

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN  
TIEDONANTOJA 326



# METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINTASUUNNITELMA 1989



HELSINKI 1989

Kuivien kankaiden männiköt uudistuvat hyvin luontaisesti. Valok. Erkki Oksanen, Orivesi 1986.

# METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINTASUUNNITELMA 1989

## SISÄLLYS

1.	JOHDANTO .....	3
2.	TOIMINTAEDELLYTYKSET .....	4
3.	TUTKIMUSOSASTOT .....	6
3.1.	Maantutkimusosasto .....	6
3.2.	Suontutkimusosasto .....	8
3.3.	Metsänhoidon tutkimusosasto .....	10
3.4.	Metsänjalostuksen tutkimusosasto .....	12
3.5.	Metsänsuojelun tutkimusosasto .....	14
	Metsäeläintieteen tutkimussuunta .....	14
	Metsäpatologian tutkimussuunta .....	16
3.6.	Metsänarvioimisen tutkimusosasto .....	18
	Metsäninventoinnin tutkimussuunta .....	18
	Puuntuotoksen tutkimussuunta .....	19
3.7.	Metsäteknologian tutkimusosasto .....	21
	Metsätyötieteen tutkimussuunta .....	21
	Puuntutkimussuunta .....	23
3.8.	Metsäekonomian tutkimusosasto .....	25
	Kansantaloudellisen metsäekonomian tutkimus- suunta .....	25
	Liiketaloudellisen metsäekonomian tutkimus- suunta .....	27
3.9.	Matemaattinen osasto .....	29
3.10.	Keskuslaboratorio .....	31
4.	TUTKIMUSASEMAT .....	32
4.1.	Parkanon tutkimusasema .....	32
4.2.	Kolarin tutkimusasema .....	33
4.3.	Muhoksen tutkimusasema .....	34
4.4.	Rovaniemen tutkimusasema .....	35
4.5.	Suonenjoen tutkimusasema .....	37
4.6.	Joensuun tutkimusasema .....	38
4.7.	Kannuksen tutkimusasema .....	39
4.8.	Punkaharjun tutkimusasema .....	40
5.	ERILLISRAHOITTEISET TUTKIMUKSET .....	41
5.1.	Metsätaloudelliset yhteistutkimukset .....	41
	Hyönteisten aiheuttamien männyn neulastuhojen puuntuotannolliset vaikutukset ja niiden huo- mioionottaminen metsäverotuksessa .....	41
	Metsäsektorin kehitysskenaariot .....	41
	Neulasanalyysin käyttö lannoitus-suositusten laatimisessa .....	42
	Pienpuun korjuu ja hyväksikäyttö .....	43
	Luontaisesti syntyneiden lehtipuumetsiköiden mahdollisuudet puuntuotannossa .....	43
	Lyhytkiertoisten lehtipuuviljelmien biomassan tuotanto .....	44

	Metsäpuiden taimien kasvuhäiriöt taimitarhalla	44
	IEA:n metsäenergiatutkimus	45
	Männynversosyöpätutkimus	46
	Luonnonsuojelualueiden käytön suunnittelu ja hoito	46
	Metsänuudistamisen vaihtoehtojen valinta	47
	Pakkasvaurioriskien arviointi	47
	Biotekniikan hyväksikäyttö metsägeneettisessä tutkimuksessa ja metsänjalostuksessa	48
	Koivun resistenssijalostus nisäkästuhoja vastaan	49
	Suunnitteluorientoitunut metsän kehityksen malli	49
	Harvennushakkuiden taloudellinen merkitys ja toteuttamsvaihtoehdot	50
	Satelliittikuvien käyttö valtakunnan metsien inventoinnissa	51
5.2.	Eräät luonnonvarojen kestäväään käyttöön liittyvät tutkimukset	51
	Hirvituhojen riippuvuus hirvitiheydestä ja käytettävissä olevista ravintovaroista	52
	Täydennysojituksen ja ojanperkauksen vaikutus hydrologiaan ja puuston tuotokseen	52
	Metsäekosysteemin typensietokyky	53
	Suomussalmen ekokunnan vaihtoehtoiset metsänhoidon mallit	54
5.3.	Tutkimussopimukset	54
	Puumarkkinoiden rakenne ja toimintamekanismit Suomessa	54
	Metsää kuvaavat mallit	55
	Metsäpuiden talvilevon purkaantumisen	56
5.4.	Muut erillisrahoitteiset tutkimukset	56
	Ilman epäpuhtauksien vaikutus metsiin (ILME)	56
	Yhdenmety ympäristön seuranta; puusto- ja maaperätutkimukset pysyvillä koealoilla	57
6.	TUTKIMUSYHTEISTYÖ	58
6.1.	Yhteiset tutkimushankkeet metsähallituksen kanssa	58
6.2.	Muu kotimainen yhteistyö	58
6.3.	Kansainvälinen yhteistyö	59
7.	TUTKIMUSPALVELU	61
7.1.	Metsänviljelyaineiston kauppaan liittyvä rekisteritoiminta	61
7.2.	Torjunta-aineiden tarkastustoiminta	61
7.3.	Metsänsuojelupalvelu	62
7.4.	Metsäverotus	63
7.5.	Metsätilasto	63
7.6.	Puutavaran mittauksessa käytettävien muuntolukujen laadinta ja vahvistaminen	64
8.	TILAUSTUTKIMUSTOIMINTA	65
9.	HALLINTO-OSASTO	66
9.1.	Hallintotoimisto	66
9.2.	Tutkimusalue toimisto	67
10.	TIEDOTUSTOIMINTA	68
11.	KOULUTUSTOIMINTA	70

Tutkimushankkeet luetellaan erillisessä monistemuotoisessa liiteosassa.

# 1. JOHDANTO

Metsäntutkimuslaitoksen toiminnan suuntaamiseen vaikuttavat yhteiskunnan ja metsätalouden yleiset kehitysnäkymät sekä laitoksen sisäiset kehitystavoitteet. Ulkoisista tekijöistä eniten toimintaa suuntaavat Metsä 2000 -ohjelman toteuttamista sekä ilman epäpuhtauksien ja ilmakehän suurmuutosten metsävaikutuksia koskevat tutkimustarpeet sekä yhteiskuntarakenteen muutokset. Painoalueita vuonna 1989 ovat erityisesti puuhuoltoon, metsäteollisuustuotteiden kansainväliseen kauppaan, metsätalouden suunnitteluun, metsien terveydentilaan, metsänuudistamiseen sekä metsien monikäyttöön liittyvät tutkimukset.

Tutkimustoimintaa tehostetaan kehittämällä tutkimussuunnittelua ja lisäämällä toimintayksiköiden yhteistyötä soveltuvin osin projektiorganisaation pohjalta. Tutkimusohjelmien muodostaminen on eräs organisatorinen ratkaisu eri toimintayksiköissä toteutettavien tutkimusten kokoamiseksi. Vuonna 1989 on edessä metsien monikäyttöä koskevan tutkimusohjelman laatiminen. Alueellisen tutkimustoiminnan kehittämisessä on etualalla tutkimusasemien erikoistuminen.

Vuonna 1988 Metsäntutkimuslaitoksen hallitus hyväksyi toiminnan kehittämistä koskevan suunnitelman. Ohjelman toteuttaminen on yksi lähivuosien keskeisimpiä tehtäviä. Vuoden 1989 aikana toteutetaan johdon koulutusohjelma sekä aloitetaan tutkimustoiminnan tehostamiseen, uudelleensuuntaamiseen ja voimavarojen kohdentamiseen liittyvät kehittämistoimet.

Toimitilojen rakentamishankkeet ovat vireillä sekä keskusyksikössä että Parkanon ja Rovaniemen tutkimusasemilla. Henkilöstöpoliittinen muutos on vuoden 1989 aikana toteutettava eräiden henkilöstöryhmien toimien virkasuhteistaminen. Henkilöstön sisäistä koulutusta ja laitoksen ulkoista tiedottamista jännevöitetään.

## 2. TOIMINTAEDELLYTYKSET

### Metsäntutkimuslaitoksen tehtävät

Metsäntutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön alaisen metsäntutkimuksen keskuselin. Laitoksen päätehtävänä on tieteellisen tiedon tuottaminen metsästä sekä sen eri käyttömuodoista ja hyödyntämisestä käytännön metsätalouden harjoittamista, metsäpolitiikan suunnittelua, metsäteollisuuden tarpeita sekä puuntuotannon ja metsän muiden käyttömuotojen yhteensovittamista varten. Tutkimustehtävän ohella laitoksella on valtakunnallisia palvelutehtäviä metsätilastotoimen, metsäverotuksen, torjunta-aineiden tarkastuksen, puutavaran mittauksen ja metsänviljelyaineiston rekisteröinnin aloilla.

Vuonna 1989 laitoksen toimintaan sisältyy erillisiä tutkimusaiheita hieman yli 300. Uusia tutkimusaihe-ehdotuksia valmistellaan laitoksen toimintasuunnitelmaan tutkijoiden omien sekä laitoksen ulkopuolisten tekemien aloitteiden pohjalta. Keskeisiä yhteistoimintaelimiä tutkimuksen suuntaamisessa ovat metsäntutkimuksen neuvottelukunta ja tutkimusasemien hoitokunnat.

### Organisaatio

Tutkimustyö tehdään yhdeksällä tutkimusosastolla ja kahdeksalla tutkimusasemalla. Tutkimusosastot sijaitsevat laitoksen keskusyksikössä. Tällä hetkellä keskusyksikkö toimii kolmessa pisteessä pääkaupunkiseudulla, mutta lähivuosina se kootaan Vantaan Jokiniemeen. Tutkimusasemat sijaitsevat Parkanossa, Kolarissa, Muhoksella, Rovaniemellä, Suonenjoella, Joensuussa, Kannuksessa ja Punkaharjulla. Tutkimus- ja koetoimintaa palvelevat myös laitoksen hallinnassa olevat

tutkimusmetsät. Maan eri osia edustavia tutkimusmetsiä, joihin sisältyy myös luonnon- ja kansallispuistoalueita, on yhteensä noin 140 000 hehtaaria.

#### Voimavarat

Vuoden 1989 toiminta tapahtuu lähes entisin resurssein. Laitokselle myönnetty suora budjettirahoitus on noin 123 milj. markkaa. Lisäystä vuodesta 1988 on 113 000 markkaa. Muista tutkimustoiminnan rahoituslähteistä merkittävimmät ovat maa- ja metsätalousministeriön yhteistutkimusmäärärahat sekä ympäristöministeriön eräille tutkimuksille myöntämät määrärahat.

Metsäntutkimuslaitoksessa on vuoden 1989 alkaessa vakinaisessa tai vakinaisluonteisessa virka- tai työsuhteessa noin 800 henkilöä. Lähes puolet henkilöstöstä työskentelee tutkimusasemilla. Kausityövoiman panos on suuri etenkin kenttäkautena, jolloin henkilöstö kaksinkertaistuu. Tutkijoita Metsäntutkimuslaitoksessa on noin 200. Lisäksi laitoksessa työskentelee noin 40 ulkopuolista tutkijaa, jotka saavat palkkansa muualta kuin Metsäntutkimuslaitoksesta.

## 3. TUTKIMUSOSASTOT

### 3.1. Maantutkimusosasto

Maantutkimusosasto tuottaa tietoa kangasmaiden ominaisuuksista, kasvupaikkojen luokituksesta ja maanparannusmenetelmien biologisista perusteista. Lisäksi osasto osallistuu ympäristön tilan seurantaan ja tutkii maanhoidon menetelmiä happamoitumisesta aiheutuvien haittavaikutusten torjumiseksi.

Osaston toimintasuunnitelmassa erillisrahoitteisilla tutkimuksilla on merkittävä osuus. Niissä suurin työpanos kohdistuu ILME-projektiin (Ilman epäpuhtauksien vaikutus metsiin), jossa maantutkimukset muodostavat tärkeän osa-alueen. Muista erillisrahoitteisista tutkimuksista ovat erityisesti esillä neulasanalyysin käyttö lannoitus-suositusten laatimisessa, pienpuun korjuu ja hyväksikäyttö, lyhytkiertoisten lehtipuuviljelmien biomassan tuotanto sekä metsäpuiden taimien kasvuhäiriöt taimitarhalla.

#### Kangasmaiden ominaisuudet ja kasvupaikkojen luokittelu

Maan luontaista viljavuutta selvittäviä tutkimusaiheita jatketaan monitahoisesti. Erityisesti pyritään selvittämään maan viljavuuden alueellisia ominaispiirteitä keräämällä aineistoa valtakunnan metsien inventoinnin pysyviltä koealoilta. Pohjanlahden rannikon nuoren maan ominaisuuksista ja maaperäkartoitukseen liittyvästä alueellisesta viljavuustutkimuksesta julkaistaan tuloksia.

#### Kangasmetsien lannoitus

Kangasmetsien lannoitustutkimuksissa monipuolistetaan pitkäaikaisten lannoituskokeiden seuranta metsikön ravinnetar-

peen kehittymisen selvittämiseksi. Lisäksi käsitellään aineistoja erilaisten typpilannoitemäärien vaikutuksista puuston kasvuun ja selvitetään metsäekosysteemin typensietokykyä. Lannoituksen vaikutusta maa- ja pohjaveden laatuun selvitetään kenttäkokein. Neulasanalyysin tulkintaa pyritään kehittämään puun sisäisen ravinnekierron pohjalta.

#### Maan kunnostus metsän uudistamiseksi

Muokkaustutkimuksissa jatketaan maan ominaisuuksien ja taimien kehityksen seuraamista laaja-alaisilla kenttäkokeilla ja julkaistaan osatuloksia. Kulotuksen ja muokkauksen keskinäistä sopivuutta erilaisille kasvupaikoille selvitetään vertailevien kokeiden avulla, joista julkaistaan esituloksia.

#### Metsämaan suojele haitallisilta ympäristömuutoksilta

Happamasta laskeumasta metsämaiden puuntuotoskyvylle aiheutuva uhka on lisännyt voimakkaasti maantutkimuksen tarvetta. Pysyviin koealoihin perustuvaa valtakunnallista seurantatutkimusta happaman laskeuman vaikutuksista kangasmaiden ominaisuuksiin jatketaan, mutta toiminnan painopiste on tulosten raportoinnissa. Tutkimuksen kohteena on erityisesti maan happamuustekijöiden vuodenaikainen vaihtelu sekä neutralointikyky erilaisilla mailla. Lisäksi selvitetään kalkituksen ja kulotuksen käyttömahdollisuuksia happamasta laskeumasta aiheutuvien muutosten torjumiseksi.

## 3.2. Suontutkimusosasto

Tutkimustoiminnan päätavoitteena on turvemaidella tehtyjen metsätalouden perusparannusten tulosten turvaaminen. Tutkimuksen painoalueita ovat vanhojen ojitusalueiden luokittelu ja suoekosysteemien muuttuminen, suometsien hoito ja turvemaiden lannoitus, kunnostusojituksen perusteet sekä kasvumallien laadinta suometsille. Erillisrahoitteisista tutkimuksista on tärkein ILME-projekti. Yhteistyötä muiden tutkimusosastojen ja -suuntien kanssa lisätään. Tutkimuksen painoalueilla aloitetaan asiantuntijaohjelmiston laatiminen käytännön metsätalouden tarpeisiin.

