

# **Metsäntutkimuksen kokonaistarkastelu**

**Metsämiesten Säätiön rahoittaman esiselvityksen loppuraportti**

Risto Seppälä



**METSÄMIESTEN SÄÄTIÖ**

*Ihminen ja metsä*

## Alkusanat ja kiitokset

Metsämiesten Säätiö myönsi vuonna 2013 apurahan Metsäntutkimuksen kokonaistarkastelu -nimiseen esiselvitykseen. Tämä on kyseisen selvityksen loppuraportti.

Hankkeen vastuullisena johtajana olen vastannut raportin kirjoittamisesta. Työ edellytti empiirisen aineiston keräämistä ja tilastointia. Siitä ovat vastanneet tutkimuksen voimavaroja koskevassa osassa pääosin Erkki Lehto ja tutkimuksen suuntautumista koskevassa osassa Jarmo Saarikko, joka on myös laatinut kyseistä osaa koskevat kuvat ja taulukot. Erkki Lehto on huolehtinut kuvien ja taulukoiden sekä tekstin esitysmuodon yhdenmukaistamisesta. Molemmat ovat myös kommentoineet tämän raportin luonnosta. Riitta Seppälä on tarkistanut kieliäsun.

Aineiston hankinnan yhteydessä olen joutunut vaivaamaan useita henkilöitä metsäalan tutkimusorganisaatioissa. Suhtautuminen on ollut pääosin erittäin myönteistä, vaikka muutamankin luvun esiin kaivaminen on joskus teettänyt paljon työtä.

Metsämiesten Säätiö ei ole vaikuttanut tämän raportin syntyyn vain apurahan antamalla, vaan Ilari Pirttilä ja Ilpo Tikkanen ovat Säätiön edustajina sen lisäksi seuranneet kiinteästi ja joustavasti työn edistymistä sekä kommentoineet raportin luonnosta.

Työn kuluessa on haastateltu 30 metsäalan asiantuntijaa, joiden nimet on lueteltu raportin lopussa. Joulukuussa 2013 järjestetyssä seminaarissa hanketta ja sen silloin käytettävissä olleita tuloksia kommentoivat valmistelluin puheenvuoroin Juha Ojala, Risto Päivinen ja Hannu Raitio. Tämän lisäksi seminaarissa käytettiin useita muita hankkeen kannalta hyödyllisiä puheenvuoroja. Mika Rekola ja erityisesti Lauri Hetemäki ovat tehneet raporttiluonnokseen monia parannusehdotuksia.

Kaikille edellä mainituille ja muille, jotka ovat vaikuttaneet raportin syntyyn, esitän parhaat kiitokseni.

Nykyään tällaisten raporttien esipuheissa on tapana kirjoittaa, että työn tavoitteena on ensisijaisesti herättää keskustelua raportin aihepiiristä. Tämä on kyllä yhtenä tavoitteena myös tällä kertaa, mutta vielä enemmän toivon, että jotkut tässä työssä esitetyt ajatukset ja suositukset johtaisivat vielä yhden lisäaskeleen ottamiseen, eli ryhdyttäisiin sanoista tekoihin.

Tarkoituksena on kirjoittaa tämän raportin pohjalta artikkeleita eri foorumeille, joten olisin erittäin kiitollinen kaikesta palautteesta, jota voi antaa sähköpostitse, puhelimitse tai tavatessa.

Helsinki, 8.6.2014

Risto Seppälä  
[ristojseppala@gmail.com](mailto:ristojseppala@gmail.com)  
045-8863955

## Sisältö

Politiikka- ja toimenpidesuositusten yhteenveto .....	5
Raportin yhteenveto .....	6
1 Johdanto .....	9
1.1 Metsäalan määritelmä .....	9
1.2 Selvityksen tavoitteet .....	10
1.3 Aineistot ja menetelmät .....	10
2 Suomen metsäalan tutkimus globaalissa vertailussa .....	11
3 Suomen metsäalan tutkimuksen voimavarat .....	13
4 Suomen metsätutkimuksen suuntautuminen .....	16
4.1 Yleistä .....	16
4.2 Metsätutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston metsätutkimuksen suuntautuminen tieteenaloittain .....	19
4.3 Metsätutkimuslaitoksen julkaisutoiminta vuosina 1983–2012 ja referoitujen julkaisujen jakautuminen tieteenaloittain vuosina 1970–2012 .....	23
4.4 Metsätutkimuslaitoksen ei-referoidut julkaisut vuosina 1970–1992 .....	27
4.5 Suomen metsätutkimuksen suuntautuminen verrattuna muuhun Eurooppaan .....	28
5 Metsäalan kehitys ja strategiset haasteet .....	30
5.1 Metsäala heräsi murrokseen myöhässä .....	30
5.2 Vanhan parantamisesta uuden luomiseen .....	31
5.3 Metsäala tarvitsee rohkeutta ja uskallusta sekä uusia yrittäjiä .....	32
5.4 Mekaaniseen metsäteollisuuden toimialarationalisointia ja uusia liiketoimintamalleja .....	33
5.5 Metsätalouden todelliset haasteet muualla kuin puun kasvatuksessa .....	34
5.6 Kohti asiakasta ja palveluita .....	35
5.7 Metsäalan kokonaisuutta kehittämään .....	36
6 Metsäalan tutkimuksen haasteet .....	36
6.1 Myös tutkimuksessa vanhan parantamisesta uuden luomiseen .....	36
6.2 Painopistettä aineistokeskeisyydestä teoriaan ja malleihin .....	37
6.3 Tulevaisuuden ennakkointia, riskinottoa ja ketteryyttä tutkimuksen suuntaamiseen ..	37
6.4 Sirpaleista synteeseihin .....	38
6.5 Asiakasnäkökulmaa lisää muttei liikaa .....	38

7	Metsäalan tutkimuksen suuntaaminen .....	39
7.1	Tieteenaloista painoaloihin ja osaamisalueisiin .....	39
7.2	Uusia painotuksia tarvitaan .....	40
7.3	Metsätuhojen tutkimus .....	41
7.4	Metsänjalostustutkimus .....	41
7.5	Tulevaisuudentutkimus .....	42
7.6	Metsäpolitiikan tutkimus .....	42
7.7	Metsänomistajatutkimus .....	43
7.8	Palveluiden ja markkinoiden tutkimus sekä uudet tutkimusalat .....	43
7.9	Metsäteknologinen tutkimus .....	44
7.10	Perustutkimus ja linkit alan ulkopuolelle .....	44
8	Metsäalan tutkijakoulutus ja tutkimusosaaminen .....	45
9	Metsäalan tutkimuksen rakenteet .....	46
10	Keskustelua .....	47
10.1	Metsäalan käsite .....	47
10.2	Tieteenalat .....	48
10.3	Metla-brändi .....	48
10.4	Muutoksen merkkejä .....	49
10.5	Exploration versus exploitation .....	49
11	Politiikka- ja toimenpidesuosituksia .....	50
	Haastattelut .....	56
	Lähteet .....	56

## **Politiikka- ja toimenpidesuosituksen yhteenveto** (katso tarkemmin luku 11)

**Metsäalalle tutkimus- ja osaamisstrategia.** Uudistuvan LYNET-yhteistyön puitteissa on luotava hallinnolliset rajat ylittävä koko metsäalan kattava tutkimus- ja osaamisstrategia.

