmeksen hoitoalueeseen 1.1.1984.

Nurmeksen (+ Rautavaaran) hoitoalueen kokonaismaa-ala jakaantui 1.1.1983 eri kuntien kesken seuraavasti:

Nurmes	45 515 ha	25,5 %
Rautavaara	32 060	17,9
Valtimo	24 980	14,0
Sotkamo	18 401	10,3
Kajaani	15 475	8,7
Juuka	15 142	8,5
Sonkajärvi	11 544	6,4
Vieremä	7 822	4,4
Lieksa	5 496	3,1
Polvijärvi	2 057	1,1
Muut	125	0,1
	178 618	100,0

Lieksan kaupungin puolella olevat 5 496 ha siirrettiin Lieksan hoitoalueeseen 1.1.1984, ja vastaavasti Lieksan hoitoalueen Nurmeksen kaupungissa sijaitsevat 9 388 ha siirrettiin Nurmeksen hoitoalueeseen.

Liitetaulukko 3.2. Lieksan hoitoalueen pinta-alatilasto 1961-83, ha.

Vuosi	Metsätalouden maa				Muu maa	Kokonais- maa-ala
	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä		
1.1.1961	105 825	27 865	17 287	150 977	8 575	159 552
1962	106 117	27 830	17 351	151 298	8 623	159 921
1963	106 814	27 750	17 430	151 994	8 241	160 235
1964	109 327	29 244	17 698	156 269	3 833	160 102
1965	109 224	28 803	18 087	156 114	3 319	159 433
1966	110 416	28 893	18 181	157 490	3 331	160 821
1967	109 697	28 394	15 076	153 167	7 899	161 066
1968	109 679	28 403	15 101	153 183	7 968	161 151
1969	105 218	26 505	16 208	147 931	11 948	159 879
1970	107 304	23 154	18 117	148 575	11 531	160 106
1971	107 562	23 164	18 166	148 892	11 625	160 517
1972	111 551	18 892	18 814	149 257	12 011	161 268
1973	112 470	18 968	18 894	150 332	11 921	162 253
1974	112 636	18 970	18 891	150 497	11 878	162 375
1975	112 905	18 994	18 899	150 798	11 974	162 772
1976	113 544	18 993	18 995	151 532	12 044	163 576
1977	113 639	18 994	19 017	151 651	12 129	163 779
1978	113 842	18 994	19 021	151 857	12 014	163 871
1979	114 099	18 990	19 073	152 162	12 103	164 265
1980	114 094	18 989	19 072	152 155	12 087	164 242
1981	114 123	18 990	19 075	152 188	12 167	164 355
1982	113 526	18 607	18 451	150 584	13 897	164 482
1983	114 159	18 624	18 489	151 272	13 635	164 907

Suurin erikoisalue on Suomu-Patvinsuon aarnialue, 8 641 ha. Siitä n. 8 400 ha kuuluu 1.1.1982 perustettuun Patvinsuon kansallispuistoon, jonka maa-ala on 8 784 ha. Tilastossa teiden, varastoalueiden, tonttien yms. pinta-ala oli 1.1.1967 1 065 ha ja 1.1.1983 1 282 ha. Vesien pinta-ala vastaavina ajankohtina oli 11 480 ha ja 11 058 ha.

### Hoitoalueiden yhdistämiset

Nurmes-suunnitelman toteutuksen alkaessa nykyinen Lieksan hoitoalue käsitti kolme hoitoaluetta: Jongunjoen, Lieksan ja Koitereen. Metsätalouden maan alat olivat 1.1.1967: Jongunjoki 63 004, Lieksa 47 984 ja Koitere 42 179 ha. 1.1.1976 Lieksan hoitoalue yhdistet-

tiin Koitereen hoitoalueeseen. Tämän jälkeen metsätalouden maan alat olivat: Jongunjoki 63 388 ja Koitere 88 145 ha. 1.1.1977 Jongunjoen ja Koitereen hoitoalueet yhdistettiin Lieksa-nimen alle: Lieksa 151 651 ha.

Lieksan hoitoalueen kokonaismaa-ala jakautui 1.1.1983 eri kuntien kesken seuraavasti:

Lieksa	138 212 ha	83,8 %
Kuhmo	12 320	7,5
Nurmes	9 388	5,7
Ilomantsi	4 987	3,0
	<hr/>	
	164 907	100,0

Nurmeksien kaupungissa sijaitsevat 9 388 ha siirrettiin Nurmeksien hoitoalueeseen 1.1.1984, ja vastaavasti Nurmeksien hoitoalueen Lieksan kaupungissa sijaitsevat 5 496 ha siirrettiin Lieksan hoitoalueeseen.

#### Liite 4. Puutavaran myynnit

Liitetaulukko 4.1. Ostajille vuosittain Nurmeksen hoitoalueesta luovutetut puutavaramäärät, m<sup>3</sup>.

Vuosi	Saha- havupuu	ym. järeä lehtipuu	puu mänty	Kuitupuu		Poltto- puu	Yhteensä
				kuusi	lehtipuu		
1961	104 326	406	41 859	67 126	0	35 274	248 991
62	80 760	203	53 136	43 156	111	30 849	208 215
63	96 170	193	46 264	51 062	609	38 013	232 311
64	94 895	151	28 941	50 960	1 505	23 453	199 905
65	118 720	124	47 878	93 359	2 455	23 828	286 364
66	97 636	108	52 899	81 665	6 189	24 236	262 733
67	113 807	38	40 665	95 325	12 975	9 061	271 871
68	112 030	423	46 085	89 815	13 445	9 206	271 004
69	79 204	360	33 976	122 575	15 642	8 122	259 879
70	62 319	182	35 792	119 560	15 613	7 538	241 004
71	77 354	1 553	33 516	91 312	17 302	1 923	222 960
72	86 309	0	30 348	91 189	15 290	3 225	226 361
73	83 780	1 279	28 467	79 318	16 045	3 289	212 178
74	78 604	5 163	25 883	67 661	24 888	2 325	204 524
75	95 506	4 641	34 310	76 733	15 238	4 681	231 109
76	110 152	3 111	40 290	90 144	30 953	799	275 449
77	144 857	1 266	56 714	135 371	19 436	1 032	358 676
78	132 316	1 018	48 163	110 703	39 806	2 038	334 044
79	132 030	1 836	71 707	106 959	46 350	3 591	362 473
80	135 281	1 787	58 671	114 263	29 423	3 601	343 026
81	132 842	2 423	48 678	102 822	30 196	2 984	319 945
82	125 889	1 340	53 755	120 511	27 115	4 220	332 830

Liitetaulukko 4.2. Ostajille vuosittain Lieksan hoitoalueesta luovutetut puutavaramäärät, m<sup>3</sup>.

Vuosi	Saha- ym. havupuu	järeä puu lehtipuu	mänty	Kuitupuu kuusi	lehtipuu	Polttopuu	Yhteensä
1961	132 686	3 116	106 817	60 361	440	28 895	332 315
62	130 138	276	118 571	50 493	192	34 913	334 583
63	134 659	294	93 924	47 284	459	45 851	322 471
64	124 229	552	60 976	35 276	38	31 676	252 747
65	135 710	770	57 233	81 391	829	31 848	307 781
66	109 529	889	72 900	64 139	4 766	33 424	285 647
67	122 161	703	53 715	64 194	13 749	14 955	269 477
68	147 170	1 264	68 338	62 011	18 323	13 562	310 668
69	123 506	426	55 443	81 266	17 031	6 851	284 523
70	100 488	790	56 103	61 182	22 311	4 202	245 076
71	91 774	993	37 339	50 192	15 358	1 794	197 450
72	120 550	0	44 537	59 739	19 678	1 005	245 509
73	122 041	1 969	45 623	60 697	19 186	613	250 129
74	109 605	9 769	47 046	41 163	25 426	1 813	234 822
75	94 064	3 701	32 558	39 375	18 657	401	188 756
76	116 207	2 918	34 564	54 710	17 573	329	226 301
77	112 270	3 448	62 633	53 935	19 053	179	251 518
78	110 225	2 436	47 051	61 430	31 075	670	252 887
79	121 613	2 401	96 093	67 673	17 091	766	305 637
80	126 848	2 112	66 610	52 124	15 761	1 124	264 579
81	116 494	2 565	65 839	48 337	16 548	699	250 482
82	126 259	2 140	68 900	54 997	13 757	1 457	267 510

Liitetaulukko 4.3. Tärkeimpien puutavaralajien hankintahinnat, mk/m<sup>3</sup>.