### Turvemaiden ominaisuudet ja luokittelu

Vanhojen ojitusalueiden luokituksen perusteita käsittelevää aineistoa viimeistellään julkaisukuntoon. Jatketaan neulas- ja maa-analyysin diagnostista käyttökelpoisuutta selvittäviä tutkimuksia. Ojitettujen soiden ekologiaan liittyvää tutkimustoimintaa jatketaan julkaisemalla tuloksia maan vesitalouden ja turpeen lämpötalouden suhteista. Suoekosysteemien seuranta-aineistojen käsittelyä jatketaan.

### Kunnostusojitus

Jatketaan kunnostusojituksen hydrologisten ja puustovaikutusten tutkimusta. Aloitetaan tutkimus, jonka tavoitteena on selvittää, miten kunnostusojitukset tulisi ajoittaa suhteessa lannoituksiin ja hakkuisiin.

### Suometsien hoito

Tärkeimpiä tutkimuskohteita ovat suometsien ojituksen jälkeinen kehitys, suometsien uudistamismenetelmät sekä metsänparannustoimenpiteiden vaikutukset käytännön ojitusalueilla.

Uudistamistutkimukset kohdistuvat etenkin turvekankaisiin. Lisäksi tutkitaan turpeen nostosta vapautuvien suopohjien ja suopeltojen metsitystä.

Pohjois-Suomessa jatketaan pysyvien kasvukoealojen perustamista ja käsitellään tuloksia suometsien kasvumallien laatimiseksi. Lisäksi perustetaan uusia korpien ja rämeiden kasvatustiheyskokeita.

#### Turvemaiden lannoitus

Selvitetään etenkin varttuneiden suometsien lannoituksen perusteita. Muita tutkimuskohteita ovat lannoituksen vaikutus ravinteiden kiertoon suoekosysteemissä, lannoitelajien vaikutus sekä tuhkan käyttö metsänlannoituksessa.

### 3.3. Metsänhoidon tutkimusosasto

Metsänhoidon tutkimusosasto tutkii kangasmetsien luontaista uudistamista, metsäpuiden siemensatoa, taimien kasvattamista, metsänviljelyä, metsien ekologiaa ja kasvatusmenetelmiä sekä puiden fysiologiaa. Osaston yleisenä tavoitteena on metsien määrällisen ja laadullisen tuotoksen kohottaminen tutkimalla metsänhoidon perusteita, edellytyksiä ja sovelluksia.

Tutkimuksen painoalueita ovat edelleen taimitarha-, metsän uudistamisen sekä taimikonhoidon tutkimukset. ILME-projektiin ja taimien kasvuhäiriöprojektiin panostetaan myös voimakkaasti.

#### Metsänhoidon perusteet, ekologia ja puiden fysiologia

Taimien fysiologisen kunnon ja talveentumisen mittauksia jatketaan. Ekologisia mittauksia taimien elinympäristökokeentillä syvennetään. Erityisesti selvitetään ilman epäpuhauksien aiheuttamia fysiologisia muutoksia metsäpuilla.

#### Luontainen uudistaminen

Jatketaan luontaisen uudistamisen kenttäkokeiden seuranta. Tehostetaan erityisesti kuusen ja koivun luontaisen uudistamisen tutkimusta.

#### Metsäpuiden siemensato ja taimien kasvatus taimitarhassa

Pitkäaikaisia siemensatoselvityksiä jatketaan. Taimitarhatutkimukset keskittyvät varsinaisesti Suonenjoen tutkimusasemalle. Tärkeimpinä tutkimuskohteina ovat erilaisten paakkutaimien kasvatusmenetelmät.

### Metsänviljely

Osaston tutkimusten pääpaino on edelleen taimien kasvatus-  
tutkimusten ohella metsänviljelytutkimuksissa, joissa paino-  
tusta siirretään paakkutaimien käytön selvityksiin.

### Taimikon tila ja käsittely

Uudistusaloja ja taimikoita inventoidaan eri puolilla maata.  
Jatketaan taimikonhoidon perusteita selvittävän koesarjan  
perustamista. Siinä painotetaan eri puulajien sekoituksen  
ja tiheyden merkityksen selvittämistä.

### Varttuneen metsän käsittely ja hoito

Koejärjestelyt tarkastetaan. Tarkastuksen perusteella pääte-  
tään kokeiden jatkotoimista.

### Metsänhoidon erityiskysymykset ja sovellukset

Tehdään ilman epäpuhtauksien vaikutuksia selvittäviä tutki-  
muksia erilaisilla seurantakoealoilla. Metsien muiden käyt-  
tömuotojen kannalta tärkeitä marja-, sieni- ja jäkälätutki-  
muksia jatketaan, samoin kasvupaikkaluokitusta ja yleensä  
metsäkasvillisuustutkimuksia.

### 3.4. Metsänjalostuksen tutkimusosasto

Osastossa tehdään metsänjalostustutkimusta ja harjoitetaan metsänjalostustoimintaa.

Metsänjalostusohjelman mukaisten kokeiden tulostaminen on keskeinen tehtävä osaston toiminnassa. Puulajien risteytykset ja siementen keräys jatkuvat. Työt kohdistuvat kuuseen ja koivuun. Siemenviljelysten harvennussuunnittelua ja siihen liittyviä tutkimuksia jatketaan. Puun laadun jalostusmahdollisuuksien tutkimusta kehitetään. Solukkoviljelytutkimus jatkuu erillismäärärahan puitteissa.

Osasto järjestää 17.5.1989 tutkimuspäivän Tuusulassa ja syyskuulla Pohjoismaisen metsänjalostuskokouksen Lounais-Suomessa. Molemmat vaativat valmisteluja ja tarkistusmitauksia.

#### Metsänjalostustutkimus

Maantieteellisen vaihtelun ja ilmastonkestävyyden tutkimusten tuloksia julkaistaan. Sopeutumisen geneettisen taustan selvitykset jatkuvat. Kalottiyhteistyön puitteissa kerätyn uuden siemenaineiston vastaanotto ja käsittely jatkuu. Puun laatuominaisuuksien tutkimus jatkuu Pohjoismaisena yhteistyönä.

Siemenviljelyskloonien kukinta- ja pölytyssuhteiden selvitykset jatkuvat. Hoitomenetelmätutkimukset tehdään yhdessä maantutkimusosaston ja metsänhoidon tutkimusosaston kanssa metsähallituksen toimintayksiköissä. Siemenviljely-yhteistyö Neuvostoliiton kanssa alkaa. Siitepölyn keräysmetodiikkaa kehitetään.

Pajun lajihybridien testaus jatkuu Pohjanmaalla rajoitetusti. Myös kansainvälisten kokeiden seurantaa jatketaan. Re-

sistenssijalostustutkimus keskittyy nisäkäsresistenssiin. Valintamenetelmätutkimukset painottuvat mittaustekniikan sekä laskenta- ja tulostusmenetelmien parantamiseen.

### Metsänjalostustoiminta

Jalostusaineiston hankinta jatkuu rajoitetusti. Aineiston ulkomaanvaihtoa toteutetaan solmittujen sopimusten mukaisesti. Kokoelmien hoitotyöt jatkuvat, ja Paimiossa istutetaan kokoelmia tulevaisuutta varten. Pohjois-Suomen kanta-puiden kunnan tarkastus jatkuu.

Männyn risteytystyöt supistuvat metsänjalostusohjelman tarkistusta odoteltaessa. Kuusen odotettua kukkimisvuotta pyritään hyödyntämään. Myös koivua risteytetään.

Koemateriaalia kasvatetaan, uusia kokeita suunnitellaan ja perustetaan ja vanhoja mitataan. Tiedonkeruun automatisointia tutkitaan yhdessä matemaattisen osaston ja kasvu- ja tuotosasiantuntijoiden kanssa.

Solukkoviljelyn tekniikkaa kehitellään edelleen ja monistetaan kokeista valittuja hyviä yksilöitä. Työ tehdään etupäässä lehtipuilla. Yhteistyössä tuottajien kanssa suunnitellaan ensimmäiset koivun kloonikokeet.

Lainmukaiset metsänviljelymateriaalin rekisteröintityöt jatkuvat. Siemenviljelyksissä tehdään tarkastuksia ja kerätään tietoja. Harvennusohjeiden käyttöä kehitetään.

Metsänjalostusta ja metsänviljelymateriaalin tuottamista kirjaavaa metsägeneettistä rekisteriä ylläpidetään.

## 3.5. Metsänsuojelun tutkimusosasto

### METSÄELÄINTIETEEN TUTKIMUSSUUNTA

Metsäeläintieteen tutkimussuunta tutkii metsätaloudellisesti vahingollisia eläimiä, niiden ekologiaa, tuhoja ja tuhojen torjuntaa, suorittaa suurtuhojen ennakkotarkkailua sekä osallistuu metsätaloudessa käytettävien torjunta-aineiden tarkastukseen. Tutkimustoiminnan tavoitteena on tuottaa tietoa, jota soveltamalla voidaan vähentää tuhoja ja siten kohottaa metsien tuottoa.

Toimintavuoden tärkeimpiä tutkimusaiheita ovat männyn neulas- ja versotuholaisten puuntuotannolliset vaikutukset, hirvien tekemät tuhot taimikoissa, myyrätuhot, ilman epäpuhauksien vaikutukset tuhohyönteisten runsauteen, metsätuhojen taloudellisen merkityksen arvioiminen sekä integroidun metsänsuojelun tietämysjärjestelmän luominen.

#### Perusteiden tutkimus

Tärkeimpänä tavoitteena on luoda asiantuntijajärjestelmä, jolla voidaan määrittää tuhonaiheuttaja sekä ennustaa ja simuloida tuhojen esiintyminen. Järjestelmä on tarkoitus liittää muihin metsällisiin asiantuntijajärjestelmiin. Niinikään tavoitteena on kehittää malleja, joilla voitaisiin arvioida metsätuhojen taloudellista merkitystä.

#### Uudistusalat

Metsien uudistamisen yhteydessä esiintyvien hyönteistuhojen tutkimuksissa keskeisellä sijalla ovat olleet tukkimiehen-täin tuhot. Aineistoa on kerätty taimien tuhoalttiuteen vaikuttavista tekijöistä. Tavoitteena on myös ollut löytää ne uudistusalan tunnusomaiset piirteet, joiden avulla tuho-

riski voitaisiin määrittää ja näin varautua tuhojen ennalta-ehkäisyyn. Toimintavuonna käsitellään kerääntynyttä aineistoa ja valmistellaan käsikirjoituksia.

### Taimikot

Taimikkotuhoista ovat edelleen merkittävällä sijalla myyrien tekemät tuhot. Tutkimukset suunnataan erityisesti peltojen metsityksessä esiin tuleviin myyrätuho-ongelmiin. Tuhojen ennustettavuutta pyritään parantamaan ottamalla huomioon myyräkantojen vaihteluun vaikuttavia tekijöitä. Tuhojen torjuntatutkimuksissa selvitetään kemiallisten ja mekaanisten torjuntakeinojen ohella myös taimien luontaisen kestävyyden hyväksikäyttämistä. Tutkimuksen kohteena ovat myös myyrien pedot ja taudit, joita voitaisiin mahdollisesti käyttää biologisina torjuntaeliöinä.

Hirvien taimikoissa tekemät tuhot ovat tärkeä tutkimuskohde toimintavuotena. Erilaisin koealajärjestelyin ja seuranta-tutkimuksin selvitetään hirvien ravinnon käyttöä toisaalta kasvillisuudeltaan rehevässä ja monipuolista ravintoa käsittävässä, toisaalta karussa ja yksipuolista ravintoa käsittävässä ympäristössä. Tarkoituksena on löytää ne tekijät, joiden avulla voitaisiin määrittää tuhoriskin suuruus yksittäisessä taimikossa.

### Varttuneet metsät

Ilman epäpuhtauksien vaikutusta tuhohyönteisten esiintymis-runsauteen tutkitaan yksittäisten saastelähteiden ympäristö-metsissä. Toinen tärkeä tutkimuskohde varttuneissa metsissä on ytimennävertäjien leviäminen puutavaravarastoista lähimetsiin ja niiden aiheuttamat kasvutappiot.

## METSÄPATOLOGIAN TUTKIMUSSUUNTA

Tutkimustoiminnan päätavoitteena on metsien tuotoksen turvaaminen tautien aiheuttamilta menetyksiltä. Sen lisäksi tehdään torjunta-aineiden tehokkuuden tarkastustutkimuksia. Tutkimussuunta osallistuu useisiin erillisrahoitteisiin tutkimushankkeisiin, joista ILME-projekti on merkittävin.

### Perusteiden tutkimus

Taudinaiheuttajien populaatiogenetiikkaa koskevia tutkimuksia jatketaan versosyövän osalta. Juurikäävän on havaittu jakautuvan kuuselle ja männylle erikoistuneisiin rotuihin. Jatkotutkimuksissa selvitetään näiden rotujen biologisia ominaisuuksia. Perusteiden tutkimukseen voidaan lukea myös etiologialtaan tuntemattomien tautien selvittely, esim. juuritaudit taimitarhoissa ja niihin liittyvät kasvuhäiriöt.

Männynversosyövän tutkimuksessa on edelleen monia ratkaisemattomia kysymyksiä. Riskialttiiden kasvupaikkojen kuvaukset ja koeviljelyt näillä paikoilla sekä ympäristömuutosten vaikutusten tutkiminen kuuluvat lähivuosien toimintaan. Merkittävänä osana kuusen tyvilahotutkimusta on erilaisten eliö- ja puulajisuhteiden vuorovaikutus lahoamisprosessissa ja taudin leviämisessä.

### Taimikkojen ja nuorten metsien tuhot

Taimikkojen ja nuorten metsien tautien tutkimuksessa töiden tärkeysjärjestys vaihtelee vuosittain, koska suurin osa tärkeimmistä taudeista esiintyy epidemisinä ja tuloksia on parhaiten saavutettavissa silloin kun tautia tavataan runsaasti. Taudinaiheuttajien biologian ja tautien torjunnan selvittely on tutkimusten tavoitteena.

Lannoituksen epäillään olevan syynä mäntyjen pakkasvaurioihin Pohjois-Suomessa, jonka vuoksi sen vaikutusta vaurioihin

tutkitaan. Männyn pystykarsinnassa esiintyneitä vaurioita tutkitaan edelleen. Uutena aiheena tutkitaan taimien torjunta-ainekestävyyttä.

#### Varttuneiden metsien tuhot

Aihepiirin tutkimukset ovat perinteisesti keskittyneet juurikäävän aiheuttamaan kuusen tyvilahoon ja männynityvitervastautiin. Keskeisiä aiheita ovat infektiobiologia ja torjuntatutkimukset.

Tyvilahoa aiheuttaa Etelä-Suomessa pääasiassa juurikäpä. Sieni leviää uusille alueille ilmaitse kesäaikaisten hakuiden kantojen kaatopintojen ja korjuuvaurioiden kautta. Tyvilahotutkimusten yhtenä kohteena on kuusen lahoprosessissa esiintyvien sienten ja bakteerien vuorovaikutusten selvittäminen. Päämääränä on saada lisää tietoa lahoprosessiin osallistuvista mikrobilajeista ja löytää lahon biologiseen torjuntaan sopivia pieneliöitä.

#### Neuvonta ja tiedottaminen

Metsäammattimiehet kautta maan haluavat tietoja tuhojen synnystä ja torjunnasta. Tutkijat matkustavat mahdollisuuksien mukaan merkittäviin tuhokohteisiin neuvoja antamaan ja pitävät esitelmiä erilaisilla koulutuspäivillä. Tietoja metsän taudeista jaetaan myös lehtiartikkeleiden avulla. Tietoon tulleista metsätuhoista luodaan atk-pohjainen metsätuhojen seurantajärjestelmä.