**Osaamisvajeet umpeen.** Osaamisvajeet kohdistuvat pääosin muualle kuin perinteiseen metsäntutkimukseen, ja niiden kattamiseksi rekrytointia ja yhteistyötä on aktiivisesti laajennettava alan ulkopuolelle sekä myös kansainvälisesti.

**Lisää verkottumista ja strategisia alliansseja.** Organisaatioiden on edistettävä tutkijoidensa liikkuvuutta ja verkostoitumista sekä Suomessa että ulkomailla periaatteella ”partner or perish”.

**Osoptimoinnista arvoketjukokonaisuuksien hallintaan.** On priorisoitava hankkeita, jotka tähtäävät metsäalan arvoketjukokonaisuuksien hallintaan ja synteeseihin.

**Metsäalan tutkimuksesta ja tutkijakoulutuksesta vientituote.** Metsäalan tutkimuksen ja tutkijakoulutuksen vientituotteistaminen on otettava yhdeksi alan strategiseksi tavoitteeksi.

**Tulevaisuusaspekti kaikkeen tutkimukseen.** Yleisluontoista metsäalan tulevaisuudentutkimusta on jatkettava, ja lisäksi tulevaisuusaspekti on kytkettävä myös hanketasolla alan tutkimukseen.

**Tutkimustulosten jalkauttaminen kuntoon.** Metsäalan olemassa oleva ajantasainen tutkimustieto on koottava, muokattava yleistajuiseen muotoon ja uusien tulosten myötä jatkuvasti päivitettävä avainsanoittain verkkosivulle, jonne kaikilla on vapaa pääsy.

**Pysyviä tutkimusorganisaatioista osaamiskeskusiksi.** Tutkimuslaitosten ja muiden pysyvien tutkimusorganisaatioiden pitää olla osaamiskeskusiksi, jotka ylläpitävät tutkimusinfrastruktuuria ja kehittävät tutkimusosaamista sekä luovuttavat tutkijatyövoimaa eri lähteistä rahoitetuille hankkeille.

**Organisaatioiden rahoituksesta hankkeiden rahoitukseen.** Rahoitus tulee ohjata pääosin suoraan hankkeille riippumatta siitä, missä organisaatioissa niitä toteutetaan.

**Tutkimusorganisaatioiden toiminnan tilastointi kuntoon ja vertailukehittäminen käyntiin.** Toiminnan tilastointia on parannettava ja yhdenmukaistettava, ja raportoinnin tulee muodostaa perusta vertailukehittämiselle (benchmarking), joka on otettava käyttöön kaikissa organisaatioissa.

**Metsäalalle tutkimusneuvosto.** LYNET:in puitteissa pitää muodostaa koko metsäalan tutkimusta kehittävä ja koordinoiva sekä kaikki alan tutkimusorganisaatiot käsittävä tutkimusneuvosto.

**Vapaan ja riippumattoman tutkimuksen asema turvattava.** On varattava riittävästi resursseja päteville tutkijoille myös sellaiseen tutkimukseen, jolla ei ole näköpiirissä välittömiä käytännön sovelluksia, sekä turvattava perustutkimuksen asema.

## Raportin yhteenveto

Tämän työn päätavoitteena oli aluksi selvittää, miten metsäalan tutkimus Suomessa on suuntautunut, ja sen jälkeen arvioida, miten tutkimusta pitäisi suunnata, jotta se tukisi alan kehittämistä.

Sisällöltään ja kirjoitustyylyltään raportti jakautuu kahteen osaan: Alkuosa (luvut 2–4) on luonteeltaan empiiriseen aineistoon perustuvaa analyysiä. Loppuosa (luvut 5–11) on jossain määrin subjektiivista tekstiä, joka pohjautuu faktojen lisäksi myös raportin kirjoittajan ja selvitystä varten haastateltujen 30 asiantuntijan näkemyksiin sekä erilaisista lähdeaineistoista löytyneisiin virikkeisiin.

Metsäala määriteltiin tässä työssä periaatteessa niin, että siihen kuuluvat perinteisen metsätalouden lisäksi metsiin liittyvät julkishyödykkeet sekä soveltuvin osin puun ja muiden metsän tuotteiden jalostus. Metsäalan käsitteen jatkuva muuttuminen ja aineiston saatavuus kuitenkin rajoittivat tarkastelut koskemaan lähinnä perinteiseen metsätalouteen liittyvää tutkimusta.

Metsäalan tutkimuksen voimavaroja ja suuntautumista selvitettiin nykytilanteen lisäksi viimeisten 20–30 vuoden ajalta. Suuntautumista tarkasteltiin kuitenkin vain metsätalouden tutkimuksen osalta.

Hankkeessa oli myös kansainvälinen ulottuvuus. Suomea verrattiin sekä globaalisti että suhteessa eräisiin meidän kannaltamme tutkimuksellisesti keskeisiin maihin.

Tutkimuksen tulevaa suuntautumista ajatellen analysoitiin metsäalan ja sen tutkimuksen haasteita. Myös metsäalan tutkijakoulutusta ja metsäntutkimuksen rakenteita tarkasteltiin lyhyesti. Lopuksi esitettiin politiikka- ja toimenpidesuosituksia.

Kansainväliset vertailut osoittivat, että **Suomi on metsäntutkimuksen suurvalta** erityisesti, jos voimavarat suhteutetaan väestöön, mutta ei aivan kärkeä, jos ne suhteutetaan metsäpinta-alaan. Eurooppalaisessa vertailussa Suomen metsäalan tutkimuksen voimavarat ovat varsin vahvat myös absoluuttisilla mittareilla tarkasteltuna.

Suomen koko **metsäalan tutkimuksesta kaksi kolmannesta suuntautuu metsäteollisuutta koskevaan tutkimukseen**, josta suurin osa on yritysten omaa tutkimus- ja kehitystyötä. **Julkisrahoitteisesta tutkimuksesta metsätalouden tutkimuksen osuus on yli puolet.**

Kahden viime vuosikymmenen aikana **yliopistot ovat kasvattaneet osuuttaan metsäalan tutkimuksesta**. Silti niiden yhteenlaskettu alan tutkimusrahoitus on edelleen selvästi pienempi kuin valtion tutkimuslaitosten vastaava rahoitus.

Tutkimuksen suuntautumisen mittareina käytettiin sekä tutkijoiden että tutkimusjulkaisujen määriä. Tarkastelun kohteena olivat lähinnä vertaisarvioidut julkaisut. Niiden tieteenaloittaisia jakaumia metsätalouden tutkimuksessa tarkasteltiin pääosin vuosia 2010–12 koskevina. Tieteenalajaottelussa

käytettiin kansainvälistä FDC-järjestelmää, jossa metsäntutkimus on ryhmitelty yhdeksään luokkaan.

Kaikissa kolmessa tutkitussa organisaatiossa, Metsäntutkimuslaitoksessa sekä Helsingin ja Itä-Suomen yliopistoissa, **ympäristötekijät, ekologia ja biologia on ylivoimaisesti vahvin tieteenalaluokka** vertaisarvioitujen tutkimusjulkaisujen ja myös tutkijoiden määrän perusteella. Seuraavana oli metsänarvioinnin, kasvun ja tuotoksen luokka varsinkin yliopistoissa selvällä erolla muihin. Metsätuotteiden markkinoita ja puumarkkinatiedettä koskeva tieteenalaluokka oli julkaisuilla mitaten heikoimmin edustettuna. Seuraavaksi vähiten julkaisuja oli metsäteknologiassa ja työtieteessä.