Vuosi	Havusahapuu		Kuusikuitupuu		Mäntykuitupuu		Lehtikuitupuu	
	Nurmes	Lieksa	Nurmes	Lieksa	Nurmes	Lieksa	Nurmes	Lieksa
1968	41,5	41,2	39,1	38,9	37,6	36,7	32,8	29,6
1969	46,2	47,1	43,1	42,8	42,4	39,9	33,4	32,8
1970	51,5	51,3	45,5	43,4	43,8	42,6	36,4	35,1
71	55,9	57,0	50,9	48,6	47,7	47,5	42,3	43,6
72	58,3	59,7	48,2	47,8	49,6	48,9	44,3	44,0
73	73,9	70,5	58,5	55,5	53,4	52,6	47,9	47,9
74	149,9	154,3	79,1	76,2	72,7	81,1	68,4	66,9
75	145,2	149,1	107,0	106,4	108,5	108,0	100,6	103,4
76	138,0	131,3	109,8	113,0	117,8	117,7	102,7	104,7
77	151,2	149,5	125,2	124,3	125,9	124,6	102,7	107,8
78	140,8	146,1	115,3	114,2	115,4	115,9	93,5	95,7
79	149,6	157,7	119,9	120,8	123,6	121,5	103,3	103,0
80	176,3	185,9	130,3	131,8	133,2	131,5	119,2	116,6
81	206,1	212,5	150,8	153,3	153,1	149,8	138,4	137,3
82	212,9	227,4	174,9	176,0	177,1	175,4	164,9	161,0

Liitetaulukko 4.4. Viisi suurinta havusahapuun ja kolme suurinta kuitupuulajien ostajaa 1976-80: osuudet (%) puutavaran myynneistä.

Ostaja	Havusahapuu	Mänty	Kuitupuu	
			Kuusi	Koivu
<u>Nurmes</u>				
Tehdaspuu Oy	29	12	67	17
Rauma-Repola Oy	16			
Iisalmen Sahat Oy	10			
Enso-Gutzeit Oy	10	85	14	45
Valtion polttoainekeskus	8			
Oy Wilh. Schauman Ab		1		
Kajaani Oy			15	
Ok. Metsäliitto				36
Yhteensä	73	98	96	98
<u>Lieksa</u>				
Veitsiluoto Oy	46			
Rauma-Repola Oy	19	11		
Enso-Gutzeit Oy	12	82	44	86
Tehdaspuu Oy	10	6	53	14
Rymättylä Oy	4			
Yht. Paperitehtaat Oy			2	
Yhteensä	91	99	99	100

## Liite 5. Metsänhoidon suoritemäärät

Liitetaulukko 5.1. Metsänhoidon suoritemäärät Nurmeksen hoitoalueessa.

Vuosi	Raivaus	Muokkaus	Kylvö	Istutus	Taimiston hoito	Kangas- maiden lannoitus	Ojitus	Ojien	Soiden
								perkaus	lan- noitus
								km	ha
1961	1328	1197	2058	54	636	0	1250	243	0
1962	1061	1236	1435	84	1425	0	1372	363	242
1963	637	1627	1907	69	859	115	583	238	169
1964	1004	1479	2403	207	1688	408	2268	279	106
1965	1084	835	1820	185	1517	297	2664	184	188
1966	922	876	1593	282	5003	359	1885	176	1428
1967	1081	1202	1375	343	5897	4245	2516	877	5338
1968	861	1005	1058	314	4544	4483	2838	141	8507
1969	731	1227	1162	277	4279	3961	2258	895	6112
1970	626	1025	1376	203	2959	3936	1621	209	5179
1971	364	793	1371	315	3513	2826	2128	382	2729
1972	367	765	840	401	4034	3883	1679	176	4660
1973	692	700	876	277	3237	2785	2338	103	3221
1974	793	697	769	329	3744	4132	1922	89	2891
1975	1226	855	697	246	6254	5114	2637	169	2096
1976	632	796	711	503	8153	2375	2174	497	1651
1977	952	1073	638	597	8437	8586	2070	887	2171
1978	1634	1347	792	645	9080	5505	1603	702	5529
1979	538	1018	383	887	6486	4027	2183	652	5130
1980	611	940	473	696	5204	4034	977	556	4447
1981	335	877	422	875	4135	623	1087	522	1279
1982	896	1249	771	470	4190	1971	744	631	3082

Liitetaulukko 5.2. Metsänhoidon suoritemäärät Lieksan hoitoalueessa.

Vuosi	Raivaus	Muokkaus	Kylvö	Istutus	Taimiston hoito	Kangas- maiden lannoitus	Ojitus	Ojien perkaus	Soiden lan- noitus
			ha					km	ha
1961	2311	752	2053	110	1803	0	2086	139	0
1962	2723	735	1834	219	1691	0	1910	89	62
1963	1702	1221	1867	245	1425	0	1339	16	61
1964	1669	476	2047	459	1637	0	1296	78	67
1965	1560	1038	1473	462	3536	0	2086	81	433
1966	1095	639	1961	435	5287	55	2173	283	466
1967	963	834	1241	424	7789	975	3280	329	1668
1968	994	708	948	448	5470	2734	2090	189	5644
1969	924	917	1030	473	6377	2299	1932	244	3053
1970	709	966	985	404	4195	1461	2251	275	3179
1971	297	566	980	469	4186	1195	1568	57	3595
1972	402	772	621	370	5121	442	1829	47	3526
1973	469	475	676	311	4140	1360	3286	0	3531
1974	307	556	445	285	4851	421	1442	20	3306
1975	785	398	716	304	7817	764	1507	0	1040
1976	790	477	415	264	8197	666	2032	10	1065
1977	665	497	498	294	7337	566	1744	172	711
1978	1782	766	241	386	6893	233	1713	185	1109
1979	1733	1126	434	414	5858	389	1152	157	1210
1980	1919	764	634	501	5181	380	672	265	0
1981	1468	718	868	400	3493	385	582	217	0
1982	2099	715	718	310	4261	412	484	258	20

**Liite 6. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden metsävarat v. 1980**

Metsävarat arvioitiin valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) lohko-otosta tihentämällä v. 1980, lukuunottamatta Nurmeksen hoitoalueen Oulun läänin puoleista osaa, jota koskevat tiedot perustuvat v. 1982 mitattuihin VMI:n lohkoihin (otosta ei tihennetty). Liitetaulukoihin kerätyt tiedot koskevat taloustoiminnan piirissä olevaa maata. Kasvutiedot perustuvat v. 1980 suoritettuihin mittauksiin.

*Liitetaulukot*

- 6.1. Metsä-, kitu- ja joutomaan ala
- 6.2. Puuston tilavuudet maaluokittain
- 6.3. Metsämaan jakautuminen alaryhmiin ja kasvu-paikkatyyppeihin
- 6.4. Ojitustilanne soilla
- 6.5. Ojitukset ja niiden vaikutukset
- 6.6. Veroluokkien osuudet metsämaan kankailla ja soilla
- 6.7. Puulajien vallitsevuus metsämaalla, % alasta
- 6.8. Metsämaan metsiköiden ikärakenne, keskitilavuudet ja kasvusadannekset ikäluokittain
- 6.9. Metsämaan metsiköt kehitysluokittain
- 6.10. Puuston tilavuus puulajeittain metsämaalla ja kitumaalla
- 6.11. Puuston puutavaralajirakenne metsä- ja kitumaalla
- 6.12. Metsiköiden laatu metsämaalla
- 6.13. Ehdotetut ojitustoimenpiteet

Liitetaulukko 6.1. Metsä-, kitu- ja joutomaan ala.

Hoitoalue	Metsämaa	Kitumaa	Joutomaa	Yhteensä
		km <sup>2</sup>	ja %	
Nurmes	1 395,9	156,4	60,4	1 612,8
	86,6	9,7	3,7	100,0
Lieksa	1 343,8	107,9	52,8	1 504,5
	89,3	7,2	3,5	100,0

Liitetaulukko 6.2. Puuston tilavuudet maaluokittain.

Hoitoalue	Maaluokka	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%
Nurmes	Metsämaa	58,5	8 159	98,2
	Kitumaa	9,2	144	1,7
	Joutomaa	0,7	4	0,1
	Yhteensä	51,5	8 307	100,0
Lieksa	Metsämaa	66,8	8 978	99,1
	Kitumaa	7,8	84	0,9
	Joutomaa	0,5	3	0,0
	Yhteensä	60,2	9 064	100,0

Liitetaulukko 6.3. Metsämaan jakautuminen alaryhmiin ja kasvupaikkatyyppeihin.

Hoitoalue	Alaryhmä	Kasvupaikkatyyppi					Yht.	Alaryhmä kaikkiaan		
		2	3	4	5	6		7	km <sup>2</sup>	%
		% alaryhmän alasta								
Nurmes	Kangas	2,4	51,2	43,0	3,1		0,4	100,0	835,8	59,9
	Korpi	9,4	75,2	15,4				100,0	167,7	12,0
	Räme	1,8	9,9	56,7	31,5	0,1		100,0	392,4	28,1
								1	395,9	100,0
Lieksa	Kangas	1,6	29,8	56,6	11,9		0,1	100,0	884,2	65,8
	Korpi	7,7	72,1	20,2				100,0	103,9	7,7
	Räme	0,1	5,3	49,2	45,2	0,2		100,0	355,7	26,5
								1	343,8	100,0

1 = Lehdot ja lehtosuot

2 = Lehtomaiset kankaat ja ruohoiset suot

3 = Tuoreet kankaat sekä suursaraiset ja mustikkaiset suot

4 = Kuivahkot kankaat sekä piensaraiset ja puolukkaisten suot

5 = Kuivat kankaat sekä tupasvillaiset ja pääosin isovarpuiset suot

6 = Karukkokankaat ja rahkaiset suot

7 = Kalliomaat ja hietikot

Liitetaulukko 6.4. Ojitustilanne soilla.