#### Muu koe-, tutkimus- ja tarkastustoiminta

Metsätaloudessa käytettävien torjunta-aineiden tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden tarkastuskokeita tehdään fungisideilla, insektisideillä, herbisideillä ja karkotteilla. Myös biologiset torjuntavalmisteet kuuluvat tarkastuksen piiriin.

## 3.6. Metsänarvioimisen tutkimusosasto

Metsänarvioimisen tutkimusosaston tehtävänä on hankkia mittauksiin perustuvaa tietoa maamme metsistä ja laatia näiden tietojen perusteella malleja ja ennusteita metsien kehitymisestä erilaisissa kasvuoloissa ja eri tavoin käsiteltyinä. Osasto jakautuu metsäninventoinnin ja puuntuotoksen tutkimussuuntiin. Tutkimussuuntien yhteistyötä on tarkoitus olennaisesti lisätä muodostamalla toiminnallisia jaoksia.

Inventointimenetelmäjaos vastaa inventointimenetelmien kehittämisestä, tietojärjestelmä- ja suunnittelujaos ylläpitää ja kehittää metsävaratietojärjestelmää sekä suuralueiden ja metsälöiden suunnittelumenetelmiä ja tuottaa tietopalveluja, tiedonhankintajaos huolehtii maastomittauksista ja mallijaos suunnittelee maastokokeet sekä tuottaa malleja metsikön ja puun tilan ja kehityksen ennustamiseksi.

### METSÄNINVENTOINNIN TUTKIMUSSUUNTA

#### Inventointimenetelmät

Tärkeimpänä tehtävänä on valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) kehittäminen. Lähiajan tehtävä on tutkia, voidaanko kaikki VMI-koealat säilyttää pysyvinä koealoina, jolloin koko maan metsävaratiedot voitaisiin pitää jatkuvasti ajan tasalla. VMI-koealat olisivat tällöin myös käyttökelpoinen vertailuaineisto satelliittikuvia varten.

#### Tietojärjestelmät ja suunnittelu

Metsävaratietojärjestelmän ytimenä ovat VMI-tiedot. Tietojärjestelmän osia ovat myös tietokoneohjelmistot ja algoritmit.

## Tiedonhankinta

Vuonna 1989 saatetaan loppuun Pohjois-Karjalan metsälautakunnan VMI-mittaukset, aloitetaan Pohjois-Savon mittaukset, kerätään koko maan kattava kasvunvaihteluaineisto ja jatketaan valtakunnallisen puututkimuksen (VAPU) aineiston mitausta. Tietojen keruun helpottamiseksi, aineiston laadun parantamiseksi ja laskennan nopeuttamiseksi kenttäryhmät saavat käyttöönsä automaattiset tiedonkeruulaitteet.

## PUUNTUOTOKSEN TUTKIMUSSUUNTA

### Mallitutkimus

Tutkimussuunta suunnittelee maastokokeet ja tuottaa malleja metsikön ja puun tilan sekä kehityksen ennustamiseksi. Eri-tyisesti kasvumallit ovat tulleet entistä tärkeämmiksi, kun on selvitettävä ilmkehän muutoksen vaikutus puiden kasvuun. Kaikkien mallien on oltava yleistettäviä siten, että ne voidaan liittää koko maan kattavaan metsikön kehityksen metsälaskelmasimulaattoriin (MELA).

Tällä hetkellä mallitettavia ilmiöitä ovat ilmaston ja ympäristön vaikutus puun alkukehitykseen, kasvuun ja kuolemiseen. Harvennustutkimukset ovat tähän saakka painottuneet harvennuksen voimakkuuteen tavoitteena harvennusmallien laadinta. Painopiste on nyt siirtymässä harvennustapatutkimuksiin. Pääsyinä tähän ovat männyn laatukasvatus ja täysin koneistettu puunkorjuu. Puunkorjuun tuotosvaikutukset vaativat myös lisää tutkimusta.

Kokopuun korjuu ja toistuvat lannoitukset ovat edelleen ajankohtaisia maan puuntuotoskykyyn liittyviä tutkimusaiheita. Kasvun alueellisuutta tutkitaan koko maan kattavan kestokoeverkoston pohjalta. Yhteistyötä maan- ja suontutkimusosastojen sekä metsänsuojelun tutkimusosaston kanssa lisätään.

### Tiedonhankinta

Pysyvien kasvukoealojen (INKA ja TINKA) uusintamittaukset jatkuvat. Pysyvien metsänkäsittelykokeiden painopiste on siirtymässä ensiharvennuksen menetelmiin ja koivikoiden tuotoskysymyksiin. Kenttäryhmät saavat käyttöönsä automaattiset tiedonkeruulaitteet.

## 3.7. Metsäteknologian tutkimusosasto

### METSÄTYÖTIETEEN TUTKIMUSSUUNTA

Toimintasuunnitelma tähtää metsätyön tuottavuuden kohottamiseen ja kustannustason alentamiseen, työn keventämiseen ja työviihtyvyyden parantamiseen, työturvallisuuden edistämiseen, biomassan talteenoton tehostamiseen, puutavaran laadun parantamiseen, puustolle ja metsämaalle aiheutuvien vaurioiden vähentämiseen sekä metsän ekologian kannalta edullisten työmenetelmien kehittämiseen. Erityistä huomiota kiinnitetään varhaisten harvennusten työmenetelmiin, metsäkoneurakointiin sekä työntutkimusmenetelmien kehittämiseen.

Toimintasuunnitelma tukee Metsä 2000 -ohjelmaa tähdäten muun muassa markkinakelvottoman pienpuun menekin parantamiseen sekä metsätalouden kaikkien osapuolten hyväksyttävissä olevien vaihtoehtoisten työmenetelmien ja toimintamallien kehittämiseen. Tutkimussuunta osallistuu aktiivisesti kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön mm. käynnistämällä tutkijanvaihto-ohjelman FERICin (Forest Engineering Research Institute Canada) kanssa.

### Puun korjuun erityiskysymykset

Koneiden metsämaassa aiheuttamien vaurioiden ja lumessaliikkumisen tutkimiseksi kehitetään maastossa liikuteltavaan pienoisakseliin perustuvaa sähköistä mittauslaitetta. Monitoimikoneiden seuranta varten kehitetään tiedonkeruutekniikkaa, joka mahdollistaa usean eri toiminnan samanaikaisen automaattisen havainnoinnin.

### Harvennuspuun korjuu

Tutkimusosaston johtama pienen puun joukkokäsittelyä ja kevyttä harvennusteknologiaa käsittelevä yhteispohjoismainen

projekti päättyy. Sen puitteissa tutkitaan telamaasturi-alustaisten monitoimikoneiden soveltuvuutta ensiharvennukseen sekä koneen rakenteen ja työskentelyperiaatteen vaikutusta tuottavuuteen ja puustovaurioihin. Lisäksi selvitetään yleisimpien korjuumenetelmien yhteydessä syntyvien ajourien ja vaurioiden taloudellista merkitystä sekä Pohjoismaissa käytettävien vaurioinventointimenetelmien vertailukelpoisuutta.

#### Pienpuun korjuu ja hyväksikäyttö

Tavoitteena on Metsä 2000 -ohjelman mukaisesti edistää nuorten metsien hoitoa ja vajaatuottoisten alojen uudistamista pienpuun hyväksikäyttöä tehostamalla. Tutkimus kohdistuu sekä ensiharvennusleimikoiden korjuumenetelmien kehittämiseen että markkinakelvottoman pien- ja jätetuun käyttömahdollisuuksiin teollisuuden raaka-aineena ja energialähteenä.

#### Puunkasvatuksen työntutkimukset

Saatetaan päätökseen maanmuokkausta, koneellista istuttamista ja taimikonhoitoa koskevat yhteispohjoismaiset tutkimukset. Suonenjoen tutkimustaitarhalla kehitetään menetelmiä kasvinsuojeluaineiden käsittelyä, rivikylvöä ja muita taitarhatöitä varten.

#### Ergonomiset tutkimukset

Ergonomiset tutkimukset kohdistuvat metsuriin, taitarhatyöntekijään ja metsäkoneen kuljettajaan sekä heidän työnsä fyysiseen ja psyykkiseen rasittavuuteen. Työturvallisuustutkimuksissa jatketaan metsurin varustusta sekä tapaturmien synnyn psyykkisiä prosesseja selvittäviä tutkimuksia. Ura-koitsijatutkimuksissa jatketaan koneurakoitsijan henkilökuva, yritystä ja työympäristöä koskevia selvityksiä.

## PUUNTUTKIMUSSUUNTA

Tutkimussuunnan tavoitteena on kehittää osittain uusia puutavaran mittausmenetelmiä, selvittää puutavaralajien välisiä muuntolukuja, tutkia puun ja puutavaran käsittelyn sekä metsänhoidollisten menetelmien vaikutuksia puun laatuun ja käyttökelpoisuuteen sekä tutkia puun rakennetta ja ominaisuuksia.

Painoalueita vuoden 1989 toimintasuunnitelmassa ovat käytössä olevien puutavaralajien mittausmenetelmien tarkistaminen ja uusien menetelmien kehittäminen, joka liittyy osana puutavaran mittauksen uudistamiseen, sekä puun laadun kohottaminen oikeiden kasvatusmenetelmien avulla.

### Puutavaran mittaustutkimukset

Puutavaran mittaustutkimuksissa jatketaan sahatukkien ja kuitupuun uusia mittaustapoja ja muuntolukuja koskevia tutkimuksia. Tavallisten sahatukkien muuntolukuja koskevat tutkimukset on saatu päätökseen, mutta lehtikuusitukkien sahausksen yleistyttyä tälle uudelle puutavaralajille laaditaan omat yksikkötilavuuslukunsa.

Pitkän kuitupuun pinomittausmenetelmän kehittäminen on käynnissä ja sen soveltuvuus käytäntöön selvitetään. Laajoihin aineistoihin perustuvat tulokset julkaistaan. Tavallisen kolmemetrin kuitupuun kiintötilavuuskertoimia ja menetelmän yhteensoveltuvuutta kehämittaukseen aletaan selvittää.

Uusina aiheina ryhdytään tutkimaan monitoimikonemittausta työmittauksena sekä puutavaran tehdasmittausta. Puutavaran mittauslain uudistaminen vaatii myös eri mittausmenetelmissä käytettävien ohjeiden täydentämisen ja viimeistelemisen.

### Teollisuuden raaka-ainetutkimukset

Teollisuuden raaka-ainetutkimuksissa ovat edelleen tärkeimpiä puun laatua ja sen parantamista koskevat kysymykset. Tavoitteena on tutkia ja kehittää käytettäviä metsänhoitollisia menetelmiä mahdollisimman hyvälaatuisen puuraaka-aineen tuottamiseksi. Männyllä tutkitaan istutuksen, lannoituksen ja pystykarsinnan vaikutuksia oksikkuuteen ja puun laatuun. Lannoituksen vaikutusta männyn puuaineeseen koskevan kirjallisuustutkimuksen tulokset julkaistaan.

Laatukuusen sekä eräiden harvinaisempien puulajien kuten haavan kasvattamiseen ja käytön edistämiseen kiinnitetään entistä enemmän huomiota. Haavan pystykarsintakoealoja perustetaan ja tutkitaan karsinnan mahdollisesti aiheuttamia lahovaurioita aikaisemmin karsituissa metsiköissä. Laatuvalinnan merkitystä metsikön puuston laadun kohottamiseksi selvitetään. Lannoituksen ja kasvutiheyden sekä oksikkouden ja puun sisäisen laadun välistä riippuvuutta koskevat tutkimushankkeet aloitetaan.

Koivun osalta selvitetään hies- ja rauduskoivun laatua toisiinsa verrattuna ja täydennetään aineistoa koesorvauksin. Koivulajin ohella verrattavana muuttujana ovat lisäksi tukkien laatuviat.

### Puun rakennetta ja ominaisuuksia koskevat tutkimukset

Laajennetaan tutkimuksia ympäristötekijöiden ja puun laadun välisistä suhteista. Joensuun yliopiston kanssa tehtyyn männyn laatuksavatusprojektiin liittyen aloitetaan jatkoprojekti, jossa käytetään mahdollisimman paljon hyväksi valtakunnan metsien inventoinnin pysyviä koealoja. Tässä tutkimushankkeessa toimitaan yhteistyössä metsänjalostuksen tutkimusosaston ja metsänjalostussäätiön kanssa.

## 3.8. Metsäekonomin tutkimusosasto

### KANSANTALOUDELLISEN METSÄEKONOMIAN TUTKIMUSSUUNTA

Kansantaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunta tutkii metsätalouden, metsien monikäytön ja metsäteollisuuden kansantaloudellisia, kansainvälisiä ja sosiaalisia kysymyksiä. Puuhuolto, metsien monikäyttö ja metsäsektorin rakennemuutos ovat vuoden 1989 toimintasuunnitelman painoalueita. Tuloksellisuutta kohotetaan lisäämällä henkilöstön koulutusta ja tutkimusyhteistyötä. Toimintasuunnitelma tukee keskeisesti Metsä 2000 -ohjelman toteuttamista ja seuranta.

Tutkimusohjelma jakaantuu taloustieteellisen, sosiaaliteollisuuden ja puuvaratutkimuksen ryhmiin sekä tutkimusyhteistyöhön. Puuhuollon tutkimusta voimistetaan yhteistutkimuksessa liiketaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnan ja matemaattisen osaston kanssa. Tavoitteena on luoda pysyvä tietojärjestelmä suhdanne-ennusteita ja seuranta varten.

Tutkimussuunta osallistuu metsäteollisuustuotteiden kansainvälisen kaupan tutkimukseen arvioimalla Suomen metsäsektorin kehitysskenaarioita sekä kehitysmaiden metsiin perustuvan kehityksen mahdollisuuksia ja uhkia. Kehitysmaatutkimuksesta pyritään muodostamaan yhteispohjoismaisesti rahoitettu hanke.

Eri organisaatioiden kanssa yhteistutkimuksina toteutettavia hankkeita ovat myös harvennushakkuiden taloudellista merkitystä ja toteuttamisvaihtoehtoja, hirvien aiheuttamia kansantaloudellisia hyötyjä ja kustannuksia, maatilojen metsätalouteen painottumisen yritys- ja kansantaloudellisia vaikutuksia, luonnonvaraintilinpitoa ja metsäsektorin rakennemuutoksen vaikutuksia koskevat tutkimukset.

### Taloustieteelliset tutkimukset

Yksityismetsien raakapuun tarjonnasta valmistuu ekonometrinen väitöskirja, jossa tarkastellaan erityisesti luoton-säännöstelyn ja metsänomistajan elinkaaren eri vaiheiden merkitystä. Tälle jatkona tutkitaan pääomamarkkinoiden epätäydellisyyksien ja korkojen epävarmuuden vaikutuksia tarjontaan. Puun tuotannon investointien, lyhyen ja pitkän ajan tarjonnan ja metsäverotuksen suhteista julkaistaan osatuloja. Tutkimusta lisätään metsätulojen merkityksen selvittämiseksi maanviljelijöiden tuloissa ja investointien rahoituksessa.