Tutkimuksen suuntautumisessa oli eroja eri organisaatioiden välillä. **Yliopistot näyttävät jossain määrin profiloituneen toisiinsa nähden** lukuun ottamatta metsänarvioinnin, kasvun ja tuotoksen tutkimusta, jossa ne ovat tasaisen vahvoja ja selvästi edellä Metlaa myös absoluuttisilla julkaisumäärillä mitattuna. Helsingin yliopiston referoidut julkaisut painottuvat kaikkein selvimmin ympäristötekijöihin ja ekologiaan ja muita organisaatioita vähemmän metsäteknologiaan. Itä-Suomen yliopistossa metsäalan talous- ja yhteiskuntatieteiden sekä metsäteollisuuden liittyvän tutkimuksen referoidut julkaisut ovat selvästi vahvemmin edustettuna kuin Helsingin yliopistossa.

Yliopistojen metsäntutkimuksen tieteenaloittaista julkaisutoimintaa koskevia tietoja oli käytettävissä vain vuosilta 2010–12. Metsäntutkimuslaitoksesta sen sijaan voitiin laskea julkaisujen tieteenalajakaumia vuodesta 1970 alkaen. **Metlassa** sekä kaikkien että varsinkin referoitujen **julkaisujen määrä kasvoi voimakkaasti 1990-luvulla. Sen jälkeen nousutrendi on tasaantunut.**

Tieteenalaluokittain kehityksessä on eroja. Referoiduissa julkaisuissa on Metlan aineiston perusteella tapahtunut selvä muutos metsänhoidon tutkimuksesta ympäristötekijöiden, biologian ja ekologian suuntaan, joskin kehitys tasaantui jo 1990-luvulla. **Viimeisen 20 vuoden aikana selvin osuuden kasvu on tapahtunut talous- ja yhteiskuntatieteitä koskevissa julkaisuissa.** Suurin suhteellisen osuuden menetys on metsätuhojen ja metsänsuojelun julkaisuissa.

Metlan aineiston perusteella oli mahdollista verrata keskenään referoitujen ja ei-referoitujen julkaisujen määräjakaumia tieteenaloittain. Tulokset peilasivat sitä käsitystä, että **mitä lähempänä ollaan perustieteitä, sitä enemmän julkaistaan referoiduissa sarjoissa**, ja mitä lähempänä ollaan käytännön metsätaloutta, sitä enemmän julkaistaan artikkeleita ei-referoiduissa sarjoissa sekä aikakausi- ja sanomalehdissä.

Raportin loppuosan aluksi tarkasteltiin lyhyesti **metsäalan meneillään olevaa murrosta** johdatukseksi alan strategiaan haasteisiin. Niissä **avainasiaksi nousi se, miten painopiste saataisiin siirretyksi vanhan parantamisesta uuden luomiseen.** Ideoista ei ole pulaa, vaan ongelmana on uskalluksen ja rohkeuden puute, joka suurelta osin vaivaa nykyisiä kustannusjahtiin keskittyviä metsäteollisuusyrityksiämme. Alalle kaivataankin uusia yrittäjiä, jotka ovat valmiita riskin ottoon.

Metsäalan murros koskee myös metsätaloutta. Metsätalouden haasteiden todettiin olevan muualla kuin metsien hoidon kysymyksissä. Enemmän on kyse monitavoitteisten ja keskenään erilaistuvien metsänomistajien tavoitteiden ymmärtämisestä ja huomioon ottamisesta. Onkin **siirrettävä painopistettä metsänhoidosta metsänomistajien hoitoon.**

Metsäalan yhdeksi ongelmaksi todettiin sen kehittämisohjelmat. Kyse ei ole niiden puutteesta, vaan heikosta keskinäisestä koordinaatiosta, mikä johtaa osaoptimointiin.

Metsäalan tutkimuksen haasteet liittyvät pääosin koko alan haasteisiin. Tutkimuksessakin tärkein asia on painopisteen siirto vanhan parantamisesta uuden luomiseen. **Osoptimointi koko arvoketjun hallinnan sijasta vaivaa myös tutkimusta.**

Selvitystä varten tehtyjen asiantuntijahaastatteluiden perusteella **pahin metsäalan tutkimuksen ongelma** ei ole tutkimustiedon määrässä tai laadussa sen enempää kuin voimavarojen niukkuudessa tai tutkijoiden pätevyyydessäkään, vaan **tutkimustulosten jalkauttamisessa käytäntöön.**

Metsäalan tutkimuksen suuntaamista tulevaisuudessa tarkasteltiin toisaalta tutkimuskapasiteetin nykyjakauman ja toisaalta metsäalan haasteiden kannalta. Esimerkinomaisesti käsiteltiin joitakin huomiota vaativia tutkimusalueita. Yksittäisten aiheiden luetteloinnin asemasta olennaisemmaksi asiaksi nähtiin kuitenkin **tutkimusosaamisen monipuolinen kehittäminen**, jotta pystytään nopeasti, riittävällä volyyymilla ja laadukkaasti tyydyttämään sekä ennakoituja että yllättäen esille tulevia tutkimustarpeita.

On ilmeistä, että metsäalan tutkimusta joudutaan supistamaan joillakin tutkimusalueilla, koska toisaalta kokonaisresurssit uhkaavat vähentyä ja toisaalta on alueita, jotka kaipaavat vahvistamista. Supistukset on syytä kohdistaa niihin tutkimusaloihin, joilla lisätiedon välitön hyöty ylittää sen tuottamisen kustannukset. Samalla on kuitenkin **pidettävä huolta siitä, että perusteiden tutkimus säilyy riittävän vahvana**, vaikka välitöntä hyötyä ei aina olisikaan näköpiirissä. Tämän turvaamiseksi on yhä enemmän **liittouduttava sekä metsäalan ulkopuolella että muissa maissa olevien tutkijoiden ja organisaatioiden kanssa.**

Metsäalan tutkijakoulutusta käsiteltiin lyhyesti. **Ala ei pysty omalla koulutuksellaan takaamaan, että päteviä tutkijoita on riittävästi kaikilla tärkeillä aihealueilla.** Esimerkkinä otettiin esille metsäpolitiikan tutkimus, jossa pätevien tutkijoiden puute on osoittautunut pullonkaulaksi.

Tutkimuksen rakenteita käsiteltäessä tuotiin esille metsäalan tutkimuksen rahoitusta koskevat paineet ja niihin liittyvät riskit. **Metsäalan vertikaalisten arvoketjujen ja perusteiden tutkimuksen nähtiin olevan vaaravyöhykkeessä** vuonna 2015 toimintansa aloittavassa Luonnonvarakeskuksessa.

Lopuksi esitettiin joukko **politiikka- ja toimenpidesuosituksia**, jotka pohjautuvat tässä selvityksessä tehtyihin analyyseihin ja päätelmiin. Yhteenvedo näistä suosituksista on tämän raportin alussa.



# 1. Johdanto

## 1.1 Metsäalan määritelmä

Metsiin liittyvät käsitteet ovat laajentuneet yhä suurempiin kokonaisuuksiin. Metsätaloutta ja metsäteollisuutta tarkasteltiin ennen 1970-lukua yleensä erikseen. Jos ne haluttiin yhdistää, käytettiin ainakin alan ulkopuolisille sekaannuksia aiheuttanutta ”metsä- ja puutalous” -termiä.