Hoitoalue	Maaluokka	Ojittamaton km <sup>2</sup>	Ojitettu km <sup>2</sup>	Yhteensä	% maaluokan alasta
Nurmes	Metsämaa	97,9	462,2	560,1	40,1
	Kitumaa	56,3	99,0	155,3	99,3
	Joutumaa	40,1	20,3	60,4	100,0
	Yhteensä	194,3	581,5	775,8	48,1
Lieksa	Metsämaa	116,4	343,2	459,6	34,2
	Kitumaa	52,7	54,4	107,1	99,3
	Joutumaa	43,5	9,3	52,8	100,0
	Yhteensä	212,6	406,9	619,5	41,2

Liitetaulukko 6.5. Ojitukset ja niiden vaikutukset.

Hoitoalue	Luonnontilainen	Ojikko km <sup>2</sup> ja %	Muuttuma	Turvekangas	Yhteensä
Nurmes	194,3	176,3	359,0	46,1	775,8
	25,0	22,7	46,3	5,9	100,0
Lieksa	212,6	109,2	280,0	17,7	619,5
	34,3	17,6	45,2	2,9	100,0

Liitetaulukko 6.6. Veroluokkien osuudet metsämaan kankailla ja soilla.

Hoitoalue	Alaryhmä	IA	IB	II %	III	IV	Yhteensä	km <sup>2</sup>
Nurmes	Kangas	1,6	37,2	54,1	6,6	0,4	100,0	835,8
	Suo	0,5	5,3	17,1	42,3	34,8	100,0	560,1
	Yhteensä	1,2	24,4	39,3	21,10	14,2	100,0	1 395,9
Lieksa	Kangas	1,2	24,4	58,4	15,9	0,1	100,0	884,2
	Suo	0,2	2,1	11,8	40,2	45,7	100,0	459,6
	Yhteensä	0,8	16,8	42,5	24,2	15,7	100,0	1 343,8

Liitetaulukko 6.7. Puulajien vallitsevuus metsämaalla, % alasta.

Hoitoalue	Puuton	Mänty	Kuusi	Koivu	Muut	Yhteensä
Nurmes	3,5	68,9	23,0	4,4	0,2	100,0
Lieksa	3,0	80,2	15,2	1,6	0,1	100,0

Liitetaulukko 6.8. Metsämaan metsiköiden ikärakenne, keskitilavuudet ja kasvusadannekset ikäluokittain.

Ikäluokka	% alasta	Nurmes		Lieksa		
		m <sup>3</sup> /ha	kasvu %	% alasta	m <sup>3</sup> /ha	kasvu %
puuton	3,5	2	2,7	3,0	0	-
1 - 20	28,6	8	10,6	23,1	6	11,2
21 - 40	21,2	27	10,9	22,5	24	10,8
41 - 60	14,4	51	6,7	13,7	55	6,1
61 - 80	8,4	82	4,9	7,4	82	4,8
81 - 100	5,8	126	2,9	5,6	120	2,9
101 - 120	6,7	147	2,3	6,4	125	2,2
121 - 140	4,7	183	1,9	7,2	161	1,9
141 +	6,7	157	1,5	11,2	169	1,3
Yhteensä		58,5	4,17	100,0	66,8	3,25

Liitetaulukko 6.9. Metsämaan metsiköt kehitysluokittain.

Tunnus	Kehityskelpoisten metsiköiden kehitysluokat							Vajaa- tuottoiset	Yhteensä	
	1	2	3	4	5	6	7			
<u>Nurmes</u>										
Pinta-ala	km <sup>2</sup>	39,0	152,7	384,9	403,7	93,0	166,9	4,1	151,6	1 395,9
	%	2,8	10,9	27,6	28,9	6,7	12,0	0,3	10,9	100,0
Keski-ikä	vuotta		6	23	44	82	116	106	115	52
Tilavuus	m <sup>3</sup> /ha		5	11	48	129	170	63	109	58,5
Kasvu	%		4,5	9,7	7,8	3,8	2,1	-	2,2	4,17
<u>Lieksa</u>										
Pinta-ala	km <sup>2</sup>	37,5	118,0	368,2	358,1	103,1	197,0	3,3	158,7	1 343,8
	%	2,8	8,8	27,4	26,6	7,7	14,7	0,2	11,8	100,0
Keski-ikä	vuotta		6	23	46	78	121	128	148	61
Tilavuus	m <sup>3</sup> /ha		3	12	49	112	159	131	144	66,8
Kasvu	%		3,5	10,8	6,4	3,8	2,1	2,0	1,3	3,25

1 = aukea uudistusala tai siemenpuumetsikkö

2 = pieni taimisto (h ≤ 1,3 m)

3 = varttunut taimisto (d < 8 cm)

4 = nuori kasvatusmetsikkö

5 = varttunut kasvatusmetsikkö

6 = uudistuskypsä metsikkö

7 = suojuspuumetsikkö

Liitetaulukko 6.10. Puuston tilavuus puulajeittain metsämaalla ja kitumaalla.

Hoitoalue	Puulaji	Metsämaa			Kitumaa		
		m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	1000 m <sup>3</sup>	%
Nurmes	Mänty	28,9	4028	49,4	7,8	123	85,4
	Kuusi	21,5	2999	36,7	0,5	7	5,1
	Lehtipuut	8,1	1133	13,9	0,9	14	9,5
	Yhteensä	58,5	8159	100,0	9,2	144	100,0
Lieksa	Mänty	41,3	5546	61,8	7,3	79	93,8
	Kuusi	18,2	2450	27,3	0,3	3	3,2
	Lehtipuut	7,3	981	10,9	0,2	2	3,0
	Yhteensä	66,8	8978	100,0	7,8	84	100,0

Liitetaulukko 6.11. Puuston puutavaralajirakenne metsä- ja kitumaalla.

Hoitoalue	Puulaji	Tukki		Kuitupuu		Hakkuutähde		Kokonaispuusto	
		1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	ja %	1000 m <sup>3</sup>	%	1000 m <sup>3</sup>	%
Nurmes	Mänty	1739	41,9	2099	50,6	312	7,5	4151	100,0
	Kuusi	1134	37,7	1641	54,6	232	7,7	3006	100,0
	Lehtipuut	103	9,0	724	63,1	320	27,9	1147	100,0
	Yhteensä	2976	35,8	4463	53,8	864	10,4	8303	100,0
Lieksa	Mänty	2725	48,5	2487	44,2	412	7,3	5624	100,0
	Kuusi	959	39,1	1331	54,2	163	6,7	2453	100,0
	Lehtipuut	171	17,3	650	66,0	163	16,6	985	100,0
	Yhteensä	3855	42,5	4468	49,3	739	8,2	9062	100,0

Liitetaulukko 6.12. Metsiköiden laatu metsämaalla.

Hoitoalue	Kehityskelpoiset					Vajaatuottoiset					Yht.	Kaikkiaan
	1	2	3	4	Yht.	5	6	7	8	Yht.		
											km <sup>2</sup> ja %	
Nurmes	540,2	84,3	159,4	60,4	1244,4	6,5	28,5	88,9	27,8	151,6	1395,9	
	38,7	34,7	11,4	4,3	89,1	0,5	2,0	6,4	2,0	10,9	100,0	
Lieksa	694,0	386,3	58,0	46,8	1185,1	5,3	11,7	132,9	8,8	158,7	1343,8	
	51,6	28,7	4,3	3,5	88,2	0,4	0,9	9,9	0,7	11,8	100,0	

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1 = hyvä            | 5 = jätemetsä     |
| 2 = tyydyttävä      | 6 = väärä puulaji |
| 3 = vajaapuustoinen | 7 = yli-ikäinen   |
| 4 = hoitamaton      | 8 = muu uusittava |

Liitetaulukko 6.13. Ehdotetut ojitustoimenpiteet.