### Sosiaalitieteelliset tutkimukset

Metsäsektorin työvoiman rekrytoituminen ja metsurien koulutustarve ovat tutkittavina. Julkaistaan kaksi raporttia Pohjois-Karjalan piensahoista. Aloitetaan uudelleen tutkimus sosio-ekonomisten tekijöiden merkityksestä peltojen metsityksessä aluepoliittisena ongelmana. Esitutkimusraportti metsälöiden pirstoutumisesta, katsaus yksityismetsänomistuksen rakennemuutokseen sekä loppuraportti metsien ympäristömerkityksen ja puuntuotannon suhteista julkaistaan.

### Puuvaratutkimukset

Suomen puun käytöstä laaditaan vuositilasto. Puuston vuotuinen poistuma arvioidaan osana metsävarojen seurantaa. Toteutuneita hakkuita verrataan Metsä 2000 -ohjelman tavoitteisiin. Valtakunnan metsien inventoinnin koeloihin liitettävän omistajakohtaisen tiedon käyttöä tutkitaan yksityismetsätalouden seurannan kehittämiseksi. Raportti tilakohtaisten tekijöiden vaikutuksista hakkuumahdollisuuksien käyttöön Etelä-Suomessa julkaistaan. Metsänomistuksen tavoitteet ja sosiaaliset arvot sekä metsätalouden suunnittelun vaikutus ovat myös tutkittavina.

## LIIKETALOUDELLISEN METSÄEKONOMIAN TUTKIMUSSUUNTA

Tutkimussuunnan keskeisenä tehtävänä on sellaisten menetelmien kehittäminen ja empiiristen tutkimustulosten tuottaminen, joiden avulla metsä- ja puutalouden yrittäjät sekä alan muutkin sidosryhmät voivat tehdä mahdollisimman perusteltuja päätöksiä.

Tutkimuksen painoalueita ovat puunkasvatuksen ja sen eri vaiheiden edullisuus, metsätalousyksikön taloudellinen suunnittelu, kannattavuus ja taloudellisuus, raakapuumarkkinoiden seurantajärjestelmän kehittäminen sekä mekaanisen metsäteollisuuden vientimarkkinakysymykset.

### Puunkasvatuksen liiketalous

Tutkitaan metsänuudistamisen edullisuutta huomioon ottaen metsänomistajan tavoitteet sekä uudistamisen yksikkötuottoja ja kustannuksia. Tavoitteena on atk-pohjainen vertailumalli. Metsän lannoituksen päätöksenteon perustaksi kehitetään edullisuuden yleistä laskentamallia. Kuusi-koivusekametsikön kasvatusvaihtoehtoja koskeva tutkimus saatetaan päätökseen. Metsikön vajaatuottoisuutta tutkitaan liiketaloudellisena ongelmana. Uutena aiheena tutkitaan luontaisesti syntyneiden metsiköiden kasvatuksen kannattavuutta.

### Metsä- ja metsäteollisuusyritys

Metsänparannusinvestointien kannattavuusvaikutusta metsälötasolla koskevan tutkimuksen alkuosa raportoidaan. Metsän ja sen osien arvoa tarkastellaan kauppahintamallin avulla. Puukauppatapojen edullisuusvertailuun ja hankintahakkuiden kustannuslaskentaan keskittyvä osatutkimus saatetaan päätökseen. Tutkitaan pienen ja keskisuuren puuteollisuuden toimintaedellytyksiä ja kehitysmahdollisuuksia Lapissa.

Metsäteollisuusyritysten kansainvälistymisen vaikutuksia henkilöstön kehittämiseen koskeva tutkimus saatetaan päätökseen. Osallistutaan uuteen erillisrahoitteiseen yhteistutkimukseen harvennushakkuista selvittämällä niiden yksityistaloudellista edullisuutta. Metsätalouden kannattavuustutkimus metsälötasolla aloitetaan.

#### Raakapuun kysyntä, tarjonta ja hinta

Selvitetään puumarkkinoiden lyhytjaksoista ennustettavuutta sekä kehitetään ja testataan seuranta- ja ennustemenetelmiä. Analyysi- ja raportointivaiheessa ovat kuvaukset raakapuumarkkinoiden hinta-, määrä- ja arvokehityksestä sekä metsä- ja puutalouden ennakoivista suhdannekuvaajista. Tutkimuksessa raakapuumarkkinoiden rakenteesta ja toimintamekanismeista raportoidaan puumarkkinoiden kilpailusta ja hinnanmuodostuksesta metsänhoitoyhdistysten alueilla. Hankkeessa jatketaan puumarkkinoiden ja puuvarojen käytön säätelyyn sekä metsänomistajien puunmyyntipäätöksiin liittyviä osatutkimuksia.

#### Puunjalosteiden markkinat

Puunjalosteiden loppukäytön tutkimuksessa selvitetään sahatavaran ja puulevyjen käyttöä rakennuspuusepäntuotteisiin. Tutkimusta suomalaisen metsäteollisuuden vientimarkkinointistrategioista ja niiden yhteyksistä markkinoinnin rakenteisiin ja toimenpiteisiin jatketaan. Tutkitaan Suomen Länsi-Eurooppaan suuntautuvaan vanerin ja havusahatavaran vientiin vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tutkitaan pienten ja keskisuurten sahojen yhteistyömahdollisuuksia vientimarkkinoinnissa ja rakentamisen muutosilmiöiden vaikutuksia sahateollisuuden tuotepolitiikkaan sekä kehitysmaiden metsäteollisuustuotteiden markkinoinnin suunnittelua.

## 3.9. Matemaattinen osasto

Matemaattisella osastolla tehtävä työ on tutkimus- ja palvelutoimintaa. Osastolla on omaa tutkimustoimintaa sekä yhteistutkimuksia laitoksen muiden yksiköiden kanssa.

Osasto palvelee muita toimintayksiköitä laskennallisten tutkimusmenetelmien ja atk:n käytössä ja kehittämisessä. Menetelmiin ja tietojenkäsittelyyn liittyvää koulutusta järjestetään laitoksen henkilökunnalle vuonna 1989 yhteensä noin 35 koulutuspäivää arviolta 450 osanottajalle. Lisäksi osasto on mukana järjestämässä metodikoulutusta Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan jatko-opiskelijoille.

Laitoksen ulkopuolelle suuntautuvaan toimintaan kuuluvat metsätilaston ja metsäverotuksen vastuualueet, joiden tehtävänä on tyydyttää yhteiskunnan jatkuvasti kasvavaa tietotarvetta.

### Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmien vastuualue jakautuu metsäntutkimuksen laskennallisten menetelmien kehittämiseen ja laitoksen tutkijoiden kouluttamiseen niiden käytössä. Huomiota kiinnitetään erityisesti synteesiin pyrkivään ja malleja hyväksikäyttävään tutkimusotteeseen sekä tilastollisen tietojenkäsittelyn kehittämiseen.

### Automaattinen tietojenkäsittely

Matemaattisella osastolla on kokonaisvastuu laitoksen atk-toiminnan kehittämisestä. Osasto ylläpitää laitoksen omia tietokoneita ja niiden ohjelmistoja. Toimintavuonna pannaan

erityistä painoa tietoliikenneyhteyksien ja mikrotietokoneiden käytön kehittämiseen sekä tietokantojen ja tietojärjestelmien kehittämiseen.

#### Metsätilasto

Osastolla laaditaan useita valtakunnallisia tilastoja ja selvityksiä kansainvälisen metsätilaston tarpeisiin sekä julkaistaan Metsätilastollista vuosikirjaa. Vuonna 1984 alullepannun metsätilastollisen tietokantajärjestelmän kehittämistä jatketaan. Tähän liittyen Metsätilastollinen vuosikirja saatetaan atk-pohjaiseksi ja jatketaan puumarkkinoiden seurannan tietojärjestelmän ylläpitoa ja kehittämistä.

#### Metsäverotus

Metsäverotusta varten laaditaan ehdotus verokuutiometrin kunnittaisista raha-arvoista. Tähän liittyen julkaistaan laskennalliset kunnittaiset kantohinnat. Aikaisempien vuosien tapaan tutkitaan puun kasvatuksen kuluja. Metsäverotuksen metsäpoliittisen merkityksen tutkimista jatketaan.

## 3.10. Keskuslaboratorio

Keskuslaboratoriossa tehtävä työ on pääosin palvelutoimintaa. Laboratorio tekee eri osastojen tarvitsemia analyysijä laitokselle hankituilla erikoislaitteilla. Keskuslaboratorio osallistuu myös laboratorioiden väliseen interkalibrointiin.

Toinen keskeinen tehtävä on jatkuva analyysimenetelmien kehittäminen ja uusien menetelmien käyttöönotto. Lisäksi keskuslaboratorio järjestää tutkimusmenetelmiin liittyvää koulutusta laitoksen henkilökunnalle.

### Määrittämenetelmät

Uusia määrittämenetelmiä kehitetään ja työohjeita laaditaan menetelmien käyttöönottoiseksi. Eri toimintayksiköiden laboratorioissa käytettäviä kemiallisia määrittämenetelmiä pyritään yhdenmukaistamaan tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi ja määrittäysten tarkkuuden valvomiseksi.

Toimintasuunnitelmassa ovat olleet vuodesta 1985 lähtien erityisesti ILME-projektissa tarvittavien analyysimenetelmien kehittäminen ja projektin analyysit. Keskuslaboratorio tekee tarvittavat analyysit suuresta osasta maantutkimusosaston, suontutkimusosaston ja metsänhoidon tutkimusosaston keräämiä näytteitä.

Uutena painoalueena on orgaanisten yhdisteiden tutkimusmenetelmien kehittäminen massaselektiivisen detektorin avulla.

## 4. TUTKIMUSASEMAT

### 4.1. Parkanon tutkimusasema

Parkanon tutkimusasemalla työskentelee kaksi suontutkijaa ja neljä metsänhoidon tutkijaa. Maantutkimusosasto on edustettuna insinööritasoisena. Lisäksi asemalla on yksi ulkopuolinen ravinnefysiologian tutkija.

Tutkimuksista monet ovat valmistumassa. Työvuodelle onkin ominaista korkea julkaisutavoite ja ylimpien opinnäytteiden kirjoittaminen.

Tutkimusaseman toimialueelle on ominaista soiden runsaus. Asema on perustettu suontutkimuksen merkeissä, ja sen keskeinen tehtävä on edelleen soiden metsätaloudellisen käytön edistäminen. Tärkeitä tutkimusaiheita ovat suonpohjien metsitys turpeennoston jälkeen, energiametsätutkimus, tuhkan käyttö maanparannusaineena ja suometsien ravinnevara- ja jatkolannoitustutkimus, turvekankaiden uudistamistutkimukset sekä ilman epäpuhtauksien vaikutukset turvemaidella.

Metsänhoidon alalla jatkuu tärkeänä metsien uudistamistutkimus toisaalta luontaisen uudistamisen ja kylvön, toisaalta tehomuokkauksen ja istutuksen merkeissä. Samaten jatkuvat taimitarhataimien laadun parantamiseen ja kasvuhäiriöiden poistamiseen tähtäävä tutkimus sekä siementutkimus. Ilman epäpuhtauksien haittavaikutusten selvittämiseen ja torjuntaan liittyvät tutkimukset ovat raportointivaiheessa kenttätöiden jatkuessa entisellä painolla.

Pitemmällä tähtäyksellä asema suuntautuu ravinnefysiologian ja -ekologian sekä metsien terveydentilan tutkimukseen.

## 4.2. Kolarin tutkimusasema

Kolarin tutkimusasemalla ovat edustettuina metsänjalostus-tutkimus ja suontutkimus. Metsänjalostustutkimuksella on kaksi pääkysymystä: kestävien lajien ja lajikkeiden jalostuksen tutkiminen Pohjois-Suomea varten sekä ilmastoon sopeutumisen geneettisen taustan ja metsänrajametsien geneettisen rakenteen selvittäminen. Kestävien lajikkeiden jalostuksessa kiinnitetään erityistä huomiota lakimetsien ongelmiin, pluspuiden jälkeläisarvosteluun ja siemenen tuleentumisen perinnöllisyyteen. Muita jalostustutkimuksia organisoidaan uudelleen.

Suontutkimuksen tärkeimpänä tehtävänä on SINKA-tutkimuksen (suometsien pysyvät kasvukoealat) toteutus Länsi-Lapin alueella.

Asemalla tehdään vuonna 1989 työllisyysvaroin myös metsä-eläintieteen tutkimussuunnan kaarnakuoriaistutkimusta.

### 4.3. Muhoksen tutkimusasema

Tutkimusasemalle määrätyt tutkimusalat ovat suontutkimus, metsänhoidon tutkimus ja puuntuotostutkimus. Lisäksi asemalta hoidetaan metsänjalostuksen tutkimusosaston koekentät aseman toimialueella.

Suontutkimuksessa ovat tärkeimmät aiheet lannoituksen vaikutus suometsien tuotokseen, vanhojen ojitusalueiden metsänuudistaminen ja pysyvien kasvukoealojen perustaminen Oulun läänin alueella sekä männyn typpiaineenvaihdunnan selvitys.

Metsänhoidon tutkimuksessa pääpaino on metsänhoidon tekniikassa, so. uudistamisessa luontaisesti tai viljellen sekä taimikon kasvatuksessa. Taimikon hoidossa selvitetään myös lehtipuun kasvattamismahdollisuuksia havupuutaimikon ohessa. ILME-projektissa jatketaan karikelajittelua, harsuuntumistutkimusta ja biologisten näytteiden analysointia vastaavassa laajuudessa kuin aiemmin. Suomussalmella aletaan toteuttaa ekokuntatyön pohjalta syntyneitä tutkimusaiheita.

Puuntuotostutkimuksen tärkeimmät aiheet ovat Pohjanmaan lehtipuumetsiköiden kasvu ja kehitys sekä siementävän puuston puuntuotannollinen merkitys. Maastotöissä keskitytään viljelykoivikoiden harvennuskokeiden perustamiseen.

Tutkimusaseman laboratorion osuus työsuoritteesta säilyy edelleen korkeana. Laboratoriossa analysoidaan myös tutkimusosastojen aineistoja.

## 4.4. Rovaniemen tutkimusasema

Tutkimusasemalla ovat edustettuina maantutkimus, suontutkimus, metsänhoito, metsäeläintiede, metsäpatologia, metsäninventointi, puuntuotostutkimus, kansantaloudellinen ja liikeloudellinen metsäekonomia sekä matemaattinen tutkimus.

Tutkimusaseman toimintastrategia on metsätalouden päätöksentekoon pohjoisissa oloissa vaikuttavan tietämystaustan koaminen ja saattaminen käyttökelpoiseen muotoon. Sen keskeiset osat ovat metsien eri käyttötapojen tuotospotentiaalilin selvittäminen, metsänuudistamiseen ja -kasvatukseen liittyvien riskien ja epävarmuuksien hallinta puiden ekologian ja fysiologian tutkimuksen pohjalta sekä tietokoneavusteisen päätöksenteon mallien kehittäminen.

Metsämaan tutkimuksessa jatketaan luonnontilaisten ja maankäsittelyllä muutettujen kasvupaikkojen ominaisuuksien selvittämistä. Suontutkimuksen painopiste on suometsien tuotoksessa, käsittelyssä ja ravinnetaloudessa. Metsänhoidon tärkeimmät tutkimukset koskevat metsien uudistamista ja ekologiaa varsinkin ongelma-alueilla, taimikkojen hoitoa ja kasvupaikkojen luokitusta sekä ilman epäpuhtauksien vaikutuksia metsiin.