Vähitellen 1970-luvun puolivälistä alkaen uudeksi käsitteeksi omaksuttiin ”metsäsektori” tarkoittamaan metsätalouden ja metsäteollisuuden muodostamaa kokonaisuutta (Seppälä ym. 1980). Tämä sana on edelleen jokapäiväisessä käytössä ja on mm. Metsätilastollisen vuosikirjan käsite.

Klusterista tuli 1990-luvulla elinkeinoelämän tarkasteluiden muotisana. Alettiin puhua myös ”metsäklusterista” metsäsektoria laajempaan käsitteenä. Se pitää sisällään metsäsektorin lisäksi metsäteollisuuteen liittyvää konevalmistusta, kemianteollisuutta, palveluyrityksiä, tutkimuslaitoksia ja painotaloja (Lammi 2000).

Metsäklusteri-käsitteen käyttö on vähentynyt 2000-luvulla. Osin sen tilalle on tullut ”metsäala”. Uutta tässä termissä on, että mukaan on otettu niin sanotut julkishyödykkeet, jotka ovat vapaasti kaikkien käytettävissä. Metsien osalta niitä ovat esimerkiksi ilmastohyödyt sekä monimuotoisuus- ja maisemapalvelut.

Vuosituhanne vaihteesta lähtien ”ekosysteemipalvelut” on tullut eräänlaiseksi muotitermiksi varsinkin kansainvälisissä metsiä koskevissa tarkasteluissa (esim. Millenium Ecosystem Assessment 2005 ja Seppälä ym. 2009). Metsien ekosysteemipalvelut on vielä laajempi käsite kuin metsäala, sillä siihen sisältyvät eksplisiittisesti myös niin sanotut tukipalvelut, joita ovat ravinteiden, hiilen ja veden kierto sekä biodiversiteetin ylläpito. Toisaalta metsäklusterin mukana käsitteistöön tulleet liitännäistoimialat puuttuvat ekosysteemipalveluista.

Tässä raportissa ekosysteemipalveluiden käsitettä ei käytetä, koska se olisi vaatinut tarkasteluiden laajentamista käytettävissä olleiden resurssien ulottumattomiin. Olisi kuitenkin tärkeää, että metsäalalla ja metsäntutkimuksessa käsite otettaisiin nykyistä laajempaan käyttöön jo siksi, että metsätalouden keskiössä olevat talousmetsät periaatteessa tuottavat myös kaikkia ekosysteemipalveluita.

Metsäteollisuuden käsite on viimeisen kymmenen vuoden aikana muuttunut. Aiemmin se tarkoitti melko yksiselitteisesti puutuoteteollisuuden sekä massa- ja paperiteollisuuden muodostamaa kokonaisuutta. Nyt siihen kuuluu paljon biotalouteen kuuluvia uusia tuotteita, joista bioenergiaan liittyvät muodostavat tällä hetkellä suurimman ryhmän. Tulevaisuudessa on yhä vaikeampaa ryhmittää puuhun perustuvaa aineellista tuotantoa yksinomaan metsäteollisuuteen kuuluvaksi. Asia on muodostunut ongelmaksi jo tätä selvitystä tehtäessä.

Metsäalan käsitettä käytetään varsin horjuvasti. Yleensä siinä ei ole mukana metsäklusteriin sisältyviä liitännäistoimialoja, ja kapeimmillaan termi merkitsee samaa kuin metsätalous. Metsäala ei myöskään ole tilastotermi, eikä sitä voida yksiselitteisesti määritellä kansantalouden tilinpidon pohjalta. Varsinkin metsäteollisuuden toimintojen laajeneminen perinteisen metsäteollisuuden

ulkopuolelle ja samanaikainen muiden toimialojen tunkeutuminen metsästä alkunsa saavien arvoketjujen sisälle ovat tehneet metsäalan käsitteestä vaikeasti hahmotettavan. Joidenkin mielestä olisi jopa syytä luopua koko nimen käytöstä. Asiaan palataan vielä luvussa 10.1.

Edellä lueteltuja metsiin liittyviä käsitteitä on koottu yhteen kuvassa 1 (vrt. Hurmekoski 2011). Tässä selvityksessä metsäala sisältää metsätalouden, metsäteollisuuden ja julkishyödykkeet, muttei liitännäistoimialoja. Siksi liitännäistoimialat on laitettu sulkuihin.

	Metsäsektori	Metsäklusteri	Metsäala
<b>Metsätalous</b>	X	X	X
<b>Metsäteollisuus</b>	X	X	X
<b>Liitännäistoimialat</b>		X	(X)
<b>Julkishyödykkeet</b>			X

**Kuva 1.** Metsiin liittyviä käsitteitä.

## 1.2 Selvityksen tavoitteet

Ensimmäisenä päätavoitteena oli selvittää, miten metsäalan tutkimus Suomessa on suuntautunut ja miten tämä suuntautuminen on sopusoinnussa alan tulevien haasteiden kanssa. Metsäalan ennakoitun kehityksen kartoittamiseksi ei katsottu aiheelliseksi aloittaa uusia selvityksiä, koska niitä on tehty varsin runsaasti. Sen sijaan olemassa olevan tiedon pohjalta pyrittiin tekemään yhteenveto sekä metsäalan että sen tutkimuksen haasteista.

Toisena päätavoitteena oli arvioida, miten metsäalan tutkimuksen resursseja tulisi vastaisuudessa suunnata, jotta tutkimustulokset palvelisivat oikea-aikaisesti alan kehittämistä. Tämän arvioinnin pohjalta pyrittiin laatimaan toteuttamiskelpoisia politiikkasuosituksia.

Nykytilanteen lisäksi haluttiin tutkia, kuinka metsäalan tutkimuksen voimavarat ja suuntautuminen ovat kehittyneet viime vuosikymmenien aikana.

Tavoitteena oli myös selvittää, miten Suomen metsäalan tutkimus asemoituu kansainvälisesti. Vertailuja pyrittiin tekemään sekä Euroopan tasolla että Suomen kannalta tutkimuksellisesti keskeisiin maihin.

## 1.3 Aineistot ja menetelmät

Suomen metsäalan tutkimuksen suuntautumista tarkasteltiin toisaalta käytettyjen voimavarojen eli panoksen ja toisaalta tutkimusjulkaisuilla mitatun tuotoksen avulla. Metsätalouteen kohdistuvassa

tutkimuksessa sekä voimavarat että julkaisut jaettiin tieteenaloihin. Tieteenalaluokitus perustui kansainväliseen metsäalan FDC-luokitteluun (Forest Decimal Classification, Holder ym. 2006). Tämä mahdollisti joidenkin kansainvälisten vertailujen tekemisen tieteenaloittaisista jakaumista.

Voimavaroja koskevia muuttujia olivat eri tutkimusorganisaatioiden budjetit ja käytetyt rahamäärät sekä henkilömäärät ja henkilötyövuodet. Virallisten tilastojen luokittelu palveli varsin huonosti tämän selvityksen tarpeita. Tilastokeskuksen tutkimus- ja kehitystoiminnan tilastoinnissa maatalous- ja metsätieteet on yhdistetty (Tilastokeskus 2013). Myös Suomen Akatemian tieteen tila-raporteissa metsäntutkimus on suurelta osin yhdessä maataloustutkimuksen kanssa.