Hoitoalue	Maaluokka	Soistuneen kankaan ojitus	Suon uudis- ojitus km <sup>2</sup>	Täydennys- ojitus	Ojien perkaus
Nurmes	Metsämaa	27,4	86,3	23,6	89,7
	Kitumaa		36,8	3,4	9,0
	Joutomaa		3,7	-	0,4
	Yhteensä	27,4	126,8	27,0	99,0
Lieksa	Metsämaa	25,8	101,5	10,5	41,5
	Kitumaa		30,6	1,6	3,6
	Joutomaa		4,0	0,4	0,4
	Yhteensä	25,8	136,1	12,5	45,5

Liite 7. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1967—82

Liitetaulukko 7.1. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1967

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	11109	121,3	100,0	10918	99,5	100,0
- Hankinnan erillismenot	4780	52,2	43,0	4469	40,7	40,9
- Hankinnan yhteismenot	514	5,6	4,6	529	4,8	4,8
= Puutavaran myyntikate	5816	63,5	52,3	5920	54,0	54,2
Metsänhoidon erillismenot	( 2373)	25,9	21,4	( 1711)	15,6	15,7
- Metsänviljely	413	4,5	3,7	480	4,4	4,4
- Taimiston hoito	413	4,5	3,7	608	5,5	5,6
- Turvemaiden ojitus	270	2,9	2,4	276	2,5	2,5
- Ojien kunnossapito	144	1,6	1,3	57	0,5	0,5
= Kate ennen lannoituksia	4577	50,0	41,2	4498	41,0	41,2
- Turvemaiden lannoitus	572	6,2	5,2	240	2,2	2,2
- Kangasmaiden lannoitus	562	6,1	5,1	50	0,5	0,5
- Metsänhoidon yhteismenot	63	0,7	0,6	48	0,4	0,4
= Puun tuotannon kate	3380	36,9	30,4	4161	37,9	38,1
- Hallinto- ym. yleismenot	641	7,0	5,8	1140	10,4	10,4
+ Muut tulot	51	0,6	0,5	161	1,5	1,5
= Käyttökate	2791	30,5	25,1	3182	29,0	29,1
Käyttöomaisuuden hankintamenot (	759)	8,3	6,8	( 640)	5,8	5,9
- Tie- ja vesirakennus	740	8,1	6,7	615	5,6	5,6
- Muu käyttöomaisuus	19	0,2	0,2	26	0,2	0,2
= Kate ennen veroja	2032	22,2	18,3	2541	23,2	23,3
- Verot ja metsänhoitomaksut	494	5,4	4,4	386	3,5	3,5
= Kate verojen jälkeen	1538	16,8	13,8	2155	19,6	19,7
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	91609	17412	13621	109697	28394	15076
	Yht.	122642		Yht.	153167	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	47	343		57	356	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	113845	158026	271871	122864	146613	269477

Liitetaulukko 7.2. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1968

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	10684	116,0	100,0	12038	109,8	100,0
- Hankinnan erillismenot	5173	56,2	48,4	5532	50,4	46,0
- Hankinnan yhteismenot	556	6,0	5,2	654	6,0	5,4
= Puutavaran myyntikate	4954	53,8	46,4	5852	53,4	48,6
Metsänhoidon erillismenot	( 2624)	28,5	24,6	( 1993)	18,2	16,6
- Metsänviljely	429	4,7	4,0	476	4,3	4,0
- Taimiston hoito	366	4,0	3,4	372	3,4	3,1
- Turvemaiden ojitus	343	3,7	3,2	232	2,1	1,9
- Ojien kunnossapito	44	0,5	0,4	32	0,3	0,3
= Kate ennen lannoituksia	3773	41,0	35,3	4742	43,2	39,4
- Turvemaiden lannoitus	830	9,0	7,8	552	5,0	4,6
- Kangasmaiden lannoitus	612	6,6	5,7	330	3,0	2,7
- Metsänhoidon yhteismenot	58	0,6	0,5	48	0,4	0,4
= Puun tuotannon kate	2273	24,7	21,3	3811	34,7	31,7
- Hallinto- ym. yleismenot	804	8,7	7,5	931	8,5	7,7
+ Muut tulot	58	0,6	0,5	145	1,3	1,2
= Käyttökate	1527	16,6	14,3	3024	27,6	25,1
Käyttöomaisuuden hankintamenot (	281)	3,1	2,6	( 647)	5,9	5,4
- Tie- ja vesirakennus	270	2,9	2,5	632	5,8	5,3
- Muu käyttöomaisuus	11	0,1	0,1	15	0,1	0,1
= Kate ennen veroja	1246	13,5	11,7	2377	21,7	19,7
- Verot ja metsänhoitomaksut	546	5,9	5,1	460	4,2	3,8
= Kate verojen jälkeen	700	7,6	6,6	1917	17,5	15,9
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	92070	17556	13888	109679	28403	15101
	Yht.	123514		Yht.	153183	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	45	358		54	361	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	112453	158551	271004	148434	162234	310668

## Liitetaulukko 7.3. Nurmeksien ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1969

Tulo-/menolaji	Nurmeksien hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	11285	122,4	100,0	12618	119,9	100,0
- Hankinnan erillismenot	4827	52,4	42,8	5013	47,6	39,7
- Hankinnan yhteismenot	519	5,6	4,6	593	5,6	4,7
= Puutavaran myyntikate	5939	64,4	52,6	7012	66,6	55,6
Metsänhoidon erillismenot ( 2701)	29,3	23,9		( 2044)	19,4	16,2
- Metsänviljely	449	4,9	4,0	484	4,6	3,8
- Taimiston hoito	416	4,5	3,7	542	5,2	4,3
- Turvemaiden ojitus	308	3,3	2,7	299	2,8	2,4
- Ojien kunnossapito	206	2,2	1,8	40	0,4	0,3
= Kate ennen lannoituksia	4560	49,5	40,4	5647	53,7	44,8
- Turvemaiden lannoitus	763	8,3	6,8	354	3,4	2,8
- Kangasmaiden lannoitus	559	6,1	5,0	324	3,1	2,6
- Metsänhoidon yhteismenot	65	0,7	0,6	56	0,5	0,4
= Puun tuotannon kate	3173	34,4	28,1	4912	46,7	38,9
- Hallinto- ym. yleismenot	892	9,7	7,9	738	7,0	5,8
+ Muut tulot	79	0,9	0,7	90	0,9	0,7
= Käyttökate	2359	25,6	20,9	4264	40,5	33,8
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 162)	1,8	1,4		( 889)	8,4	7,0
- Tie- ja vesirakennus	155	1,7	1,4	869	8,3	6,9
- Muu käyttöomaisuus	7	0,1	0,1	20	0,2	0,2
= Kate ennen veroja	2197	23,8	19,5	3376	32,1	26,8
- Verot ja metsänhoitomaksut	441	4,8	3,9	355	3,4	2,8
= Kate verojen jälkeen	1756	19,1	15,6	3021	28,7	23,9
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	92187	17575	13907	105218	26505	16208
	Yht.	123669		Yht.	147931	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	43	305		50	301	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	79564	180315	259879	123932	160591	284523

## Liitetaulukko 7.4. Nurmeksien ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1970

Tulo-/menolaji	Nurmeksien hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	11215	121,5	100,0	10941	102,0	100,0
- Hankinnan erillismenot	4765	51,6	42,5	4526	42,2	41,4
- Hankinnan yhteismenot	512	5,6	4,6	535	5,0	4,9
= Puutavaran myyntikate	5938	64,3	52,9	5880	54,8	53,7
Metsänhoidon erillismenot ( 2093)	22,7	18,7		( 1817)	16,9	16,6
- Metsänviljely	413	4,5	3,7	490	4,6	4,5
- Taimiston hoito	307	3,3	2,7	469	4,4	4,3
- Turvemaiden ojitus	238	2,6	2,1	317	3,0	2,9
- Ojien kunnossapito	54	0,6	0,5	57	0,5	0,5
= Kate ennen lannoituksia	4926	53,4	43,9	4546	42,4	41,6
- Turvemaiden lannoitus	460	5,0	4,1	341	3,2	3,1
- Kangasmaiden lannoitus	622	6,7	5,5	142	1,3	1,3
- Metsänhoidon yhteismenot	56	0,6	0,5	46	0,4	0,4
= Puun tuotannon kate	3789	41,0	33,8	4017	37,4	36,7
- Hallinto- ym. yleismenot	866	9,4	7,7	873	8,1	8,0
+ Muut tulot	57	0,6	0,5	79	0,7	0,7
= Käyttökate	2979	32,3	26,6	3223	30,0	29,5
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 295)	3,2	2,6		( 450)	4,2	4,1
- Tie- ja vesirakennus	283	3,1	2,5	437	4,1	4,0
- Muu käyttöomaisuus	12	0,1	0,1	13	0,1	0,1
= Kate ennen veroja	2684	29,1	23,9	2773	25,8	25,3
- Verot ja metsänhoitomaksut	295	3,2	2,6	210	2,0	1,9
= Kate verojen jälkeen	2389	25,9	21,3	2563	23,9	23,4
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	92316	17589	13940	107304	23154	18117
	Yht.	123845		Yht.	148575	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	43	240		47	250	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	62501	178503	241004	101278	143798	245076