Metsäeläintieteessä seurataan tuhoeläinten esiintymistä Lapin alueella ja kehitetään asiantuntijajärjestelmää hirvituho-ongelmien neuvontaan. Metsäpatologian tutkimuksessa selvitetään sienituhoja ja lannoitusmetsien vaurioita sekä taudinkestävyyden biokemiaa.

Metsäninventoinnin tutkimukseen sisältyy kaukokartoituksen menetelmätutkimusta ja valtakunnan metsien 7. inventoinnin yhteydessä kerättyjen aineistojen analysointia. Puuntuotostutkimus selvittää metsiköiden varhaiskehitystä, suojametsien rakennetta ja tuotosta sekä kasvun vaihtelua.

Eri monikäyttömuotojen välisten suhteiden arviointi muodostaa kansantaloudellisen metsäekonomin tärkeimmän tutkimuskentän. Liiketaloudellinen metsäekonomia tutkii Lapin puuteollisuuden toimintatapoja ja menestymistä. Matemaattinen osasto jatkaa tiedonhallintaan suuntautunutta menetelmätutkimusta.

Aseman omina tutkimuksina selvitetään männyn neulaskatoon johtaneita syitä, Lapin kolmion puuntuotannon mahdollisuuksia ja korkeiden maiden metsänuudistamista. Lisäksi aseman tutkijat ovat mukana useissa erillisrahoitteisissa tutkimuksissa.

## 4.5. Suonenjoen tutkimusasema

Asemalla ovat edustettuina maantutkimus sekä metsänhoidon, metsäpatologian, metsätyötieteen ja metsänarvioimisen tutkimus. Taimitarhalla tutkitaan maan fysikaalisia ominaisuuksia, taimien kasvatusmenetelmiä, taimisatojen laatutunnusten vaihtelua, männyntaimien kasvuhäiriöitä ja männynverso- syöpää sekä taimitarhateknologiaa.

Metsänuudistamisessa ja metsien käsittelymenetelmien tutkimuksessa tärkeimmät aiheet ovat taimien menestymisen seuranta käytännön istutusaloilla, taimikonhoitomenetelmät ja nopeakasvuisten lehtipuiden biomassatuotos. Lisäksi tutkitaan ilman epäpuhtauksien vaikutuksia neulasten hienorakenteeseen. Metsätyötieteessä tutkitaan metsäkoneurakoitsijoita sekä hakkuutyön turvallisuutta ja kuormittavuutta.

Asemalla työskentelevät ulkopuoliset tutkijat muodostavat huomattavan lisän tutkimustoimintaan. Heidän tutkimuksensa liittyvät puiden ekofysiologiseen perustutkimukseen kuten kylmänkestävyyteen, fotosynteesiin, ilman epäpuhtauksien vaikutuksiin sekä mallitusmenetelmiin.

## 4.6. Joensuun tutkimusasema

Tutkimusaseman työtä leimaa kiinteä yhteistyö Joensuun yliopiston kanssa. Aseman toiminnallinen erikoistuminen pohjautuu yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan suuntautumiseen ja Itä-Suomen metsätalouden erityispiirteisiin. Näitä ovat voimakas metsien uudistamistoiminta, runsaat ensiharvennustehtävät, metsätalouden keskimääräistä suurempi merkitys alueen elinkeinoelämälle sekä metsien sivutuotteiden talteenotto.

Asemalla ovat edustettuina maantutkimus ja suontutkimus sekä metsänhoidon, metsäpatologian, metsäninventoinnin, puuntuotoksen, kansantaloudellisen metsäekonomian, metsien monikäytön ja matemaattinen tutkimus. Tutkimus on monipuolistunut tutkijamäärän kasvettua 12 tutkijaan. Painoalueet ovat metsänkasvatuksen perusteissa, menetelmissä ja seurausvaikutuksissa, metsien monikäytössä ja metsätalouden suunnittelussa.

Maantutkimus keskittyy puulajin ja maan ominaisuuksien välisen suhteen selvittämiseen. Suontutkimuksessa ovat keskeisellä sijalla kasvupaikkojen luokittelu ja ravinteiden kiertotutkimukset. Metsänhoidon tutkimuksessa jatkuu metsänuudistamisen vaihtoehtojen valintaa koskeva yhteistutkimus. Metsäpatologisessa tutkimuksessa osallistutaan ILME-projektiin ja tutkitaan männyn versosyöpää. Asemalta käsin koordinoidaan laitoksen metsien monikäytön tutkimusta ja tutkitaan marja- ja sienisatoja sekä tyrnin ja karpalon viljelyä.

Metsäninventoinnin ja puuntuotoksen tutkimus kehittää ja laatii suunnittelu- ja kasvumalleja. Kansantaloudellinen metsäekonomia on mukana eri organisaatioiden yhteishankkeessa, jossa selvitetään metsätalouden merkitystä alueelliselle kehittyneisyydelle. Tilastomatemaattisten menetelmien kehittäminen sekä menetelmiin ja atk:hon liittyvä koulutus ja konsultointi ovat matemaattisen tutkimuksen tehtäviä.

## 4.7. Kannuksen tutkimusasema

Tutkimusasemalla ovat edustettuina suontutkimus, metsätyötiede ja metsänjalostuksen tutkimus.

Toiminnassa ovat jo usean vuoden ajan korostuneet energia- ja pienpuututkimukset. Asema sijaitsee alueella, joka on pienpuuvaltaisinta maassamme. Toinen ominaispiirre aseman toiminta-alueella on pitkään jatkunut voimaperäinen metsänparannustoiminta, jossa suurimpana tutkimushaasteena on ojitusalueiden kunnossapito. Asemalla keskitytään erityisesti turvemaiden metsänhoitokysymyksiin.

Suontutkimuksissa pääpaino on suopuustojen, erityisesti hieskoivikoiden käsittely-, tuotos- ja ekologiautkimuksissa sekä sekametsikkötutkimuksissa. Lyhytkiertoisten lehtipuuviljelmien hoito- ja biomassatutkimuksia jatketaan. Näihin liittyvät myös metsänjalostuksen laji- ja lajiketestaukset. Suontutkimuksen muita aiheita ovat pysyvien kasvukoealojen perustaminen, vesakoiden ja taimikoiden kasvumallit sekä suopeltojen metsitystutkimukset, joihin paneudutaan aivan erityisesti. Kasvihuoneiden ja laboratorion varustus antaa mahdollisuudet puiden kasvuun ja ravinteiden käyttöön liittyvien erityiskysymysten tutkimiseen.

Metsäteknologisissa tutkimuksissa pääpaino on pien- ja jätteenpuun käyttöominaisuuksien parantamisessa sekä kaatolaitteiden ja kevyen korjuukaluston kehittämisessä. Aiheista mainittakoon puun eri osien lämpöarvotutkimus, lämpölaitosten polttohakkeen varastointiongelmien, telamaasturitutkimus, palahakkeen tuotanto- ja käyttötutkimus sekä työturvallisuustutkimukset.

Alueellisena erityiskysymyksenä tutkitaan aseman omana aiheena typpilaskeuman vaikutuksia turkistarhojen lähimetsiin (mukana mm. Oulun yliopisto).

## 4.8. Punkaharjun tutkimusasema

Punkaharjun tutkimusasema on valtakunnalliseen metsänjalostukseen erikoistunut tutkimusasema. Perinteisesti asemalla harjoitetaan lähes kaikkea metsänjalostuksen tutkimusosaston toimenkuvaan kuuluvaa metsänjalostustutkimusta ja -toimintaa. Tutkimuksen painoalueina ovat fysiologinen ja ekologinen genetiikka, siemenviljelytutkimus ja resistenssijalostus; jalostustoiminta on keskittynyt risteyttämiseen ja jälkeläistestaukseen sekä kasvullisen monistuksen soveltamiseen metsänjalostuksessa.

Fysiologisessa ja ekologisessa genetiikassa pääpaino on metsäpuiden talvilevon purkautumistutkimuksissa sekä tutkimuksissa, joissa selvitetään ympäristömuutosten vaikutusta puiden kestävyYTEEN. Jalostustoiminta keskittyy kuusen risteytysiin sekä koivun siemenen keräykseen. Jälkeläistestauksen painopiste on testaustarhakokeiden mittauksessa.

Aseman vakituisten tutkijoiden tutkimustyö muodostuu kolmesta tutkimuskokonaisuudesta: siemenviljelytutkimuksesta, resistenssijalostuksesta ja kasvullisesta monistamisesta.

Selvittämällä siemenviljelysten kukinta- ja pölytyssuhteita sekä erilaisten hoitomenetelmien vaikutusta siemenviljelyksiin pyritään parantamaan siemenviljelysten toimivuutta ja geneettistä tasoa. Resistenssijalostuksessa päähuomio on suuntautunut nisäkäsresistenssiin, jossa selvitetään rauduskoivun eri kantojen resistenssieroja ja siihen vaikuttavia kemiallisia yhdisteitä ja niiden periytymistä.

Metsäpuiden kasvullisessa monistamisessa ovat etusijalla koivut, joiden erikoismuotoja ja jalostuksellisesti parhaita kantapuita ollaan monistamassa solukkoviljelyn avulla kloonikoelmia ja erilaisia tutkimuksia varten.

## 5. ERILLISRAHOITTEISET TUTKIMUKSET

### 5.1. Metsätaloudelliset yhteistutkimukset

Maa- ja metsätalousministeriö on rahoittanut vuodesta 1977 lähtien käytettäväkseen myönnettyistä määrärahoista ajankoh-  
taisia metsätaloudellisia yhteistutkimuksia, joissa Metsän-  
tutkimuslaitos on yhteistyössä muiden organisaatioiden  
kanssa. Metsäntutkimuslaitoksen vuoden 1989 toimintasuunni-  
telmassa ovat seuraavat yhteistutkimukset.

HYÖNTEISTEN AIHEUTTAMIEN MÄNNYN NEULASTUHOJEN PUUNTUOTANNOL-  
LISET VAIKUTUKSET JA NIIDEN HUOMIOONOTTAMINEN METSÄVEROTUK-  
SESSA

Tutkimuksella selvitetään mäntypistiäisten, mäntymittarin ja  
ytimennävertäjien tekemistä tuhoista puustolle aiheutuvan  
kasvu- ja tuotostappion suuruus ja kesto aika. Tulosten avul-  
la pyritään kehittämään malli, jolla tuhon vaikutus voitai-  
siin ottaa huomioon tuhon kohteeksi joutuneen metsikön tuot-  
toa arvioitaessa.

Tutkimusta varten on perustettu noin 100 koealaa, joista tä-  
hän mennessä on mitattu kaksikolmasosaa. Toimintavuonna mi-  
tataan loput koealoista ja käsitellään maastossa kerättyä  
aineistoa.

METSÄSEKTORIN KEHITYSSKENAARIOT

Vuonna 1985 valmistui IIASA:ssa (International Institute for  
Applied Systems Analysis) globaalinen metsäsektoria koskeva

malli. Metsäntutkimuslaitoksen ja Helsingin kauppakorkeakoulun yhteishankkeena toteutettavan projektin tavoitteena on kehittää sen pohjalta Suomen tarpeita vastaava malli, jolla tuotetaan Suomen metsäsektoria koskevia pitkän ajan kehitysskenaarioita.

Kehitysskenaarioiden tuottaminen aloitettiin vuonna 1988 mallin perusversion valmistuttua. Vuonna 1989 tähänastisia skenaarioita analysoidaan ja ensimmäiset tulokset julkaistaan.

#### NEULASANALYYSIN KÄYTTÖ LANNOITUSSUOSITUSTEN LAATIMISESSA

Tutkimuksen tavoitteena on määritellä puuston ravinnetila metsikkökohtaisesti neulasanalyysin avulla, jolloin metsänhoitotoimenpiteitä voidaan harkita mahdollisimman tarkasti vallitsevan ravinnetilan pohjalta. Tutkimushanke toteutetaan yhteistyönä Joensuun yliopiston kanssa.

Puun ravinnetilasta on pyritty tekemään päätelmiä neulasten ravinnepitoisuuksien ja ravinteiden keskinäisten suhteiden perusteella. Neulasten ravinnesisällön ja runkopuun kasvun välinen riippuvuuden tarkempi selvittäminen on kuitenkin tarpeen, jotta neulasanalyysin tulkintaa voitaisiin täsmentää.

Yhtenä keskeisenä neulasten ravinnetilaa säätelevänä tekijänä on puun sisäinen ravinnekierto. Hankkeen tavoitteena on puun sisäiseen ravinnekiertoon perustuen selvittää lannoituksen aiheuttamia muutoksia puun ravinnedynamiikassa. Tutkimus perustuu metsikön ravinnekierrosta ja kangasmetsien lannoituskokeilta kerättyyn aineistoon. Tavoitteena on kehittää neulasanalyysin tulkintaohjeisto metsikkökohtaisten lannoitussuositusten laatimiseksi, joita pidetään tarpeellisina erityisesti jatkolannoituksen yhteydessä.

## PIENPUUN KORJUU JA HYVÄSIKÄYTTÖ

Varhaiset harvennukset, vajaanuottoisten lehtipuuvaltaisten metsiköiden uudistaminen sekä ojitettujen turvemaiden puunkorjuu ovat kaikki Metsä 2000 -ohjelman puuntuotantotavoitteiden kannalta keskeisiä tehtäviä. Niiden toteuttamista vaikeuttaa pienikokoisen puun riittämätön menekki, mikä aiheutuu korkeista korjuukustannuksista ja epäedullisista puuteknisistä ominaisuuksista.

Pienpuureserviemme hyödyntäminen edellyttää pitkäjänteistä teknis-taloudellista yhteistutkimusta, johon näköpiirissä olevan korjuuteknisen kehityksen seurauksena liittyy myös ekologisia tutkimustarpeita. Projektin tavoitteena on luoda pienpuulle prosessi- ja polttoainekäyttöä ja sitä tietä edistää metsänhoito-ohjelmia. Tutkimuksen kohteina ovat pienpuun biomassan koostumus, kemialliset ominaisuudet ja lämpöarvo, pienpuun korjuu turvemailta sekä tehokkaan talteenoton aiheuttamat ravinnetappiot.

## LUONTAISESTI SYNTYNEIDEN LEHTIPUUMETSIKÖIDEN MAHDOLLISUUDET PUUNTUOTANNOSSA

Tutkimuksen tavoitteena on mitata ja julkaista tulokset luontaisesti syntyneiden lehtipuumetsiköiden puuntuotantomahdollisuuksia koskevasta Puu energiaraaka-aineena -projektin kestoaikana perustetuista kokeista. Erityisesti tutkitaan hieskoivun ekologiaa, biomassatuotosta ja puulajidynamiikkaa. Lehtipuumetsiköiden kehitykseen vaikuttavien tekijöiden selvittämiseksi tarvitaan lisäksi etenkin vesottumisasihmöitä koskevaa fysiologista tutkimusta.

Suontutkimusosasto ja metsänhoidon tutkimusosasto mittaavat ja analysoivat kenttäkokeet. Fysiologista tutkimusta tehdään Oulun yliopiston kasvitieteen laitoksella.

Tämä tutkimus liittyy myös IEA:n (International Energy Agency) metsäenergiatutkimuksiin.