Aineiston hankinnassa lähdettiin liikkeelle kokeilusta, jossa voimavaroja koskeva materiaali pyrittiin hankkimaan Internetin kautta. Päälähteenä olivat eri organisaatioiden toimintakertomukset ja muut niiden kotisivuilla olevat tiedot. Kävi ilmi, että kattavaa yhdenmukaista aikasarjatietoa oli vaikea saada jopa samasta organisaatiosta ja että eri organisaatioiden keskinäinen luotettava vertailu oli monessa tapauksessa lähes mahdotonta. Tilastointiperusteet vaihtelivat vuodesta toiseen, ja tiedot olivat usein keskenään ristiriitaisia. Vähänkään pitemmälle ajassa taaksepäin mentäessä luotettavia tietoja oli Internetin kautta huonosti saatavissa. Joissakin tapauksissa tiedot oli ilmeisesti poistettu, kun oli tapahtunut organisaatioiden yhdistämisä.

Niinpä jouduttiin kääntymään myös organisaatioiden puoleen ja kysymään tietoja niiltä itseltään. Tämäkään ei aina auttanut. Erityisin vaikeaksi osoittautui löytää ristiriidatonta tietoa metsäteollisuuden kohdistuvasta tutkimuksesta. VTT:stä ei saatu muuta kuin summittaisia lukuja, jotka palvelivat lähinnä varmistuksena sille, että itse kerätyt tiedot ovat oikeaa suuruusluokkaa.

Tutkimusjulkaisuissa keskityttiin pääosin tieteellisen referointimenettelyn läpikäynteisiin julkaisuihin, jotka luokittelua varten jouduttiin käymään läpi julkaisu julkaisulta. Työmäärä oli suuri, mutta tämä oli ainoa mahdollisuus tehdä tieteenaloittaisia vertailuja. Ongelmaksi kuitenkin jäi mm. se, että eri tieteenaloilla on erilaiset julkaisukäytännöt, joten vertailuihin sisältyy epävarmuutta.

Tiedonhankinnan metodina käytettiin myös henkilöhaastatteluita, joita tehtiin 30. Luettelo haastatelluista on raportin lopussa.

## **2. Suomen metsäalan tutkimus globaalissa vertailussa**

Suomea pidetään yleisesti metsäalan tutkimuksen suurvaltana. Kattavaa ja luotettavaa maailmanlaajuista aikasarjaa tutkijoiden määrästä tai muista metsäntutkimuksen resursseista ei ole saatavissa. Yksittäisiä vuosia koskevia vertailuja eri maiden ja organisaatioiden välillä on kyllä tehty (esim. Hellström 1995 ja Pelli 2008). Myös EU-aluetta koskevia poikkileikkausaineistoja on olemassa (esim. Eriksson ym. 1994).

Laajin käytettävissä oleva kansainvälinen aineisto metsäntutkimuksen resursseista koostuu IUFRO:n (International Union of Forest Research Organizations) jäsenorganisaatioiden antamista tiedoista. IUFRO:n jäseniä on yhteensä yli 700, ja niiden joukossa ovat kaikki tärkeimmät

perinteistä metsäntutkimusta harjoittavat organisaatiot. Suomalaisista tutkimusorganisaatioista jäseninä ovat Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Metsäntutkimuslaitos, Metsäteho, Oulun yliopisto, Pellervon taloustutkimus ja Työtehoseura. Metsätalouden tutkimus on hyvin kattavasti edustettuna, mutta metsäteollisuuden puolelta VTT ja useat metsäteollisuuden tutkimusta harjoittavat yliopistot puuttuvat.

IUFRO:n jäsentietojen perusteella voidaan siis tehdä maakohtaisia vertailuja lähinnä metsätalouteen kohdistuvasta tutkimuksesta. Jäsenet maksavat IUFRO:n jäsenmaksua sen perusteella, miten paljon niillä on tutkijoita. Joissakin tapauksissa tämä tieto on vanhentunut tai muuten epävarma. IUFRO:n tilastoa voidaan kuitenkin käyttää suuntaa antavasti suhteellisten lukujen laskentaan. Tämän perusteella on saatu Taulukko 1, jossa on lueteltu eräiden Suomen kannalta keskeisten maiden suhteellinen osuus maailman ja Euroopan metsäntutkijoista sekä lisäksi esitetty väestö- ja metsäalaosuus koskevia lukuja.

**Taulukko 1.** Eräiden maiden osuudet maailman ja Euroopan metsäntutkijoiden lukumäärästä IUFRO:n jäsentilastojen perusteella sekä osuudet maailman väestöstä ja metsäalasta, prosenttia.

Maa	Osuus maailman metsäntutkijoista, %	Osuus Euroopan metsäntutkijoista, %	Osuus maailman väestöstä, %	Osuus maailman metsäalasta, %
Itävalta	0,8	2,4	0,12	0,10
Norja	0,9	2,8	0,07	0,25
Ranska	2,4	7,5	0,94	0,40
Ruotsi	1,7	5,4	0,13	0,71
Saksa	4,1	12,8	1,15	0,27
<b>Suomi</b>	<b>1,9</b>	<b>6,1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,55</b>
Kanada	8,3	-	0,49	7,69
Yhdysvallat	17,9	-	4,49	7,54

Lähteet: IUFRO 2014a, CIA 2014, FAO 2010.

Taulukon 1 perusteella Suomella on väkilukuunsa nähden selvästi enemmän metsäntutkijoita kuin vertailumailla. Sen sijaan suhteessa metsäalaan jäämme selvästi jälkeen Saksasta ja Itävallasta, olemme tasoissa Norjan kanssa, mutta päihitämme Pohjois-Amerikan. Absoluuttisissa tutkijamäärissä Suomen edelle menevät selvästi Kanada ja Yhdysvallat sekä Euroopan maista Ranska ja Saksa. Taulukosta poissa olevista maista Suomea enemmän metsäntutkijoita on IUFRO:n lukujen perusteella Etelä-Koreassa, Filippiineillä, Intiassa, Japanissa ja Kiinassa, jotka kaikki ovat Suomea huomattavasti suurempia maita. Maailmantilastossa olemme absoluuttisilla määrillä mitaten sijalla kahdeksan ja Pohjoismaista ykkösiä. Väite Suomesta metsäntutkimuksen suurvaltana saa selvää tukea IUFRO:n lukujen ja väestötilastojen perusteella, mutta suhteessa metsäalaan olemme vertailumaiden joukossa vain hyvää keskitasoa.

Pelli (2008) selvitti Euroopan Metsäinstituutille eurooppalaisten metsäntutkimusorganisaatioiden rahoitusta v. 2007. Kyselyyn vastasi 47 instituutiota 32 maasta. Vastanneista, joiden joukossa olivat kaikki merkittävät metsäntutkimusorganisaatiot, selvästi suurimmaksi osoittautui Metla (kokonaisbudjetti 50 milj. euroa). Seuraavaksi suurin oli Ruotsin maatalousyliopisto SLU:n metsätieteiden tiedekunta (35 milj. e.), jonka jälkeen tulivat Ranskan INRA (30 milj. e.) ja Englannin Forestry Commissionin tutkimusyksikkö (23 milj. e.). Sen lisäksi, että Suomi on maailmanlaajuisesti metsäntutkimuksen suurvalta, meillä on myös Euroopan selvästi suurin metsäntutkimusorganisaatio Metla.