Liitetaulukko 7.5. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1971

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	11378	123,3	100,0	10255	95,3	100,0
- Hankinnan erillismenot	5183	56,2	45,6	4475	41,6	43,6
- Hankinnan yhteismenot	433	4,7	3,8	650	6,0	6,3
= Puutavaran myyntikate	5762	62,4	50,6	5130	47,7	50,0
Metsänhoidon erillismenot ( 1996)	( 1996)	21,6	17,5	( 1776)	16,5	17,3
- Metsänviljely	459	5,0	4,0	559	5,2	5,5
- Taimiston hoito	435	4,7	3,8	521	4,8	5,1
- Turvemaiden ojitus	260	2,8	2,3	223	2,1	2,2
- Ojien kunnossapito	108	1,2	0,9	17	0,2	0,2
= Kate ennen lannoituksia	4500	48,8	39,5	3810	35,4	37,2
- Turvemaiden lannoitus	264	2,9	2,3	293	2,7	2,9
- Kangasmaiden lannoitus	469	5,1	4,1	162	1,5	1,6
- Metsänhoidon yhteismenot	143	1,5	1,3	126	1,2	1,2
= Puun tuotannon kate	3624	39,3	31,8	3228	30,0	31,5
- Hallinto- ym. yleismenot	1050	11,4	9,2	1224	11,4	11,9
+ Muut tulot	71	0,8	0,6	92	0,9	0,9
= Käyttökate	2644	28,7	23,2	2097	19,5	20,4
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 134)	( 134)	1,5	1,2	( 504)	4,7	4,9
- Tie- ja vesirakennus	127	1,4	1,1	416	3,9	4,1
- Muu käyttöomaisuus	7	0,1	0,1	88	0,8	0,9
= Kate ennen veroja	2510	27,2	22,1	1592	14,8	15,5
- Verot ja metsänhoitomaksut	409	4,4	3,6	301	2,8	2,9
= Kate verojen jälkeen	2101	22,8	18,5	1291	12,0	12,6
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	92294	17589	13939	107562	23164	18166
	Yht.	123822		Yht.	148892	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	39	233		46	239	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	78907	144053	222960	92767	104683	197450

Liitetaulukko 7.6. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1972

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	11593	125,0	100,0	13031	116,8	100,0
- Hankinnan erillismenot	5420	58,5	46,8	5716	51,2	43,9
- Hankinnan yhteismenot	688	7,4	5,9	672	6,0	5,2
= Puutavaran myyntikate	5484	59,1	47,3	6643	59,6	51,0
Metsänhoidon erillismenot ( 2552)	( 2552)	27,5	22,0	( 2017)	18,1	15,5
- Metsänviljely	442	4,8	3,8	520	4,7	4,0
- Taimiston hoito	623	6,7	5,4	781	7,0	6,0
- Turvemaiden ojitus	228	2,5	2,0	204	1,8	1,6
- Ojien kunnossapito	60	0,7	0,5	17	0,2	0,1
= Kate ennen lannoituksia	4131	44,6	35,6	5121	45,9	39,3
- Turvemaiden lannoitus	493	5,3	4,2	421	3,8	3,2
- Kangasmaiden lannoitus	706	7,6	6,1	75	0,7	0,6
- Metsänhoidon yhteismenot	147	1,6	1,3	125	1,1	1,0
= Puun tuotannon kate	2785	30,0	24,0	4501	40,4	34,5
- Hallinto- ym. yleismenot	1201	12,9	10,4	1400	12,5	10,7
+ Muut tulot	85	0,9	0,7	94	0,8	0,7
= Käyttökate	1670	18,0	14,4	3195	28,6	24,5
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 338)	( 338)	3,6	2,9	( 1119)	10,0	8,6
- Tie- ja vesirakennus	293	3,2	2,5	986	8,8	7,6
- Muu käyttöomaisuus	45	0,5	0,4	133	1,2	1,0
= Kate ennen veroja	1332	14,4	11,5	2077	18,6	15,9
- Verot ja metsänhoitomaksut	469	5,1	4,0	426	3,8	3,3
= Kate verojen jälkeen	863	9,3	7,4	1651	14,8	12,7
	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	92724	17562	13472	111551	18892	18814
	Yht.	123758		Yht.	149257	
	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:	38	234		46	257	
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	86309	140052	226361	120550	124959	245509

Liitetaulukko 7.7. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1973

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	13334	142,7	100,0	15430	137,2	100,0
- Hankinnan erillismenot	6202	66,4	46,5	6397	56,9	41,5
- Hankinnan yhteismenot	756	8,1	5,7	867	7,7	5,6
= Puutavaran myyntikate	6376	68,2	47,8	8165	72,6	52,9
Metsänhoidon erillismenot ( 2455)	26,3	18,4		( 2259)	20,1	14,6
- Metsänviljely	462	4,9	3,5	466	4,1	3,0
- Taimiston hoito	605	6,5	4,5	707	6,3	4,6
- Turvemaiden ojitus	241	2,6	1,8	429	3,8	2,8
- Ojien kunnossapito	43	0,5	0,3	2	0,0	0,0
= Kate ennen lannoituksia	5025	53,8	37,7	6562	58,3	42,5
- Turvemaiden lannoitus	417	4,5	3,1	421	3,7	2,7
- Kangasmaiden lannoitus	687	7,4	5,2	235	2,1	1,5
- Metsänhoidon yhteismenot	124	1,3	0,9	77	0,7	0,5
= Puun tuotannon kate	3796	40,6	28,5	5829	51,8	37,8
- Hallinto- ym. yleismenot	1458	15,6	10,9	1612	14,3	10,4
+ Muut tulot	139	1,5	1,0	57	0,5	0,4
= Käyttökate	2477	26,5	18,6	4274	38,0	27,7
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 401)	4,3	3,0		( 714)	6,3	4,6
- Tie- ja vesirakennus	387	4,1	2,9	437	3,9	2,8
- Muu käyttöomaisuus	14	0,2	0,1	277	2,5	1,8
= Kate ennen veroja	2076	22,2	15,6	3560	31,7	23,1
- Verot ja metsänhoitomaksut	718	7,7	5,4	682	6,1	4,4
= Kate verojen jälkeen	1358	14,5	10,2	2879	25,6	18,7
Pinta-alat (ha):	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
	93435 17573 13605			112470 18968 18894		
	Yht. 124613			Yht. 150332		
Henkilöstö:	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
	37 207			44 238		
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	85059 127119 212178			124010 126119 250129		

Liitetaulukko 7.8. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1974

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	21583	230,6	100,0	26867	238,5	100,0
- Hankinnan erillismenot	7757	82,9	35,9	7424	65,9	27,6
- Hankinnan yhteismenot	1356	14,5	6,3	1237	11,0	4,6
= Puutavaran myyntikate	12470	133,2	57,8	18206	161,6	67,8
Metsänhoidon erillismenot ( 3881)	41,5	18,0		( 2670)	23,7	9,9
- Metsänviljely	589	6,3	2,7	474	4,2	1,8
- Taimiston hoito	796	8,5	3,7	906	8,0	3,4
- Turvemaiden ojitus	269	2,9	1,2	314	2,8	1,2
- Ojien kunnossapito	36	0,4	0,2	9	0,1	0,0
= Kate ennen lannoituksia	10780	115,2	49,9	16503	146,5	61,4
- Turvemaiden lannoitus	532	5,7	2,5	836	7,4	3,1
- Kangasmaiden lannoitus	1660	17,7	7,7	131	1,2	0,5
- Metsänhoidon yhteismenot	137	1,5	0,6	63	0,6	0,2
= Puun tuotannon kate	8451	90,3	39,2	15474	137,4	57,6
- Hallinto- ym. yleismenot	1792	19,1	8,3	2055	18,2	7,6
+ Muut tulot	143	1,5	0,7	77	0,7	0,3
= Käyttökate	6802	72,7	31,5	13496	119,8	50,2
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 1363)	14,6	6,3		( 2767)	24,6	10,3
- Tie- ja vesirakennus	713	7,6	3,3	1590	14,1	5,9
- Muu käyttöomaisuus	650	6,9	3,0	1176	10,4	4,4
= Kate ennen veroja	5439	58,1	25,2	10729	95,3	39,9
- Verot ja metsänhoitomaksut	797	8,5	3,7	828	7,3	3,1
= Kate verojen jälkeen	4642	49,6	21,5	9902	87,9	36,9
Pinta-alat (ha):	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
	93592 17636 13513			112636 18970 18891		
	Yht. 124741			Yht. 150497		
Henkilöstö:	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
	40 226			45 226		
	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	83767 120757 204524			119374 115448 234822		