#### LYHYTKIERTOISTEN LEHTIPUUVILJELMIEN BIOMASSAN TUOTANTO

Tutkimuksessa selvitetään intensiivisten kasvatusmenetelmien biologista perustaa sekä lyhyen kiertoajan soveltuvuutta lehtipuubiomassan tuottamiseen Suomenoloissa. Hankkeessa jatketaan Puu energiaraaka-aineena -projektin aikana perustettujen kenttäkokeiden mittauksia ja aineistojen käsittelyä. Ulkopuolisena yhteistyökumppanina on Kemira Oy.

Keskeisiä kysymyksiä ovat kasvustojen tuotos, vesauudistaminen sekä ravinnetarve. Kokeita on sekä kivennäis- että turvemailloilla, ja niissä ovat mukana hies- ja rauduskoivu, harmaaleppä sekä useat pajulajit ja -kloonit.

Laboratoriossa jatketaan kokeita juurten kautta otetun epäorgaanisen hiilen sitoutumisen selvittämiseksi radiohiilimetodien avulla. Pajujen risteytysjälkeläistöjen testausohjelmaa jatketaan tavoitteena hyvien kasvu-, muoto- ja kestävyysominaisuuksien esiin seulominen. Myös pajujen lehtiruosteiden ja lyhytkiertoviljelmien eläintuhojen tutkimista jatketaan.

#### METSÄPUIDEN TAIMIEN KASVUHÄIRIÖT TAIMITARHALLA

Taimien apikaalidominanssi saattaa häiriintyä monista erisyistä. Projektin tavoitteena on selvittää apikaalidominanssi-ilmiötä sekä sitä, miten kasvuhäiriöiset taimet me-

nestyvät maastoon istuttamisen jälkeen. Lisäksi pyritään kehittämään kasvatusohjelmia, joissa kasvuhäiriöitä aiheuttavat tekijät on minimoitu tai eliminoitu kokonaan.

Vuonna 1989 projektin kenttätöet painottuvat entomologisiin ja niitä tukeviin muiden alojen tutkimuksiin. Sen sijaan taimien rakennetta, kasvua, vesi- ja ravinnetaloutta sekä taimitarhamaiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia koskevat tutkimukset painottuvat jo kerättyjen aineistojen käsittelyyn.

Kasvuhäiriöisten taimien maastoseurantaa jatketaan. Entomologisissa tutkimuksissa metsänsuojelun tutkimusosastolla selvitetään, mikä merkitys peltoludevioituksilla on 2A ja 2A x 1A -männyntaimien apikaalidominanssihäiriöissä taimitarhalla ja maastossa.

Kuopion yliopiston ja Suonenjoen tutkimusaseman yhteistyönä tehtävissä entomologisissa ja ekologisissa tutkimuksissa selvitetään peltoluteen ja hallan sekä peltoluteen ja taimien ravinnetalouden välisiä vuorovaikutuksia sekä kysymystä miksi peltoluteet ovat alkaneet käyttää ravintokasvinaan poikkeuksellisesti mäntyä. Samoin selvitetään insektisidien käyttömahdollisuuksia kasvuhäiriöiden torjunnassa.

Näitä tutkimuksia tehdään pääosin Suomen Akatemian ja Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiön myöntämien apurahojen turvin.

#### IEA:N METSÄENERGIATUTKIMUS

IEA-järjestöön (International Energy Agency) kuuluvien läntisten teollisuusmaiden metsäenergiatutkimusta koskevassa yhteistyösopimuksessa on Suomen ohella mukana 11 maata. Sopimus tähtää puun energiakäyttöä edistävän tutkimuksen kordinointiin ja tiedonkulun edistämiseen erillisten tutkimusprojektien puitteissa.

Metsäntutkimuslaitos osallistuu seuraaviin viiteen osaprojektiin: energiametsätalouden ekofysiologia, viljelylajikkeiden ideotyypit, geneettisen materiaalin vaihto ja testaus, biomassan integroitu talteenotto sekä polttoaineeksi käytettävän biomassan mittausta ja arvonmääritys. Viimeksi mainitussa osaprojektissa Metsäntutkimuslaitos on johtava laitos. Tutkimukset tehdään laitoksen tavanomaisin tutkimusvaroin, ja osanottomaksut katetaan maa- ja metsätalousministeriön yhteistutkimusmäärärahalta.

#### MÄNNYNVERSOSYÖPÄTUTKIMUS

Metsän uudistamisessa männyn versosyöväälle tuhoalltiit kasvupaikat on pystyttävä rajoittamaan erityistoimin käsiteltäviksi. Mahdollisia verohuojennuksia varten on tiedettävä kasvun väheneminen ja puuston toipumiseen menevä aika.

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata tuhoalltiit kasvupaikat, jotta metsän viljelyssä voidaan käyttää tuhoja minimoivia menetelmiä, selvittää sopivia viljelymenetelmiä tuhoriski-alueilla ja tutkia puuston toipumista sairaisissa metsissä, jotta voidaan selvittää tuotoksen aleneminen.

Lisäksi tutkitaan kokeellisesti ympäristötekijäin (ravinteet ja ilman epäpuhtaudet) vaikutuksia männyn versosyöpäkestävyyteen.

#### LUONNONSUOJELUALUEIDEN KÄYTÖN SUUNNITTELU JA HOITO

Tutkimuksen tavoitteena on kerätä tietoa luonnonsuojelualueista niiden käytön suunnittelun ja hoidon tueksi. Lähimpiä tehtäviä ovat jo aloitetun kasvillisuuskartoituksen jatkaminen, pysyvien koealojen perustaminen alueilla tapahtuvien muutosten (mm. kasvillisuuden kulumisen) selvittämi-

seksi ja alueiden käyttöaktiivisuuteen liittyvät tutkimukset (matkailu, virkistyskäyttö ym.). Tutkimushankkeen puitteissa pyritään yhteistyöhön muiden luonnonsuojelualueilla tutkimusta tekevien laitosten ja tutkijoiden kanssa.

#### METSÄNUUDISTAMISEN VAIHTOEHTOJEN VALINTA

Tutkimuksen tavoitteena on metsänuudistamisen vaihtoehtojen valinnan täsmentäminen kokonaistarkastelun avulla. Lähtökohtana on VILJO-laskentaohjelmiston kaltainen tarkastelutapa. Taloudellisen laskennan menetelmiä pyritään tarkentamaan. Uudistamismenetelmien valinnan kytkemistä koko metsäalueen suunnitteluun selvitetään.

Menetelmällisen tutkimuksen ohella hankitaan perustietoja metsänuudistamisketjujen vertailun pohjaksi. Vuonna 1988 kerätty aineisto vesakon kehityksestä ja sen vaikutuksesta havupuun taimiin työstetään julkaistavaksi. Männyn luontaisen uudistamisen edellytysten selvittämistä kenttäkokeilla jatketaan. Tavoitteena on määritellä, kuinka viljaille kasvupaikoille männyn luontainen uudistaminen voidaan ulottaa.

#### PAKKASVAURIORISKIEN ARVIOINTI

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää menetelmä, jonka avulla voidaan pitkien säähavaintosarjojen perusteella arvioida pakkasvaurioriskejä sekä keväällä että syksyllä. Puiden säätöjärjestelmä toimii siten, että vaurioriski jää mahdollisimman pieneksi ja kasvukausi tulee mahdollisimman pitkäksi.

Ensiksi kehitetään mahdollisimman hyvä vuosirytmien liittyvien säätöjärjestelmien kuvaus. Tähän pohjautuen lasketaan pitkistä säähavaintosarjoista pakkasvaurioriskit.

Vuonna 1989 työskentely painottuu säätöjärjestelmien toiminnan analysointiin käyttäen sekä kokeellista että teoreettista lähestymistapaa. Säätöjärjestelmien toiminnan arviointi perustuu koivun kasvukauden pituuteen, männyn pakkasenkestävyyteen ja männyn ja kuusen dormanssiin liittyvien kokeiden tulosten sekä 100 vuoden säähavaintosarjan ja fenologisen aikasarjan analysointiin.

Pakkasvaurioriskien arvioinnissa paino on valmistelevissa töissä. Säähavaintosarjasta poistetaan siinä olevia puutteita ja tutkitaan vaihtoehtoisia tapoja määrittää riskitodennäköisyyksiä, jotka perustuvat säähavainnoista lasketuihin ehdollisiin jakaumiin.

#### BIOTEKNIIKAN HYVÄSIKÄYTTÖ METSÄGENEETTISESSÄ TUTKIMUKSESSA JA METSÄNJALOSTUKSESSA

Biotekniikan soveltaminen metsäpuille, ensivaiheessa puiden suvuton monistaminen, on avannut uusia mielenkiintoisia tutkimusmahdollisuuksia.

Toisaalta itse monistettu materiaali sinänsä on tutkimuksen kohteena: Käyttäytyvätkö aikuisesta sukukypsästä puusta monistetut jälkeläistaimet esim. vuosirytmiltään aikuisten puiden vai siementaimien tavoin? Tai kuinka solukkoviljelyllä tuotettu taimi soveltuu esim. siemenviljelysten perustamiseen, kuinka varhaisessa vaiheessa se alkaa tuottaa siementä ja kuinka kauan se pysyy siementuottajana verrattuna saman emoyksilön vartteisiin, joilla siemenviljelykset normaalisti perustetaan?

Toisaalta mahdollisuus monistaa biotekniikan avulla puuyksilö tuhansiksi identtiseksi jälkeläisiksi avaa uusia mahdollisuuksia tutkimuksille, joiden vaatimuksena on runsas täydellisen homogeeninen tutkimusmateriaali kuten esim. taudinkestävyys- ja populaatiogeneettisissä tutkimuksissa.

Vuonna 1989 tuotetaan taimia kantapuista kloonikokoelmiin sekä erilaisiin solukkotaimilla tehtäviin tutkimuksiin.

#### KOIVUN RESISTENSSIJALOSTUS NISÄKÄSTUHOJA VASTAAN

Koivua viljellään Suomessa vähemmän kuin tarve edellyttäisi. Tämä johtuu osaksi siitä, että koivunviljely on osoittautunut epävarmaksi ennen kaikkea myyrä- ja hirvituhojen vuoksi. Peltojen metsittäminen koivulle lisää koivun viljelyyn liittyvien ongelmien tutkimustarvetta. Projektin tavoitteena on resistenssijalostuksen ja bioteknisen monistuksen avulla tuottaa ja testata tuholaisia paremmin kestäviä koivutyyppejä.

Toimintavuonna tehdään kenttä-, tarha- ja laboratoriokokeita eri koivutyyppeiden kestävydestä, analysoidaan kestävyyskemiallista perustaa, monistetaan kestäviä linjoja ja yksilöitä uusia kokeita varten sekä tehdään vertailevia kasvumittauksia kestävien ja nykyisin viljelyksessä olevien taimien välillä.

Projektiin osallistuu useiden kotimaisten tutkimusyksiköiden lisäksi alan asiantuntijoita Ruotsista ja Alaskasta.

#### SUUNNITTELUORIENTOITUNUT METSÄN KEHITYKSEN MALLI

Metsätalouden suunnittelussa käytettävät metsikön kehitysmallit perustuvat laajoista maastoaineistoista määritetty-

hin tilastollisiin riippuvuuksiin. Mallit ovat tarkasti ottaen soveltamiskelpoisia vain aineistonsa vaihtelualueella.

Fysiologisiin prosesseihin perustuvat kasvumallit pyrkivät ympäristötekijöiden suoran vaikutuksen ja metsikön sisäisen dynamiikan kuvaamiseen. Mallien suurimmat ongelmat ovat monimutkaisuus ja tästä johtuva yleistettävyyden puute.

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää fysiologisiin prosesseihin perusteltu metsän kehityksen malli metsätalouden suunnittelun tarpeisiin. Työssä pyritään yhdistämään edellä mainittujen mallien hyvät ominaisuudet. Tutkimusaineistona käytetään osin puuntuotoksen tutkimussuunnan kestokokeita, mutta myös uutta aineistoa mitataan. Tutkimukseen osallistuu Metsäntutkimuslaitoksen lisäksi Helsingin yliopisto.

#### HARVENNUSHAKKUIDEN TALOUDELLINEN MERKITYS JA TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

Metsäntutkimuslaitoksen, Metsätehon ja Jaakko Pöyry Oy:n yhteishankkeena aloitettavan projektin tavoitteena on selvittää harvennushakkuiden merkitys yksityismetsätaloudelle, metsäteollisuudelle ja koko kansantaloudelle sekä antaa pohjaa metsävarojen tarkoituksenmukaiselle kehittämiselle.

Metsäntutkimuslaitoksen osatutkimuksen tavoitteena on ensinnäkin tuottaa metsiköiden kehityssennusteita ja kehittää MELA-metsälaskelmasimulaattoria sekä tarkastella harvennusten yksityistaloudellista edullisuutta puunkasvatuksen kannalta. Lisäksi selvitetään yksityismetsien harvennushakkuumahdollisuuksien käyttöä ja tarkastellaan harvennusmetsien käsittelyvaihtoehtojen aluetaloudellisia ja kansantaloudellisia vaikutuksia.

Vuonna 1989 laaditaan MELAan liitettävä metsikön itseharvennemismalli. Harvennushakkuiden yksityistaloudellisen edul-

lisuuden metsikkö- ja metsälötasoisessa tarkastelussa selvitetään tarvittavat hinta- ja kustannusaineistot sekä kehitetään edullisuuden laskentamenetelmä. Yksityismetsien harvennushakkuupotentiaalia ja hakkuuiden kohdistumista selvitetään tilakohtaisen aineiston avulla Etelä-Suomessa, ja aloitetaan harvennusmetsien alue- ja kansantaloudellisten vaikutusten tarkastelukehikon laadinta.

#### SATELLIITTIKUVIEN KÄYTTÖ VALTAKUNNAN METSIEN INVENTOINNISSA

Tutkimuksen tavoitteena on kehittää menetelmä valtakunnan metsien inventoinnissa mitattujen maastokoealojen ja satelliittikuvien yhteiskäytölle, jotta luotettavia inventointituloksia voitaisiin laskea nykyistä pienemmille alueille. Tutkimus tehdään yhteistyönä Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan kanssa.

Vuonna 1989 tutkimus painottuu tulosten luotettavuuden laskentamenelmien kehittämiseen. Lisäksi lasketaan kunnittaisia tuloksia Pirkka-Hämeen ja Itä-Savon metsälautakuntien alueille.

## 5.2. Eräät luonnonvarojen kestävään käyttöön liittyvät tutkimukset

Maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa otsikon mukaiselta momentilta tutkimuksia, joista Metsäntutkimuslaitoksessa ovat vuonna 1989 käynnissä seuraavat.

## HIRVITUHOJEN RIIPPUVUUS HIRVITIHEYDESTÄ JA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVISTA RAVINTOVAROISTA

Projektissa tutkitaan hirvikannan hoidon taloudellisia perusteita. Tavoitteena ovat alueelliset hirvitalousmallit, joilla pystytään ennustamaan hirvien kustannukset ja hyödyt kannan eri tiheysvaihtoehdoissa.

Kustannukset muodostuvat hirvien aiheuttamista taimikko-, viljelys- ja liikennevahingoista, hyödyt puolestaan lihan tuoton arvosta ja metsästyksen virkistysarvosta. Tutkimus kattaa vuodet 1974-1987.

Vuonna 1989 laaditaan tutkimuksen loppuraportti. Hankkeeseen osallistuvat kansantaloudellisen metsäekonomian tutkimusosasto (Rovaniemi ja Helsinki) sekä Riista ja kalatalouden tutkimuslaitoksen riistantutkimusosasto.