Myös metsäteollisuuteen kohdistuvasta tutkimuksesta on saatavissa jonkin verran maakohtaisia vertailutietoja. EU:n COST Office julkaisi vuonna 2005 selvityksen, jossa tarkasteltiin tutkimuslaitosten ja yliopistojen sellu- ja paperiteollisuuteen kohdistuvia tutkimuspanoksia (Eriksson & Förster 2005). Suomesta olivat mukana VTT, KCL, TKK, Helsingin, Jyväskylän ja Oulun yliopistot sekä Lappeenrannan ja Tampereen Teknilliset yliopistot ja Åbo Akademi. Niiden sellu- ja paperiteollisuuden tutkimukseen käyttämä henkilötyövuosien määrä oli vuonna 2003 yhteensä 672, josta tutkijavuosia oli 439. Luvut olivat suurempia kuin missään muussa COST-maassa. Ruotsi tuli selvällä erolla kakkosena (436 henkilötyövuotta ja 193 tutkijatyövuotta), ja seuraavina olivat Ranska ja Saksa. Myös metsäteollisuuden tutkimuksessa Suomi oli ainakin vielä kymmenen vuotta sitten selvä ykkönen Euroopassa absoluuttisestikin mitaten.

### **3. Suomen metsäalan tutkimuksen voimavarat**

Resurssitarkastelujen lähtövuodeksi otettiin 1993, koska tältä vuodelta ja siitä eteenpäin tärkeimmistä metsäalan tutkimusorganisaatioista oli olemassa kohtuullisen kattavia lukuja. Tietoja pyrittiin saamaan kymmenen vuoden välein. Näin voitiin saada riittävän pitkä aikasarja mahdollisten trendimuutosten havaitsemiseksi.

Tiedot saatiin kirjallisuudesta, organisaatioiden kotisivuilta ja pyytämällä organisaatioilta itseltään. Joissakin tapauksissa syntyi käsitys, että organisaatiot eivät olleet selvillä omaa historiallista kehitystään koskevista luvuista, mikä johtui mm. siitä, että niitä on vuosien kuluessa yhdistetty. Erityisesti metsäteollisuuteen kohdistuvassa tutkimuksessa myös nykytilanteen selvittäminen tuotti vaikeuksia, osin siksi, että on yhä vaikeampaa määritellä, mikä kuuluu metsäteollisuuteen liittyvään tutkimukseen.

Taulukoissa 2 ja 3 on esitetty pääosin julkirahoitteisten metsäalan tutkimusorganisaatioiden rahoitusta ja työntekijöitä koskevia lukuja. Rahoitusta koskevat luvut ovat kunkin vuoden nimellisiä arvoja.

**Taulukko 2.** Yritysten ulkopuolisten, lähinnä julkisrahoitteisten tutkimusorganisaatioiden kokonaisrahoitus metsäalan tutkimuksessa vuosina 1993, 2003 ja 2012, milj. euroa, ja osuus kokonaisrahoituksesta, prosenttia.

Organisaatio	1993		2003		2012	
	milj. €	%	milj. €	%	milj. €	%
Metla + MJS	38,5	55	48,4	48	57,6	46
HY	3,0	4	9,6	9	11,7	9
JoY/ISY	1,8	3	5,5	5	6,2	5
Metsäteho	2,2	3	2,8	3	1,5	1
Työtehoseura	1,2	2	1,1	1	1,0	1
VTT + KCL	21,0	30	28,5	28	34,0	27
TKK /Aalto	1,9	3	6,1	6	13,8	11
<b>Yhteensä</b>	<b>69,6</b>	<b>100</b>	<b>102,0</b>	<b>100</b>	<b>125,8</b>	<b>100</b>

Lähteet: ks. Taulukko 3.

**Taulukko 3.** Yritysten ulkopuolisten, lähinnä julkisrahoitteisten tutkimusorganisaatioiden kokonaisrahoitus metsäalan tutkimuksessa v. 2012, milj. euroa, ja osuus kokonaisrahoituksesta, prosenttia, sekä työntekijöiden ja tutkijoiden henkilötyövuodet ja osuudet v. 2012/2013.

Organisaatio	2012		2012/2013		2012/2013	
	milj. €	%	työntekijät	%	tutkijat	%
Metla	57,6	46	699	50	319	35
HY	11,7	9	133	9	110	12
ISY	6,2	5	62	4	50	5
Metsäteho	1,5	1	12	1	11	1
Työtehoseura	1,0	1	9	1	9	1
VTT	34,0	27	340	24	275	30
Aalto	13,8	11	159	11	146	16
<b>Yhteensä</b>	<b>125,8</b>	<b>100</b>	<b>1414</b>	<b>100</b>	<b>920</b>	<b>100</b>

Lähteet: Vuoden 1993 tiedot ovat julkaisusta Hellström 1995. Seuraavat tiedot koskevat vuosia 2003 ja 2012/2013:

Metla (Metsäntutkimuslaitos): Luvut saatu Metlan tilinpäätösasiakirjoista (Metla 2004, 2013a) ja tutkijaluetteloista. Metsänjalostussäätiö (MJS) yhdistettiin Metlaan v. 2000. Metlan luvut sisältävät kaiken rahoituksen, myös maksullisen palvelutoiminnan ja viranomaispalvelut (v. 2012 yhteensä 12,2 milj.€). Henkilötyövuosimäärä 699 on hyvin lähellä henkilömäärää 704.

*HY (Helsingin yliopiston Metsätieteiden laitos): Vuoden 2003 luku kohdistuu vuoteen 2004, ja se on arvioitu koko Maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan budjettirahoituksen (HY 2007, 2012) perusteella olettaen metsätieteiden osuuden säilyneen vakiona vuosina 2004–2012. Vuosien 2012/2013 luvut on saatu Metsätieteiden laitokselta.*

*JoY/ISY (Joensuun yliopiston Metsätieteellinen tiedekunta, vuodesta 2010 lähtien Itä-Suomen yliopiston Metsätieteiden osasto): Luvut saatu tilinpäätösasiakirjoista (JoY 2004, ISY 2013) ja Metsätieteiden osastosta.*

*Metsäteho ja Työtehoseura: Luvut saatu organisaatioilta.*

*VTT (Teknologian tutkimuskeskus): Kokonaisrahoitus on tässä raportissa arvioitu tilinpäätöstietojen perusteella (VTT 2004, Levlin 2010, VTT 2013). Keskuslaboratorio (KCL) myi tutkimus- ja laboratoriotoimintansa VTT:lle v. 2009. Työntekijöitä koskevat tiedot ovat lukumääriä, ja ne kohdistuvat vuoteen 2012. Ne on arvioitu koko VTT:n henkilömäärän perusteella olettamalla, että metsäalan tutkimuksen osuus siitä on sama kuin metsäalan tutkimuksen osuus liikevaihdosta (12 %) (VTT 2013). Koko VTT ilmoittaa akateemisten työntekijöiden osuudeksi 81 %, jonka perusteella tutkijamäärät on laskettu koko henkilöstön luvusta. Henkilötyövuosilukuja ei ollut saatavissa, mutta ne eivät Metlan esimerkin perusteella eroa merkittävästi lukumääristä, joihin tässä muutenkin sisältyy epävarmuutta. VTT Metsäteollisuus ilmoitti seuraavat tiedot: ”VTT:llä ei suoranaista metsäteollisuustutkimusta ole, mutta olemme arvioineet, että metsäteollisuuteen liittyvää tutkimusta tekee 300 henkilöä ja tarvittaessa 500 henkilöön asti. Rahallisesti tämä tarkoittaa noin 30–40 miljoonan euron määrää kokonaisprojektivolyyminä.”*