## Liitetaulukko 7.9. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1975

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	28426	281,6	100,0	24195	214,3	100,0
- Hankinnan erillismenot	10194	101,0	35,9	8149	72,2	33,7
- Hankinnan yhteismenot	2023	20,0	7,1	1675	14,8	6,9
= Puutavaran myyntikate	16208	160,5	57,0	14371	127,3	59,4
Metsänhoidon erillismenot	( 4920)	48,7	17,3	( 3138)	27,8	13,0
- Metsänviljely	684	6,8	2,4	666	5,9	2,8
- Taimiston hoito	1476	14,6	5,2	1717	15,2	7,1
- Turvemaiden ojitus	428	4,2	1,5	256	2,3	1,1
- Ojien kunnossapito	82	0,8	0,3	1	0,0	0,0
= Kate ennen lannoituksia	13539	134,1	47,6	11730	103,9	48,5
- Turvemaiden lannoitus	436	4,3	1,5	272	2,4	1,1
- Kangasmaiden lannoitus	1815	18,0	6,4	224	2,0	0,9
- Metsänhoidon yhteismenot	196	1,9	0,7	178	1,6	0,7
= Puun tuotannon kate	11091	109,9	39,0	11055	97,9	45,7
- Hallinto- ym. yleismenot	2384	23,6	8,4	2361	20,9	9,8
+ Muut tulot	297	2,9	1,0	292	2,6	1,2
= Käyttökate	9004	89,2	31,7	8986	79,6	37,1
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 2002)	19,8	7,0		( 4256)	37,7	17,6
- Tie- ja vesirakennus	1062	10,5	3,7	1804	16,0	7,5
- Muu käyttöomaisuus	940	9,3	3,3	2453	21,7	10,1
= Kate ennen veroja	7002	69,4	24,6	4730	41,9	19,5
- Verot ja metsänhoitomaksut	2047	20,3	7,2	1549	13,7	6,4
= Kate verojen jälkeen	4955	49,1	17,4	3181	28,2	13,1
Pinta-alat (ha):	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
	100959 19748 15139			112905 18994 18899		
	Yht. 135846			Yht. 150798		
Henkilöstö:	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
	39 272			44 246		
Puutavaran myynnit (m3):	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
	100147 130962 231109			97765 90991 188756		

## Liitetaulukko 7.10. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1976

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	33388	262,5	100,0	27668	243,7	100,0
- Hankinnan erillismenot	14109	110,9	42,3	10414	91,7	37,6
- Hankinnan yhteismenot	2481	19,5	7,4	1673	14,7	6,0
= Puutavaran myyntikate	16798	132,1	50,3	15580	137,2	56,3
Metsänhoidon erillismenot	( 5612)	44,1	16,8	( 3881)	34,2	14,0
- Metsänviljely	1025	8,1	3,1	615	5,4	2,2
- Taimiston hoito	2158	17,0	6,5	2211	19,5	8,0
- Turvemaiden ojitus	466	3,7	1,4	482	4,2	1,7
- Ojien kunnossapito	270	2,1	0,8	8	0,1	0,0
= Kate ennen lannoituksia	12880	101,3	38,6	12265	108,0	44,3
- Turvemaiden lannoitus	502	3,9	1,5	283	2,5	1,0
- Kangasmaiden lannoitus	1192	9,4	3,6	283	2,5	1,0
- Metsänhoidon yhteismenot	415	3,3	1,2	410	3,6	1,5
= Puun tuotannon kate	10770	84,7	32,3	11289	99,4	40,8
- Hallinto- ym. yleismenot	3732	29,3	11,2	2885	25,4	10,4
+ Muut tulot	341	2,7	1,0	318	2,8	1,1
= Käyttökate	7379	58,0	22,1	8722	76,8	31,5
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 3466)	27,3	10,4		( 3437)	30,3	12,4
- Tie- ja vesirakennus	2027	15,9	6,1	2154	19,0	7,8
- Muu käyttöomaisuus	1439	11,3	4,3	1283	11,3	4,6
= Kate ennen veroja	3913	30,8	11,7	5284	46,5	19,1
- Verot ja metsänhoitomaksut	2192	17,2	6,6	2172	19,1	7,8
= Kate verojen jälkeen	1720	13,5	5,2	3113	27,4	11,3
Pinta-alat (ha):	Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa		
	127174 19312 15804			113544 18993 18995		
	Yht. 162290			Yht. 151532		
Henkilöstö:	Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit		
	51 328			44 244		
Puutavaran myynnit (m3):	Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä		
	113263 162186 275449			119125 107176 226301		

## Liitetaulukko 7.11. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1977

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	48222	378,7	100,0	33810	297,5	100,0
- Hankinnan erillismenot	17273	135,7	35,8	11406	100,4	33,7
- Hankinnan yhteismenot	3117	24,5	6,5	1911	16,8	5,7
= Puutavaran myyntikate	27832	218,6	57,7	20494	180,3	60,6
Metsänhoidon erillismenot	( 9195)	72,2	19,1	( 3743)	32,9	11,1
- Metsänviljely	1224	9,6	2,5	736	6,5	2,2
- Taimiston hoito	2483	19,5	5,1	1972	17,3	5,8
- Turvemaiden ojitus	513	4,0	1,1	481	4,2	1,4
- Ojien kunnossapito	556	4,4	1,2	99	0,9	0,3
= Kate ennen lannoituksia	23055	181,1	47,8	17207	151,4	50,9
- Turvemaiden lannoitus	668	5,3	1,4	227	2,0	0,7
- Kangasmaiden lannoitus	3750	29,4	7,8	228	2,0	0,7
- Metsänhoidon yhteismenot	509	4,0	1,1	308	2,7	0,9
= Puun tuotannon kate	18128	142,4	37,6	16443	144,7	48,6
- Hallinto- ym. yleismenot	3755	29,5	7,8	3137	27,6	9,3
+ Muut tulot	495	3,9	1,0	365	3,2	1,1
= Käyttökate	14868	116,8	30,8	13671	120,3	40,4
Käyttöomaisuuden hankintamenot	( 3780)	29,7	7,8	( 1943)	17,1	5,7
- Tie- ja vesirakennus	2068	16,2	4,3	1325	11,7	3,9
- Muu käyttöomaisuus	1713	13,5	3,6	618	5,4	1,8
= Kate ennen veroja	11088	87,1	23,0	11728	103,2	34,7
- Verot ja metsänhoitomaksut	3037	23,9	6,3	2725	24,0	8,1
= Kate verojen jälkeen	8050	63,2	16,7	9002	79,2	26,6
		Metsä- Kitu- Joutomaa		Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	127331	19327	15840	113639	18994	19017
		Yht. 162498		Yht. 151650		
		Toimihenkilöt Metsurit		Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:		49	328	42	218	
		Saha- Kuitupuu Yhteensä		Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	146123	212553	358676	115718	135800	251518

## Liitetaulukko 7.12. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1978

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	40863	319,1	100,0	31761	279,0	100,0
- Hankinnan erillismenot	16225	126,7	39,7	10774	94,6	33,9
- Hankinnan yhteismenot	3272	25,6	8,0	1690	14,8	5,3
= Puutavaran myyntikate	21366	166,9	52,3	19296	169,5	60,8
Metsänhoidon erillismenot	( 9103)	71,1	22,3	( 3870)	34,0	12,2
- Metsänviljely	1526	11,9	3,7	907	8,0	2,9
- Taimiston hoito	2591	20,2	6,3	1981	17,4	6,2
- Turvemaiden ojitus	426	3,3	1,0	471	4,1	1,5
- Ojien kunnossapito	436	3,4	1,1	106	0,9	0,3
= Kate ennen lannoituksia	16387	128,0	40,1	15832	139,1	49,8
- Turvemaiden lannoitus	1924	15,0	4,7	326	2,9	1,0
- Kangasmaiden lannoitus	2200	17,2	5,4	80	0,7	0,3
- Metsänhoidon yhteismenot	572	4,5	1,4	276	2,4	0,9
= Puun tuotannon kate	11691	91,3	28,6	15151	133,1	47,7
- Hallinto- ym. yleismenot	3905	30,5	9,6	2979	26,2	9,4
+ Muut tulot	599	4,7	1,5	432	3,8	1,4
= Käyttökate	8385	65,5	20,5	12605	110,7	39,7
Käyttöomaisuuden hankintamenot	( 3275)	25,6	8,0	( 1692)	14,9	5,3
- Tie- ja vesirakennus	2114	16,5	5,2	1463	12,8	4,6
- Muu käyttöomaisuus	1161	9,1	2,8	229	2,0	0,7
= Kate ennen veroja	5110	39,9	12,5	10913	95,9	34,4
- Verot ja metsänhoitomaksut	2776	21,7	6,8	2361	20,7	7,4
= Kate verojen jälkeen	2334	18,2	5,7	8552	75,1	26,9
		Metsä- Kitu- Joutomaa		Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	128044	19323	15971	113842	18994	19021
		Yht. 163338		Yht. 151857		
		Toimihenkilöt Metsurit		Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:		51	297	40	190	
		Saha- Kuitupuu Yhteensä		Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	133334	200710	334044	112661	140226	252887