## TÄYDENNYSOJITUKSEN JA OJANPERKAUKSEN VAIKUTUS HYDROLOGIAAN JA PUUSTON TUOTOKSEEN

Tämän Metsäntutkimuslaitoksen, vesihallituksen, Helsingin yliopiston ja metsähallituksen yhteistutkimuksen tavoitteena on selvittää kunnostusojituksen vaikutus puuston tuotokseen käytännön kunnostusojitusalueilla, ojanperkauksen hydrologisia vaikutuksia (valunta, valumavesien laatu) sekä missä vaiheessa toteutettuna (ennen vai jälkeen) lannoitus kunnostusojituksen yhteydessä antaa suurimman kasvunlisäyksen.

Erityisen mielenkiinnon kohteena on ojanperkauksen vaikutus vesistöjen kiintoaine- ja ravinnekuormitukseen. Hankkeen erillisrahoitus kytkeytyy kokonaisuudessaan hydrologiseen tutkimukseen.

Vuonna 1989 jatketaan ympärivuotista havainnointia ja näytteenottoa Utajärvellä sijaitsevilla neljällä valuma-alueella, joista kahdella suoritetaan ojanperkaukset syys-lokuussa.

Lisäksi mitataan neljä vuonna 1984 perustettua kenttäkoetta ja etsitään uudet koealueet kunnostusojituksen ja lannoituksen keskinäisen ajoittamisen tutkimusta varten.

#### METSÄEKOSYSTEEMIN TYPENSIETOKYKY

Lisääntyneen typpilaskeuman arvioidaan ajan mittaan vaikuttavan olennaisesti metsäkasvillisuuden kehitykseen ja koostumukseen. Tästä syystä metsien sietorajat typen suhteen pitäisi tuntea, jotta typpitaseen muutos voitaisiin tarvittaessa ottaa huomioon metsien hoidossa. Typpitaseen muutoksen seuraamuksia voidaan arvioida pitkäaikaisten lannoituskokeiden perusteella.

Tutkimushankkeen tavoitteena on selvittää, miten typen tuotavuus on kehittynyt männyllä ja kuusella intensiivisen typpilannoituksen seurauksena, miten pintakasvillisuus on muuttunut typpilisäysten vaikutuksesta ja miten suuri osa lisäystä tpestä ja muista pääravinteista on sitoutunut metsäkasvillisuuteen ja maahan.

Tutkimusaineistona käytetään erilaisissa ilmasto- ja maaperäoloissa sijaitsevia männyn ja kuusen lannoituskokeita, joita on lannoitettu typellä 4-6 vuoden välein yli 25 vuoden ajan.

Vuonna 1989 julkaistaan tuloksia osa-aineistosta.

## SUOMUSSALMEN EKOKUNNAN VAIHTOEHTOISET METSÄNHOIDON MALLIT

Tutkimusta valmisteltiin vuonna 1987, jolloin laadittiin tarkennettu tutkimussuunnitelma ja käytiin tarpeelliset neuvottelut metsähallituksen kanssa. Varsinaisen tutkimustyön käynnistäminen on tutkimuskohteiden valinnassa koettujen vaikeuksien vuoksi siirtynyt vuoteen 1989. Tutkimuskohteiden etsintä- ja valintatyön jälkeen konkretisoidaan tutkimussuunnitelma.

### 5.3. Tutkimussopimukset

Metsäntutkimuslaitos on tehnyt eräiden muiden organisaatioiden kanssa tutkimussopimuksia määräaikaisista hankkeista. Näistä merkittävimmät vuoden 1989 toimintasuunnitelmassa ovat seuraavat tutkimukset.

#### PUUMARKKINOIDEN RAKENNE JA TOIMINTAMEKANISMIT SUOMESSA

Metsäntutkimuslaitoksen ja Suomen Akatemian yhteistutkimuksessa kohteina ovat puumarkkinoiden rakenne ja toimintamekanismit sekä mikro- että makrotasolla.

Mikrotasolla päätöksenteon ja informaatiomekanismien toimivuuden analysointi perustuu vuonna 1986 tehtyyn haastattelututkimukseen, joka on kohdistettu puuta ostavien yritysten ostohenkilöstöön, metsänomistajiin ja metsänhoitoyhdistysten puukauppaa avustavaan henkilöstöön.

Makrotason päätöksentekoa tutkitaan sekä haastattelututkimuksella että testaamalla muodostettavan lyhyen aikavälin markkinoiden tasapainomallin hypoteeseja tilastollisin testein.

Vuonna 1989 raportoidaan erillistutkimukset metsänhoitoyhdistysten puukaupallisesta aktiivisuudesta, metsäteollisuusyritysten puunhankinnan ja ostotoiminnan johtamisesta sekä puumarkkinoiden kilpailun ja hinnanmuodostuksen välisistä yhteyksistä. Tutkimuksessa jatketaan lyhyen aikavälin markkinatasapainon ja hinnanmuodostuksen selitysmallin tarkentamista. Lisäksi tehdään metsänomistajien puumyyntiä koskevan päätöksenteon sekä puumarkkinoiden ja puuvarannon käytön säätelyn erillistutkimukset.

#### METSÄÄ KUVAAVAT MALLIT

Tutkimuksen tarkoituksena on laatia mallit tärkeimpien metsikköä ja puuta kuvaavien tunnusten ennustamiseksi. Malleja tarvitaan sekä mittausten vähentämiseksi että vaikeasti mitattavien tunnusten kuten pituuskasvun mittaustarpeen poistamiseksi.

Koska Suomessa ei ole käytettävissä edustavaa aineistoa esimerkiksi puun runkomuodon muutoksesta, rungon laadusta ja puun biomassasta, aineiston keruu aloitettiin esitutkimuksena kesällä 1987, ja työtä jatkettiin kesällä 1988. Suomen Akatemian kanssa yhteinen tutkimushanke mahdollistaa työn jatkamisen.

Kesällä 1989 mitataan valtakunnan metsien 8. inventoinnin koealoilta n. 400 kaatokoepuuta, joista kerätyt näytteet analysoidaan Helsingissä ja Joensuussa. Mallien laatiminen aloitetaan varhemmasta ja kesän 1988 aineistosta.

## METSÄPUIDEN TALVILEVON PURKAANTUMINEN

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää puun talvilevon ja pakkaskestävyyden purkaantumisen riippuvuutta perintö- ja ulkoisista tekijöistä. Teoreettisen mielenkiinnon lisäksi tällä tiedolla on merkitystä siemensierrojen perusteiden ja ennustetun ilmaston muutoksen vaikutuksen kannalta. Tärkein metodi on tehdä kokeita säädellyissä olosuhteissa.

Hankkeen rahoitukseen osallistuvat Metsäntutkimuslaitoksen lisäksi Suomen Akatemia ja Suomen Luonnonvarain Tutkimussäätiö. Toteutuksessa on mukana Joensuun yliopisto.

## 5.4. Muut erillisrahoitteiset tutkimukset

### ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN VAIKUTUS METSIIN (ILME)

ILME-projektin keskeisenä tavoitteena on metsien tilan ja siinä tapahtuneiden muutosten valtakunnallinen kartoitus ja seuranta. Se kuuluu maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön yhteiseen happamoitumisprojektiin (HAPRO). ILME-projekti on ollut käynnissä vuosina 1985-89.

Projektissa tutkitaan ilman epäpuhtauksien vaikutuksia kasvillisuuteen, metsätuhoihin ja metsämaahan sekä metsävaurioiden syitä, ja kehitetään seurantamenetelmiä. Torjuntatutkimuksilla selvitetään ilman epäpuhtauksien vaikutusten torjuntakeinoja. Tutkimuksia tehdään edustavasti hierarkisella koealajärjestelmällä.

Vuoden 1989 päätehtävä on tuottaa projektin loppuraportti sekä osallistua HAPRON loppuraportin artikkelien kirjoittamiseen.

Projektin loppuraportin pohjalta laaditaan vuoden aikana suunnitelma ilmansaastetutkimusten jatkosta ensi vuosikymmenellä.

#### YHDENNETTY YMPÄRISTÖN SEURANTA; PUUSTO- JA MAAPERÄTUTKIMUKSET PYSYVILLÄ KOEALOILLA

Yhdennetty ympäristön seuranta (YYS) on tutkimushanke, jossa seurataan mahdollisimman luonnontilaisilla valuma-alueilla ilman ja laskeuman laatua, puuston ja muun metsäkasvillisuuden tilaa, maaperän, maaveden ja pohjaveden kemiallisia ominaisuuksia, vesistöjen kemiaa ja biologiaa, valunnan laatua sekä tiettyjen eläinlajien esiintymistä.

Hanke toteutetaan yhteistyössä useiden eri tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Sitä koordinoi ja pääosin myös rahoittaa ympäristöministeriö. Tähän mennessä seurantajärjestelmää on kehitetty neljälle valuma-alueelle. Kaikkiaan valuma-alueita tullaan perustamaan noin kymmenen eri puolille Suomea.

Metsäntutkimuslaitoksen osuus YYS-hankkeessa on puusto- ja maanäytteenottokoealojen perustaminen, puuston perusmittaus, puuston vauriokartoitus, neulas-, maa-, maavesi- ja metsikkösadantanäytteet sekä näytemateriaalin analysointi ja tulosten käsittely. YYS-hankkeen eri osa-alueilta kertyvä tieto kootaan ympäristöministeriön ylläpitämään ympäristötietorekisteriin.

## 6. TUTKIMUSYHTEISTYÖ

### 6.1. Yhteiset tutkimushankkeet metsähallituksen kanssa

Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos ovat sopineet yhteistoiminnasta tehtäessä tutkimustyötä metsähallituksen hallinnassa olevilla valtionmailla. Tämän sopimuksen mukaan metsähallitus kustantaa vuosittain päätettävän määrärahan puitteissa ne tutkimustoimintaa edistävät työmenot, joiden voidaan katsoa kuuluvan normaaliin metsätaloustoimintaan.

Vuonna 1989 metsähallituksen rahoitusosuus on 720 000 mk. Yhteistyötutkimukset kohdistuvat pääosin metsien luontaiseen uudistamiseen, metsänviljelyyn, maanparannukseen, taimikon hoitomenetelmiin, suometsien käsittelyyn sekä Nurmes-suunnitelma-alueeseen.

### 6.2. Muu kotimainen yhteistyö

Metsäntutkimuslaitos harjoittaa toimialansa tutkimusyhteistyötä useiden valtion tutkimusorganisaatioiden kanssa. Tärkeimpiä ovat Helsingin, Joensuun, Oulun ja Kuopion yliopistot, Suomen Akatemia, Valtion teknillinen tutkimuskeskus ja Teknillinen korkeakoulu.

Muita yhteistyökumppaneita ovat mm. Keskusmetsälautakunta Tapio, eri metsäteollisuusyhtiöt, Työtehoseura, Metsänjalostussäätiö, Metsäteho, Keskuslaboratorio ja Työterveyslaitos.

### 6.3. Kansainvälinen yhteistyö

Eri tasoilla tapahtuva kansainvälinen yhteistyö toteutuu käytännössä yhteisiin tutkimushankkeisiin osallistumisen lisäksi monin eri tavoin. Yhteistyömuotoja ovat mm. laitoksen tutkijoiden jäsenyydet ja luottamustehtävät eri järjestöissä, asiantuntijatehtävät, tutkijavaihdot, osallistuminen kokouksiin, seminaareihin ja työryhmien työskentelyyn sekä informaation ja julkaisujen vaihto.

Metsäntutkimuslaitos itse puolestaan vastaanottaa vuosittain lukuisia ulkomaisia asiantuntijavieraita ja stipendiaatteja sekä järjestää metsäntutkimukseen liittyviä kansainvälisiä tilaisuuksia.

Laitoksen tutkijat toimivat myös asiantuntijoina eräissä kehitysyhteistyöhankkeissa.

#### POHJOISMAAT

Tutkimusyhteistyö on kiinteintä Pohjoismaiden kanssa. Kordinointielimenä toimii vuonna 1972 perustettu Pohjoismaisen metsäntutkimuksen yhteistyölautakunta (Samarbetsnämnden för Nordisk Skogsforskning, SNS). Se käsittelee yhteistutkimusehdotuksia ja etsii niille rahoituslähteitä. Erityisasemassa ovat olleet vuodesta 1953 lähtien Pohjoismaiden Metsätyöntutkimusneuvoston (Nordiska Skogsarbetsstudiernas Råd, NSR) koordinoimat metsätyöntutkimukset.

#### KAHDENVÄLINEN YHTEISTYÖ

Suomen ja Neuvostoliiton kahdenvälinen yhteistyö perustuu vuonna 1955 allekirjoitettuun tieteellis-tekniiseen yhteistoimintasopimukseen, jonka nojalla metsätalouden työryhmä perustettiin vuonna 1969. Unkarin ja Puolan kanssa harjoitettavaa kahdenvälistä yhteistyötä varten perustettiin maa-

ja metsätalouden työryhmät vuosina 1970 ja 1975. Vuonna 1980 perustettiin metsätalouden työryhmät Kiinan kansantasavallan ja Ranskan kanssa harjoitettavaa yhteistyötä varten.

Suomen ja Saksan liittotasavallan sekä Suomen ja Yhdysvaltain metsätieteellinen yhteistyö toimii maiden välisten teollis-tekni-  
teellisten yhteistyösopimusten puitteissa.

Metsäntutkimuslaitos osallistuu mainittujen sopimusten ja työryhmien alaiseen yhteistyöhön.

#### SEV-MAAT

Suomen ja Keskinäisen Taloudellisen Avun Neuvoston (SEV) yhteistyökomissio on vuodesta 1974 alkaen kartoittanut eri osapuolten kiinnostusta metsäalan yhteistutkimuksiin. Toiminnan tavoitteena on saada aikaan laitosten välisiä sopimuksia tutkimus- ja tuotannollisesta yhteistyöstä. Metsäntutkimuslaitos osallistuu informaation vaihtoon ja toimii asiantuntijaorganisaationa.

#### JÄRJESTÖJEN KAUTTA TAPAHTUVA YHTEISTYÖ

Tärkeimpiä kansainvälisiä yhteistyöjärjestöjä ovat IUFRO (International Union of Forestry Research Organizations), FAO (Food and Agriculture Organization), ECE (Economic Commission for Europe), IEA (International Energy Agency), IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) ja IPS (International Peat Society).

## 7. TUTKIMUSPALVELU

### 7.1. Metsänviljelyaineiston kauppaan liittyvä rekisteritoiminta

Tehtävä perustuu lakiin metsänviljelyaineiston kaupasta (684/79) sekä siihen liittyvään maa- ja metsätalousministeriön päätökseen (1036/87). Näiden mukaan Metsäntutkimuslaitos pitää luetteloa siemenkeräysmetsiköistä, siemenviljelyksistä, testatuista siemenpuista ja kantapuista sekä kloonista.

Luetteloiden käytön helpottamiseksi jatketaan tarvittavien tietojärjestelmien kehittämistä. Luetteloista annetaan tietoja niitä tarvitseville. Siemenviljelysten hyväksyminen luetteloon edellyttää tutkimuslaitokselta tarkastusta, jota tehdään sekä maastossa että toimistotyönä. Tutkimuslaitos laatii myös materiaalin hyväksymiseksi tarvittavien kokeiden ohjeet. Aineiston kauppaa koskevaa kirjanpitoa, jota Metsäntutkimuslaitoksen tulee säilyttää, on laitoksella valmius vastaanottaa.