*TKK/Aalto (Teknillinen korkeakoulu, vuodesta 2010 alkaen Aalto-yliopisto): Vuotta 2003 koskeva luku on arvioitu TKK/Aalto-yliopiston kansainvälisen arvioinnin (Aalto 2009) ja vuoden 2012 kokonaisrahoituksen perusteella olettaen kokonaisrahoituksen kasvun säilyneen vakiona vuosina 2003–2012. Vuosia 2012 (kokonaisrahoitus) ja 2013 (henkilötyövuodet) koskevat tiedot on saatu Aalto-yliopiston Kemian tekniikan korkeakoulusta.*

Taulukot 2 ja 3 koskevat vain osaa julkisrahoitteisesta metsäalan tutkimuksesta. Mukana ovat ne organisaatiot, joista on ollut saatavissa tietoja vuodesta 1993 lähtien. Luvuista puuttuvat monet yliopistot (Jyväskylän, Lapin, Oulun ja Turun yliopistot, Lappeenrannan ja Tampereen teknilliset yliopistot sekä Åbo Akademi) ja eräät tutkimuslaitokset (RKTL ja SYKE), joissa tehdään metsäalan tutkimusta. Lisäksi metsäalaan liittyvää tutkimusta tehdään mm. PTT:ssä ja Etlassa. Näiden puuttuvien organisaatioiden metsäalan tutkimukseen käyttämän rahoituksen määräksi on tässä arvioitu yhteensä 20 miljoonaa euroa. Lisäksi metsäalan yritykset käyttivät vuonna 2012 omaan tutkimus- ja kehitystyöhönsä Suomessa lähes sata miljoonaa euroa.

Kaikkiaan metsäalan tutkimukseen ja siihen liittyviin viranomais- ym. toimintoihin käytetään Suomessa lähes 250 miljoonaa euroa. Tästä noin kolmasosa ohjautuu metsätalouden tutkimukseen, jonka osuus julkisrahoitteisesta tutkimuksesta on kuitenkin yli puolet.

Kuten taulukosta 2 näkyy, kahden viime vuosikymmenen aikana on tapahtunut painopistemutoksia. Eniten tarkastelluista organisaatioista suhteellista osuuttaan on menettänyt Metla. Senkin budjetti on reaalisesti kasvanut jonkin verran. Myös VTT/KCL:n osuus on hieman vähentynyt, mutta reaalin kokonaisrahoitus lisääntynyt. Reaalinen rahoitus on vähentynyt selvästi Metsätehossa ja Työtehoseurassa, mutta niiden osuus kokonaisrahoituksesta on aina ollut varsin pieni. Kaikki kolme yliopistoa ja erityisesti Aalto-yliopisto/TKK ovat kasvattaneet selvästi sekä

reaalista rahoitustaan että osuuttaan kokonaisrahoituksesta varsinkin vuodesta 1993 vuoteen 2003. Helsingin ja Itä-Suomen yliopistojen yhteenlaskettu tutkimusrahoitus on kuitenkin edelleen vain kolmasosa Metlan rahoituksesta. Suhde on likimain sama Aalto-yliopiston ja VTT:n kesken.

Jos mukaan olisi otettu vuosi 2013, olisi voitu todeta, että metsätalouden tutkimuksessa sekä kokonaisrahoitus että henkilökunta supistui. Kehitys näyttää jatkuvan samansuuntaisena myös vuonna 2014.

Taulukon 3 työntekijä- ja tutkijaluvut ovat henkilötyövuosia vuonna 2013 lukuun ottamatta VTT:tä, jonka luvut koskevat vuoden 2012 henkilömääriä. Yliopistoilla on paljon tohtoriopiskelijoita ja muuta henkilökuntaa, joka saa palkkansa yliopistolta vain osa-aikaisesti. Henkilömäärät ovat niissä siten paljon suuremmat kuin henkilötyövuosien määrä, joka kuitenkin kuvaa paremmin työpanosta.

Eri organisaatioiden kokonaishenkilötyövuosimäärät ovat melko hyvin sopusoinnussa kokonaisrahoituksen kanssa. Sen sijaan tutkijaosuudet ovat Metlassa selvästi pienemmät ja muissa organisaatioissa pääosin suuremmat kuin rahoitus- ja kokonaishenkilöstöosuudet. Tämä johtuu siitä, että rahoitusluvut kuvaavat kokonaisrahoitusta, johon sisältyy myös muuta kuin tutkimusta. Metlassa näiden muiden eli lähinnä viranomaispalveluiden osuus on paljon suurempi kuin muissa organisaatioissa. Kokonaisrahoitusta koskeva aikasarja oli kuitenkin ainoa vertailuja varten saatavissa oleva.

Keskimäärin näyttäisi siltä, että metsätalouden tutkimusorganisaatioissa tutkijoiden osuus koko henkilöstöstä on pienempi kuin metsäteollisuuden tutkimusta tekevissä organisaatioissa ja tutkimuslaitoksissa pienempi kuin yliopistoissa. Kuriositeettina voi mainita, että professorien määrä metsätalouden tutkimuksessa ja opetuksessa on noin 60, kun se metsäteollisuuteen kohdistuvassa tutkimuksessa ja opetuksessa on puolet tästä.

## **4. Suomen metsäntutkimuksen suuntautuminen**

### **4.1 Yleistä**

Tässä selvityksessä oli alun perin tavoitteena tarkastella koko metsäalan tutkimuksen voimavarojen ja tutkimusjulkaisujen jakautumista tieteenaloittain ja eri organisaatioiden kesken. Käytettävissä olleet resurssit ja ennen kaikkea tiedon vaikea saatavuus rajoittivat kuitenkin tarkastelun koskemaan pääosin vain metsätalouden tutkimusta eli perinteistä metsäntutkimusta. Metsäteollisuuteen ja sen tuotteisiin liittyvä tutkimus ovat mukana vain silloin, kun vertailuihin sopivaa luotettavaa tietoa on ollut kohtuuvaiivalla saatavissa.

Tutkimuksen suuntautumisen mittareina käytettiin sekä tutkimusjulkaisujen että tutkijoiden määriä. Julkaisuissa tarkastelun kohteena olivat pääosin vertaisarvioinnin läpikäyneet julkaisut, jolloin laatu periaatteessa täyttää kansainväliset kriteerit. Tämä oli myös pakon sanelema ratkaisu resurssipulan takia, mutta toisaalta se paransi eri organisaatioiden vertailun luotettavuutta verrattuna siihen, että olisi tarkasteltu kaikkia julkaisuja. Metlan osalta tarkasteltiin kuitenkin erikseen myös ei-referoituja julkaisuja.



Suomen Akatemian tieteen tila 2012 -raportissa (Treuthardt & Nuutinen 2012) on kolmen vuoden liukuvalla keskiarvolla tarkasteltu Suomen julkaisutoimintaa tieteenaloittain vuosina 2003–2010. Tulos on, että koko metsätieteiden ryhmässä oli lievää kasvua kaudesta 2003–2005 kauteen 2005–2007, mutta sen jälkeen julkaisumäärä on pienentynyt ja oli kaudella 2008–2010 lähes sama kuin tarkasteluperiodin alussa. Samansuuntainen kehitys on havaittavissa myös maataloustieteissä ja elintarviketieteissä.