## Liitetaulukko 7.13. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1979

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	46513	362,1	100,0	40958	359,0	100,0
- Hankinnan erillismenot	18665	145,3	40,1	12793	112,1	31,2
- Hankinnan yhteismenot	3068	23,9	6,6	2021	17,7	4,9
= Puutavaran myyntikate	24781	192,9	53,3	26144	229,1	63,8
Metsänhoidon erillismenot	( 9106)	70,9	19,6	( 3712)	32,5	9,1
- Metsänviljely	1637	12,7	3,5	1127	9,9	2,8
- Taimiston hoito	2153	16,8	4,6	1638	14,4	4,0
- Turvemaiden ojitus	574	4,5	1,2	403	3,5	1,0
- Ojien kunnossapito	437	3,4	0,9	101	0,9	0,2
= Kate ennen lannoituksia	19980	155,5	43,0	22873	200,5	55,8
- Turvemaiden lannoitus	2248	17,5	4,8	315	2,8	0,8
- Kangasmaiden lannoitus	2058	16,0	4,4	126	1,1	0,3
- Metsänhoidon yhteismenot	677	5,3	1,5	386	3,4	0,9
= Puun tuotannon kate	14997	116,7	32,2	22046	193,2	53,8
- Hallinto- ym. yleismenot	4389	34,2	9,4	3168	27,8	7,7
+ Muut tulot	745	5,8	1,6	626	5,5	1,5
= Käyttökate	11352	88,4	24,4	19505	170,9	47,6
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 3326)		25,9	7,2	( 1838)	16,1	4,5
- Tie- ja vesirakennus	1750	13,6	3,8	1159	10,2	2,8
- Muu käyttöomaisuus	1576	12,3	3,4	679	6,0	1,7
= Kate ennen veroja	8026	62,5	17,3	17667	154,8	43,1
- Verot ja metsänhoitomaksut	2762	21,5	5,9	2531	22,2	6,2
= Kate verojen jälkeen	5264	41,0	11,3	15136	132,7	37,0
		Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa	
Pinta-alat (ha):	128462	19318	16135	114099	18990	19073
		Yht. 163915			Yht. 152162	
		Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit	
Henkilöstö:		52	281		40	188
		Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä	
Puutavaran myynnit (m3):	133866	228607	362473	124014	181623	305637

## Liitetaulukko 7.14. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1980

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	50461	391,9	100,0	41224	361,3	100,0
- Hankinnan erillismenot	20659	160,5	40,9	13370	117,2	32,4
- Hankinnan yhteismenot	3688	28,6	7,3	2156	18,9	5,2
= Puutavaran myyntikate	26115	202,8	51,8	25698	225,2	62,3
Metsänhoidon erillismenot	( 8550)	66,4	16,9	( 3746)	32,8	9,1
- Metsänviljely	1637	12,7	3,2	1577	13,8	3,8
- Taimiston hoito	1716	13,3	3,4	1531	13,4	3,7
- Turvemaiden ojitus	367	2,9	0,7	247	2,2	0,6
- Ojien kunnossapito	426	3,3	0,8	191	1,7	0,5
= Kate ennen lannoituksia	21968	170,6	43,5	22152	194,2	53,7
- Turvemaiden lannoitus	2300	17,9	4,6	0	0,0	0,0
- Kangasmaiden lannoitus	2104	16,3	4,2	200	1,8	0,5
- Metsänhoidon yhteismenot	669	5,2	1,3	344	3,0	0,8
= Puun tuotannon kate	16896	131,2	33,5	21607	189,4	52,4
- Hallinto- ym. yleismenot	4807	37,3	9,5	3431	30,1	8,3
+ Muut tulot	1747	13,6	3,5	754	6,6	1,8
= Käyttökate	13836	107,5	27,4	18930	165,9	45,9
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 1456)		11,3	2,9	( 1449)	12,7	3,5
- Tie- ja vesirakennus	884	6,9	1,8	827	7,2	2,0
- Muu käyttöomaisuus	572	4,4	1,1	622	5,5	1,5
= Kate ennen veroja	12380	96,2	24,5	17481	153,2	42,4
- Verot ja metsänhoitomaksut	2495	19,4	4,9	2172	19,0	5,3
= Kate verojen jälkeen	9885	76,8	19,6	15309	134,2	37,1
		Metsä- Kitu- Joutomaa			Metsä- Kitu- Joutomaa	
Pinta-alat (ha):	128752	19316	16236	114094	18989	19072
		Yht. 164304			Yht. 152155	
		Toimihenkilöt Metsurit			Toimihenkilöt Metsurit	
Henkilöstö:		52	256		40	172
		Saha- Kuitupuu Yhteensä			Saha- Kuitupuu Yhteensä	
Puutavaran myynnit (m3):	137068	205958	343026	128960	135619	264579

Liitetaulukko 7.15. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1981

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	55126	427,6	100,0	44705	391,7	100,0
- Hankinnan erillismenot	23746	184,2	43,1	16465	144,3	36,8
- Hankinnan yhteismenot	4398	34,1	8,0	2473	21,7	5,5
= Puutavaran myyntikate	26981	209,3	48,9	25768	225,8	57,6
Metsänhoidon erillismenot	( 6048)	46,9	11,0	( 3608)	31,6	8,1
- Metsänviljely	2155	16,7	3,9	1616	14,2	3,6
- Taimiston hoito	1744	13,5	3,2	1323	11,6	3,0
- Turvemaiden ojitus	441	3,4	0,8	253	2,2	0,6
- Ojien kunnossapito	428	3,3	0,8	175	1,5	0,4
= Kate ennen lannoituksia	22213	172,3	40,3	22401	196,3	50,1
- Turvemaiden lannoitus	863	6,7	1,6	0	0,0	0,0
- Kangasmaiden lannoitus	416	3,2	0,8	241	2,1	0,5
- Metsänhoidon yhteismenot	717	5,6	1,3	327	2,9	0,7
= Puun tuotannon kate	20217	156,8	36,7	21833	191,3	48,8
- Hallinto- ym. yleismenot	5408	42,0	9,8	3777	33,1	8,4
+ Muut tulot	1041	8,1	1,9	637	5,6	1,4
= Käyttökate	15849	122,9	28,8	18693	163,8	41,8
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 1426)		11,1	2,6	( 883)	7,7	2,0
- Tie- ja vesirakennus	1013	7,9	1,8	450	3,9	1,0
- Muu käyttöomaisuus	413	3,2	0,7	433	3,8	1,0
= Kate ennen veroja	14423	111,9	26,2	17811	156,1	39,8
- Verot ja metsänhoitomaksut	2778	21,6	5,0	2556	22,4	5,7
= Kate verojen jälkeen	11645	90,3	21,1	15254	133,7	34,1
		Metsä- Kitu- Joutomaa		Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	128908	19314	16321	114123	18990	19075
		Yht.	164543		Yht.	152188
		Toimihenkilöt Metsurit		Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:		51	263		39	175
		Saha- Kuitupuu Yhteensä		Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	135265	184680	319945	119059	131423	250482

Liitetaulukko 7.16. Nurmeksen ja Lieksan hoitoalueiden katelaskelmat 1982

Tulo-/menolaji	Nurmeksen hoitoalue			Lieksan hoitoalue		
	1000 mk	mk/ha	%	1000 mk	mk/ha	%
Puutavaran myyntitulot	62548	458,9	100,0	52984	466,7	100,0
- Hankinnan erillismenot	24951	183,1	39,9	19468	171,5	36,7
- Hankinnan yhteismenot	4108	30,1	6,6	2588	22,8	4,9
= Puutavaran myyntikate	33488	245,7	53,5	30928	272,4	58,4
Metsänhoidon erillismenot	( 8680)	63,7	13,9	( 4156)	36,6	7,8
- Metsänviljely	2112	15,5	3,4	1520	13,4	2,9
- Taimiston hoito	2206	16,2	3,5	1865	16,4	3,5
- Turvemaiden ojitus	358	2,6	0,6	239	2,1	0,5
- Ojien kunnossapito	574	4,2	0,9	232	2,0	0,4
= Kate ennen lannoituksia	28239	207,2	45,1	27073	238,5	51,1
- Turvemaiden lannoitus	2098	15,4	3,4	15	0,1	0,0
- Kangasmaiden lannoitus	1332	9,8	2,1	286	2,5	0,5
- Metsänhoidon yhteismenot	756	5,5	1,2	320	2,8	0,6
= Puun tuotannon kate	24053	176,5	38,5	26452	233,0	49,9
- Hallinto- ym. yleismenot	5891	43,2	9,4	3994	35,2	7,5
+ Muut tulot	1086	8,0	1,7	767	6,8	1,4
= Käyttökate	19248	141,2	30,8	23224	204,6	43,8
Käyttöomaisuuden hankintamenot ( 2371)		17,4	3,8	( 1066)	9,4	2,0
- Tie- ja vesirakennus	1832	13,4	2,9	286	2,5	0,5
- Muu käyttöomaisuus	539	4,0	0,9	780	6,9	1,5
= Kate ennen veroja	16877	123,8	27,0	22158	195,2	41,8
- Verot ja metsänhoitomaksut	3283	24,1	5,2	3346	29,5	6,3
= Kate verojen jälkeen	13593	99,7	21,7	18812	165,7	35,5
		Metsä- Kitu- Joutomaa		Metsä- Kitu- Joutomaa		
Pinta-alat (ha):	136299	16521	8459	113526	18607	18451
		Yht.	161279		Yht.	150584
		Toimihenkilöt Metsurit		Toimihenkilöt Metsurit		
Henkilöstö:		48	236		37	160
		Saha- Kuitupuu Yhteensä		Saha- Kuitupuu Yhteensä		
Puutavaran myynnit (m3):	127229	205601	332830	128399	139111	267510



ODC 922.1 + 6  
ISBN 951-40-0642-9  
ISSN 0015-5543

SEVOLA, Y. 1983. Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalueen voimaperäinen puunkasvatust: seurantajärjestelmä ja tuloksia. Summary: Intensive timber growing in a state forest district: monitoring system and results. Folia For. 574:1—83.