### 7.2. Torjunta-aineiden tarkastustoiminta

Metsäntutkimuslaitos on torjunta-aineasetuksella (211/84) määrätty osallistumaan torjunta-aineiden tarkastustoimintaan. Maatilahallituksen pyyntöjen mukaisesti Metsäntutkimuslaitos tarkastaa metsätalouden käyttöön tarkoitettujen valmisteiden biologisen tehokkuuden ja käyttökelpoisuuden. Tarkastustoiminta on asetuksessa määrätty metsänsuojelun tutkimusosastolle.

Tarkastuksen ensisijaisena tehtävänä on selvittää laboratorio-, kasvihuone- ja kenttäkokeilla valmisteen tehokkuus torjunnan kohteeseen sekä valmisteelle sopivat käyttötavat, -ajankohdat ja -määrät. Kokeiltavana on rikkakasvien, tuhoeläinten ja kasvitautien torjuntaan tarkoitettuja valmisteita. Myös ns. biologiset valmisteet sekä houkutus- ja karkotusaineet kuuluvat käyttötarkoituksen perusteella torjunta-aineisiin.

Torjunta-ainelautakunnan päätökset valmisteiden hyväksymisestä ja rekisteröinnistä ovat määräaikaaisia ja kerrallaan voimassa enintään viisi vuotta. Tarkastustoiminnalta kuitenkin edellytetään myös rekisteröinnin voimassaoloaikana käytettävien torjunta-aineiden jatkuvaa seurantaa ja tietojen hankkimista valmisteista. Toimintaan liittyy läheisesti myös käytön neuvontaan ja tiedottamiseen osallistuminen.

### 7.3. Metsänsuojelupalvelu

Metsissä esiintyvien eläin- ja sienien sekä abioottisten tuhojen valtakunnallinen seuranta, tuhojen tarkastustoiminta ja siihen liittyvä tutkimus, asiantuntijatehtävät, paikalla tapahtuva neuvonta sekä näytteiden tutkiminen kuuluvat metsänsuojelun tutkimusosaston tehtäviin. Lisäksi metsäeläintieteen tutkimussuunta suorittaa metsätaloudellisesti merkittävää tuhoa aiheuttavien eläinten esiintymisrunsauden alueellista seurantaa ja tutkimusta tuhojen ennakoimiseksi.

Metsänsuojelupalveluun liittyvät tehtävät tiedotustoiminta mukaanlukien ovat ensisijaisesti käytännön metsätaloutta palvelevaa toimintaa.

## 7.4. Metsäverotus

Metsäntutkimuslaitoksen tehtävänä on laatia valtioneuvostolle ehdotus verokuutiometrin kunnittaisista raha-arvoista. Tästä tehtävästä huolehtii matemaattinen osasto aikaisempien vuosien tapaan myös vuonna 1989. Siihen liittyen julkaistaan hakkuuvuotta 1987/88 koskevat laskennalliset kunnittaiset kantohinnat. Samoin julkaistaan hakkuuvuoden 1988/89 osakausittaiset kantohinnat metsälautakuntien alueittain ja kantohintojen vaikutus metsäveroperusteisiin vuonna 1989.

Lisäksi laaditaan viranomaisille ja yksityisille niiden pyytämiä metsäverotusta koskevia lausuntoja ja selvityksiä. Vuonna 1989 viimeistellään ja julkaistaan puun kasvatuksen kulujen lopullinen laskelma vuosilta 1985 ja 1986 sekä laaditaan ennakkolaskelma vuodelta 1988.

## 7.5. Metsätilasto

Metsäntutkimuslaitos on maan metsätilastollinen keskuselin, jossa metsätilastojen kehittamisestä, laatimisesta ja julkaisemisesta huolehtii pääosin matemaattinen osasto. Näkyvin tulos tästä toiminnasta on Metsätilastollinen vuosikirja, joka vuonna 1989 ilmestyy 20. kerran.

Metsätilastojen laatimisen ja julkaisemisen lisäksi tehdään erillisselvityksiä valtion viranomaisille, yksityisille laitoksille, järjestöille ja henkilöille sekä kansainvälisen metsätilaston tarpeisiin. Erityisenä palvelutehtävänä on puumarkkinoiden seurannan tietojärjestelmän ylläpito ja kehittäminen.

## 7.6. Puutavaran mittauksessa käytettävien muuntolukujen laadinta ja vahvistaminen

Metsäntutkimuslaitoksen tehtävänä on puutavaran mittauslain mukaan laatia ja vahvistaa puutavaran mittauksessa käytettävät kuutioimis- ja muuntolukutaulukot sekä huolehtia siitä, että taulukoita on niitä tarvitsevien saatavana. Tehtävän edellyttämästä tutkimustoiminnasta huolehtii metsäteknologian tutkimusosasto lukuunottamatta pystymittausta, joka kuuluu metsänarvioimisen tutkimusosastolle.

Tärkein käynnissä oleva tutkimus, jossa selvitetään pitkän kuitupuun pinomittausmenetelmän kehittämistä, valmistuu vuonna 1989. Lisäksi valmistuvat tutkimukset Pohjois-Suomen pikkutukkien jälkimittauksesta, kehämittauksesta kuitupuun työ- ja luovutusmittauksessa sekä koeseulontamenetelmien käytöstä metsähakkeen laadun arvioinnissa.

Vuonna 1989 aloitettavat tutkimukset käsittelevät lyhyen kuitupuun pino- ja kehämittauksen tarkkuutta, lehtikuusitukkien mittausta sekä kapenemisotannan käyttöä havutukkien jälkimittauksen tarkentamisessa.

Pystymittauksen osalta valmistuu tutkimus, jossa selvitetään kahden mitattavan tunnuksen käyttöä käytännön mittauksessa nykyisen kolmen sijasta.

Käynnissä oleva puutavaran mittauslainsäädännön uudistaminen edellyttää laitoksen aktiivista panosta mittausmenetelmien käyttöä koskevien ohjeiden laadinnassa.

## 8. TILAUSTUTKIMUSTOIMINTA

Valtion tulo- ja menoarviossa vuodelle 1989 on osoitettu 300 000 markan arviomääräraha maksullisten tilaustöiden tekemiseen Metsäntutkimuslaitoksessa vuonna 1989. Tilaustyöt liittyvät usein suoraan Metsäntutkimuslaitoksen eri osastojen tutkimuksiin. Ne toteutetaan kuitenkin kokonaan tilaajien kustantamina.

Vuonna 1989 tilaustutkimukset kohdistuvat aiempien vuosien tapaan lähinnä paikallisiin, metsien terveydentilaa selvittäviin hankkeisiin.

## 9. HALLINTO-OSASTO

Hallinto-osastoon kuuluvat hallintotoimisto ja tutkimusalue-toimisto. Laitoksen tiedotusyksikkö on sijoitettu hallinto-toimiston yhteyteen. Hallinto-osaston toimintasuunnitelman tavoitteena on kehittää talous-, henkilöstö- ja tutkimus-aluehallinnon toimintoja siten, että tutkimustoimintaa voidaan palvella tehokkaasti. Hallinnon keskeisenä painoalueena on hallinnon tietojenkäsittelyn kehittäminen ja atk-järjestelmien käytettävyyden parantaminen tavoitteena hallinnon toiminnan selkiyttäminen, nopeuttaminen ja tehostaminen.

Tietojenkäsittelyn kehittämishankkeista ovat merkittävimmät henkilöstöasiain hoidon tietojärjestelmän käyttöönotto, valtionhallinnon yhteiskäytössä olevien tietojärjestelmien (maksuliike- ja kirjanpitojärjestelmä ja HEPLA-palkanlaskenta) käyttöliityntöjen kehittäminen, metsätietojärjestelmän käyttöönoton selvittäminen ja käyttöönoton aloittaminen sekä tutkimusalue toimintaa tukevien järjestelmien rakentaminen.

### 9.1. Hallintotoimisto

Hallintotoimiston keskeisimpiä toimintoja ovat yleishallinto, talous- ja tilihallintoon liittyvät tehtävät (tulot ja menoarvio sekä muut määräaikaissuunnitteluasiakirjat, maksuliike ja kirjanpito, laskentatoimi) henkilöstöhallinto ja koulutus sekä yhteisten hallinnollisten tehtävien hoitaminen.

Yleishallinnossa on tarkoitus selvittää mahdollisuudet siirtä asiakirjojen atk-pohjaiseen kirjaamis- ja arkistointijärjestelmään sekä luoda irtaimistorekisteri.

Talous- ja tilihallinnon puolella otetaan käyttöön maksuliike- ja kirjanpitojärjestelmään liittyvä tilitapahtumien tallennus ja linjasiirrot sekä tilitietojen kyselymahdollisuudet keskushallinnossa, sekä palkanlaskentatietojen suorasyöttö HEPLA-järjestelmään ja sen vuorovaikutteinen raportointi.

Henkilöstöasiain hoidon tietojärjestelmästä (HAH) otetaan käyttöön nimikirjojen ylläpito ja tulostus sekä peruseräraportointi.

## 9.2. Tutkimusalue toimisto

Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa olevia alueita käytetään ja hoidetaan ensisijaisesti tutkimuksen tarpeiden mukaisesti. Koetoiminnan ulkopuolella olevia tutkimus- ja luonnonsuojelualueita hoidetaan voimassa olevien hoito- ja käyttösuunnitelmien mukaan.

Vuoden 1989 aikana valmistuvat metsätaloussuunnitelmat Pallasjärven, Suonenjoen, Paljakan ja Punkaharjun tutkimusalueille.

Uudet metsätaloussuunnitelmat laaditaan Pallasjärven, Suonenjoen Paljakan ja Punkaharjun tutkimusalueille. Metsätaloussuunnitelmien valmistamisessa käytetään matemaattisen osaston kehittämää kartoituksen automatisointia ja karttojen piirtämistä tietokoneohjatulla piirturilla.

Luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnitelmat valmistuvat Vaisakon ja Peräsuon luonnonsuojelualueille sekä Vesijaon luonnonpuistolle.

## 10. TIEDOTUSTOIMINTA

Tiedotuspolitiikkaa täsmennetään tutkimuslaitoksen tiedotus-työryhmässä laadittavalla tiedottamisen ohjesäännöllä sekä järjestämällä tutkijoille koulutusta niin tutkimusraporttien laadinnassa kuin yleistajuisessa tiedottamisessakin. Communicationes-julkaisusarja ja Suomen Metsätieteellisen Seuran Acta-sarja yhdistyvät Acta Forestalia Fennica -sarjaksi. Julkaisumenettelykäytäntö otetaan selvitettäväksi ja uuden ohjeiston laatiminen aloitetaan. Julkaisujen jakelua tehostetaan yhteistyössä Seuran kanssa.

### Tiedotustapahtumat

Tutkimusasemat järjestävät perinteiseen tapaan metsäammattilaisille, tutkijoille ja tiedotusvälineille tarkoitettuja tutkimuspäiviä, joilla esitellään uusimpia tutkimustuloksia. Myös keskusyksikössä järjestetään tiedotustilaisuuksia.

Joensuussa pidettävään maatalousnäyttelyyn osallistutaan esittelemällä metsätuhoja, niiden torjuntaa ja metsien monikäyttöä. Mahdollisuuksien mukaan osallistutaan muihin kotija ulkomaisiin alan näyttelyihin. Ähtärin Mini-Suomen Metsätalon metsäntutkimusta esittelevää osastoa täydennetään.

### Kirjallinen aineisto

Sidosryhmille lähetetään tiedotteita uusista tutkimusjulkaisuista. Tiedotusvälineille lähetetään myös laajempia artikkeleita tutkimustuloksista sekä ajankohtaisista metsään liittyvistä ilmiöistä.

Uusi "Kuka tutkii mitä METLassa" -esite valmistuu suomeksi ja englanniksi sekä uusi laitosesite kotimaisten kielten lisäksi myös englanniksi, saksaksi, ranskaksi, espanjaksi ja venäjäksi. Toimintakertomus laaditaan nyt kolmatta kertaa

värikuvapainoksena. Punkaharjun ja Solbölen tutkimusalueita ja niiden retkeilykohteita esittelevien oppaiden uusiminen aloitetaan.

#### AV-tuotanto

Valokuva-arkiston ylläpitoa ja kehittämistä jatketaan. Tutkimuslaitoksen eri osastoilta kootaan yhteen arvokkaat, 1900-luvun alkuvuosikymmeniltä peräisin olevat lasinegatiivit, jotta ne voidaan vedostaa ja arkistoida tarkoituksenmukaisesti.

Videotuotantoa jatketaan tekemällä 1-2 uutta video-ohjelmaa, joita lainataan muun muassa metsäalan oppilaitoksille ja metsänhoitoyhdistyksille.

#### Sisäinen tiedotus

Tiedotusyhdyshenkilöitä samoin kuin koko henkilökuntaa pyritään aktivoimaan kirjoittamaan entistä enemmän omia mielipiteitään henkilöstölehti Pihkapostiin sekä välittämään tietoja laitoksen sisäiseen tiedotteeseen Pikapostiin. Pihkaposti ilmestyy neljä kertaa vuoden aikana ja Pikaposti kerran viikossa.

#### Kirjasto

Kirjaston pääasialliset tehtävät ovat kaukopalvelun, lehti-kierron, kirja- ja lehtitilausten ja kokoelmien hoito sekä julkaisujen vaihto ja jakelu. Näiden toimintojen lisäksi panostetaan atk-pohjaiseen tietopalveluun ja sähköiseen tiedonvälitykseen perustuvaan kaukopalveluun. Lehdet ja sarjat luetteloidaan virastokirjastojen lehtijärjestelmän mukaan.

## 11. KOULUTUSTOIMINTA

Metsäntutkimuslaitoksen koulutustyöryhmän tehtävänä on laatia vuosittain suunnitelma laitoksen sisäiseksi henkilöstökoulutusohjelmaksi, huolehtia vahvistetun ohjelman toteutuksesta ja valmistella esitys laitoksen taloudellisesti tukemasta muusta koulutuksesta ja sen kustannuksista.

Metsäntutkimuslaitoksen johdon koulutusohjelmaan kuuluu viisi erillistä jaksoa. Käsiteltävinä ovat Metsäntutkimuslaitoksen kehittämisen tarve, tavoite ja keinot, organisaation kehittäminen, suunnittelu ja taloushallinto sekä henkilöstöjohtaminen ja tutkimuksen laadun ohjaus.

Vuonna 1989 laitos järjestää hallinnon koulutuspäivät keskusyksikön toimintayksiköille, sihteeripäivät, asemanjohtajien ja -sihteerien neuvottelupäivät, metsätiedotuspäivän, kenttähenkilöstön mittauspäivän ja teknisten koulutuspäivän, johdon seminaarin, perehdyttämiskurssin uusille työntekijöille, tutkijapäivät ja tiedotuskurssin tutkijoille.

Matemaattinen osasto vastaa laskennallisiin tutkimusmenetelmiin ja atk:hon liittyvästä koulutuksesta ja konsultoinnista. Keskuslaboratorio puolestaan järjestää koulutustilaisuuksia laboratoriohenkilökunnalle.

Koulutusmäärärahoista vuodelle 1989 jaettiin 100 000 mk tutkimusosastoille, -suunnille ja asemille käytettäväksi ulkopuolisiin kurssimaksuihin. Toimintayksiköiden yhteisiä koulutustarpeita varten sekä ennakoimattomiin koulutustarpeisiin varattiin lisäksi 60 000 mk myöhemmin vuoden aikana jaettavaksi.