Since 1967 exceptionally intensive timber growing has been practised in the state forest district of Nurmes, in eastern Finland. An information system for monitoring profitability is proposed. The contribution profits are compared with those of the neighbouring district of Lieksa, which practises "normal" forestry. The proposed system includes a future-oriented part, which requires the estimation of the incomes and expenditures into the future. The intermediate results are calculated as mean contribution profits during a desired period of time or as their present values.

The present value of the incomes from timber sales — calculated at a rate of 4 % — is 9 per cent higher in Nurmes than in Lieksa, but after subtracting the delivery and silvicultural expenditures, the profit is 16 per cent, and the profit before taxes 23 per cent lower in Nurmes than in Lieksa.

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

ODC 922.1 + 6  
ISBN 951-40-0642-9  
ISSN 0015-5543

SEVOLA, Y. 1983. Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalueen voimaperäinen puunkasvatust: seurantajärjestelmä ja tuloksia. Summary: Intensive timber growing in a state forest district: monitoring system and results. Folia For. 574:1—83.

Since 1967 exceptionally intensive timber growing has been practised in the state forest district of Nurmes, in eastern Finland. An information system for monitoring profitability is proposed. The contribution profits are compared with those of the neighbouring district of Lieksa, which practises "normal" forestry. The proposed system includes a future-oriented part, which requires the estimation of the incomes and expenditures into the future. The intermediate results are calculated as mean contribution profits during a desired period of time or as their present values.

The present value of the incomes from timber sales — calculated at a rate of 4 % — is 9 per cent higher in Nurmes than in Lieksa, but after subtracting the delivery and silvicultural expenditures, the profit is 16 per cent, and the profit before taxes 23 per cent lower in Nurmes than in Lieksa.

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

Tilaa 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:* 91500 Muhos, 1 kp, Finland  
Puh. — *Phone:* (981) 431 404

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

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

Ojajoen koasema  
*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:* (995) 61 401

Rovaniemen tutkimusasema  
*Rovaniemi Research Station*  
Os. — *Address:* Eteläranta 55  
96300 Rovaniemi 30, Finland  
Puh. — *Phone:* (991) 15 721

Joensuun tutkimusasema  
*Joensuu Research Station*  
Os. — *Address:* PL 68  
80101 Joensuu 10, Finland  
Puh. — *Phone:* (973) 26 211

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

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

- No 553 Löytyniemi, Kari & Piisilä, Niilo: Hirvivahingot männyn viljelytaimikoissa Uudenmaan—Hämeen piirimetsä-lautakunnan alueella.  
Moose (*Alces alces*) damage in young pine plantations in the Forestry Board District Uusimaa—Häme.
- No 554 Vuokila, Yrjö, Gustavsen, Hans Gustav & Luoma, Pirkko: Siperianlehtikuusikoiden kasvupaikkojen luokittelu ja harvennusmallit.  
Site classification and thinning models for Siberian larch (*Larix sibirica*) stands in Finland.
- No 555 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisut 1982.  
Abstracts of the publications of the Finnish Forest Research Institute, 1982.
- No 556 Vuokila, Yrjö: Viljelymetsiköiden harvennusmallit.  
Gallringsmallar för odlade bestånd i Finland.  
Thinning models for forest cultures in Finland.
- No 557 Isomäki, Antti & Niemistö, Pentti: Koelapuuston harvennusvalinta tietokoneohjelman avulla.  
The selection of trees in thinning experiments: A computer method.
- No 558 Ferm, Ari & Kaunisto, Seppo: Luontaisesti syntyneiden koivumetsiköiden maanpäällinen lehdetön biomassatuotos entisellä turpeennostoalueella, Kihniön Aitonevalla.  
Above-ground leafless biomass production of naturally generated birch stands in a peat cut-over area at Aitoneva, Kihniö.
- No 559 Leikola, Matti & Rikala, Risto: Verhopuuston vaikutus metsikön lämpöoloihin ja kuusen taimien menestymiseen.  
The influence of the nurse crop on stand temperature conditions and the development of Norway spruce seedlings.
- No 560 Löytyniemi, Kari: Männyn taimen kehitys latvan katkeamisen jälkeen.  
Recovery of young Scots pines from stem breakage.
- No 561 Tiihonen, Paavo: Leimikon pystymittauksen kenttätöiden tehostamisen mahdollisuuksia.  
The efficiency of the field measurement of standing trees marked for cutting.
- No 562 Juslin, Heikki & Karppinen, Heimo: Suomen tärkeimpien asiakkasmaiden sahatavaraostot 1970-luvulla.  
Sawn timber purchases of Finland's most important client countries in the 1970's.
- No 563 Pellikka, Marketta & Kotimaa, Marjut: Polttohakkeen käsittelystä aiheutuva ilman homepölypitoisuus sekä siihen vaikuttavat tekijät.  
The mold dust concentration caused by the handling of fuel chips and its modifying factors.
- No 564 Päivinen, Risto: Metsikön tukkiosuuden arviointimenetelmä.  
A method for estimating the sawlog percentage in Scots pine and Norway spruce stands.
- No 565 Huttunen, Terho: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase 1981—83.  
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland, 1981—83.
- No 566 Miettinen, Reijo & Uusvaara, Olli: Pystykarsitun männikön koesahaus.  
Test sawing of pruned pine stand.
- No 567 Tiihonen, Paavo & Virtanen, Jaakko: Koetuloksia ilmakuvien käyttömahdollisuuksista energiapuun arvioinnissa Pohjanmaalla ja Pohjois-Savossa v. 1980—82.  
Possibilities of using aerial photographs in the estimation of energy wood resources in Ostrobothnia and northern Savo in 1980—82.
- No 568 Kuusela, Kullervo & Salminen, Sakari: Metsävarat Etelä-Suomen kuuden pohjoisimman piirimetsälautakunnan alueella 1979—1982 sekä koko Etelä-Suomessa 1977—1982.  
Forest resources in the six northernmost Forestry Board Districts of South Finland, 1979—1982, and in the whole of South Finland, 1977—1982.
- No 569 Rousi, Matti: Myyrien aiheuttamat vahingot Pohjois-Suomen puulajikokeissa talvella 1981/82.  
Vole damage in tree species trials in northern Finland in the winter of 1981/82.
- No 570 Hämäläinen, Jouko & Laakkonen, Olavi: Turvemaan varttuneiden männiköiden lannoituksen edullisuus.  
Profitability of fertilization in mature Scots pine stands on peatland.
- No 571 Lähde, Erkki & Savonen, Eira-Maija: Kastelun vaikutus männyn paakkutaimien kehitykseen sekä turpeen vesi- ja ilmasuhteisiin paakussa.  
Effects of watering on the development of containerized Scots pine seedlings and water and air conditions in peat growing mediums.
- No 572 Korhonen, Kirsi-Marja, Teivainen, Terttu, Kaikusalo, Asko, Kananen, Aino & Kuhlman, Eeva: Lapinmyyrän aiheuttamien tuhojen esiintyminen Pohjois-Suomen mäntymetsissä huippuvuoden 1978 jälkeen.  
Occurrence of damage caused by the root vole (*Microtus oeconomus*) on Scots pine in northern Finland after the peak year 1978.
- No 573 Jokinen, Katriina: Metsänlannoituksen vaikutus juurikäävän esiintymiseen — Kirjallisuuskatsaus.  
The effect of fertilization on the occurrence of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. — A literature review.
- No 574 Sevola, Yrjö: Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalueen voimaperäinen puunkasvatus: seurantajärjestelmä ja tuloksia.  
Intensive timber growing in a state forest district: monitoring system and results.
- No 575 Nepveu, Gerard & Velling, Pirkko: Rauduskoivun puuaineen laadun geneettinen vaihtelu.  
Individual genetic variability of wood quality in *Betula pendula*.
- No 576 Gustavsen, Hans Gustav & Fagerström, Håkan: Brösthöjdsformtalets variation i tall-, gran- och björkbestånd.  
The variation of the breast height form factor for pine, spruce and birch stands in Finland.  
Männyn, kuusen ja koivun muotolukujen vaihtelu.

Metsäntutkimuslaitoksen julkaisusarjoja, Communicationes Instituti Forestalis Fenniae ja Folia Forestalia, koskevat yksittäiskappaletilaukukset ja vaihtotarjoukset osoitetaan laitoksen kirjastolle. Tiedonantomisteita 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.*