Edellä mainitussa Suomen Akatemian raportissa on tarkasteltu myös tieteenalanormalisoituja suhteellisia viittausindeksejä, joilla mitataan kuinka paljon enemmän tai vähemmän viittauksia koko maailmaan verrattuna Suomen julkaisut ovat saaneet. Suomen metsätieteet ovat lähellä maailman keskiarvoa, mutta maatalous- ja elintarviketieteet selvästi keskitason yläpuolella. Sama ero tulee esille tarkasteltaessa ns. Top 10 -indeksiä, joka mittaa sitä, kuinka paljon enemmän tai vähemmän kuin maailmassa keskimäärin tieteenalan julkaisuista kuuluu eniten viittauksia saaneeseen kymmeneen prosenttiin. Suomen metsätieteissä jäädään vuosina 2003–2010 hieman jälkeen maailman keskiarvosta, mutta maatalous- ja elintarviketieteissä ollaan selvästi keskiarvon yläpuolella. Verrattuna muihin perustuotannon lähialoihin Suomen metsätieteiden taso näyttää siis kansainvälisesti tarkastellen olevan vain keskinkertainen.

Koko metsäalan tutkimuksen riittävästi kattavia kansainvälisiä luokitteluita ei ole olemassa. Tämäkin oli syynä siihen, että luokittelussa keskityttiin pääosin perinteiseen metsäntutkimukseen eli lähinnä metsätalouden tutkimukseen. Käytettävissä olevaa kansainvälistä luokittelua Forest Decimal Classification – FDC, jossa karkealla tasolla yhdessä luokassa yhdeksästä on edustettuna myös metsäteollisuuden tutkimus, on kuvattu taulukossa 4.

**Taulukko 4.** Metsäntutkimuksen kymmenluokittelu (FDC - Forest Decimal Classification).

FDC	Kuvaus
0	Metsäkirjallisuus yleistä. Sanakirjat. Bibliografiat / tässä tutkimuksessa yhdistetty luokkaan 9.
1	Ympäristötekijät. Ilmastonmuutos. Kasvupaikkatekijät: ilmasto, ilmastonmuutos; sijainti, maaperä, hydrologia. Yleinen biologia. Ekologia. Ekosysteemit. Eläinekologia. Riista- ja kalatalous; Metsästys ja kalastus. Systemaattinen kasvitiede. Dendrologia. Kasviekologia. Kasvillisuustyypit. Metsätyypit. Biologia. Ekologia. Biodiversiteetti. Eläimet. Riista. Kasvit. Kasvifysiologia. Dendrologia. Maatiede. Ravinteet. Myrkyt.
2	Metsänhoito. Hoitotavat. Vesakot. Suojametsät. Metsikön koostumus; Metsikkömuodot. Metsiköiden uudistaminen ja perustaminen. Lajinvalinta. Jalostus. Metsänviljely. Metsän käsittely. Taimitarhat. Rikkakasvien torjunta. Metsänparannus. Ojitus. Lannoitus. Metsiköiden ja puiden hoito. Harvennushakkuut. Suometsätiede. Agroforestry. Kaupunkimetsät. Metsänhoito sivutuotteita varten – kasvatus ja keruu (joulupuut, jäkälä, hedelmät, mahla, pihka ym., marjat, sienet).
3	Työtiede (työn tutkimus). Puunkorjuu: Hakkuut ja kuljetus. Hakkuujätteet. Raivaus. Koneet ja laitteet. Metsäteknologia. Metsäautotiet.
4	Metsävauriot ja metsänsuojelu. Metsäpalot. Metsätuholaiset. Torjunta-aineet. Abioottiset tuhot. Ihmisen aiheuttamat tuhot. Korjuuvauriot.
5	Metsänarviointi. Kasvu. Tuotostutkimus. Muuntotaulukot. Metsiköiden kehitys ja rakenne. Kasvupaikan laadun määrittäminen. Puutavaran mittaaminen. Maanmittaus ja kartoitus. Ilmakuvaus. Kaukokartoitus.
6	Metsätalous. Metsäsuunnittelu. Metsätaloussuunnitelmat. Hakkuuarviot. Kestävä metsätalous. Metsäalan liiketaloustiede. Puunkorjuukustannukset. Metsäyritysten hallinto ja organisointi.
7	Metsätuotteiden markkinointi. Hinnat. Kauppa. Metsäkuljetuksen ja puuteollisuuden liiketalous. Tuotantovaihtelut. Teollisuuspolitiikka.
8	Metsätuotteet ja niiden käyttö. Puutiede. Puun työstö. Puuteollisuus. Puun käsittely. Puun viat. Sahatavara. Massan ja paperin valmistus. Bioenergia. Puuta korvaavat materiaalit. Marjat ja sienet.
9	Kansantaloudellinen metsäekonomia. Metsätilastot. Metsävarat. Metsähistoria. Luonnonsuojelu. Virkistyskäyttö. Maankäyttö. Metsityspolitiikka. Metsänomistus. Säädökset. Lainsäädäntö. Valtion tuet. Vakuutus. Verotus. Ohjaus. Neuvonta. Koulutus. Tutkimus. Organisaatiot. Metsätyövoima. Kansainvälinen metsäpolitiikka.

Lähde: Holder ym. 2006.

#### 4.2 Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston metsäntutkimuksen suuntautuminen tieteenaloittain

Julkaisuja koskevat tarkastelut rajoitettiin resurssisyistä koskemaan kolmea eniten perinteistä metsäntutkimusta tekevää organisaatiota: Metlaa, Helsingin yliopistoa ja Itä-Suomen yliopistoa. Näiden kolmen organisaation referoituja julkaisuja tarkasteltiin vuosittaisen vaihtelun eliminoimiseksi kolmena peräkkäisenä vuotena 2010–2012. Luokittelu tehtiin julkaisujen otsikoiden, julkaisusarjan ja kirjoittajan perusteella. Tulokset on esitetty taulukossa 5.

**Taulukko 5.** Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston tutkijoiden vertaisarvioidut metsäalan julkaisut FDC-luokkiin jaettuna v. 2010–2012, kappaletta (taulukon yläosa), prosenttia (taulukon alaosa).

FDC-tieteenalat	Metla	HY	ISY	Yht.
1 Ympäristökijät, ekologia, biologia	320	223	86	629
2 Metsänhoito, jalostus, suometsätiede	68	21	28	117
3 Metsäteknologia, työtiede	39	8	17	64
4 Metsätuhot, metsänsuojelu	50	25	22	97
5 Metsänarviointi, kasvu ja tuotos	49	92	63	204
6 Metsäsuunnittelu, liiketalous	37	39	29	105
7 Markkinatutkimus, kuljetukset	11	15	2	28
8 Puutiede, metsäteollisuus	52	14	41	107
9 Poliittika, kansantalous, sosiaalitieteet	80	30	46	156
<b>Yhteensä</b>	<b>706</b>	<b>467</b>	<b>334</b>	<b>1507</b>

FDC-tieteenalat	Metla	HY	ISY	Yht.
1 Ympäristökijät, ekologia, biologia	45	49	25	42
2 Metsänhoito, jalostus, suometsätiede	10	4	8	8
3 Metsäteknologia, työtiede	6	2	5	4
4 Metsätuhot, metsänsuojelu	7	5	7	6
5 Metsänarviointi, kasvu ja tuotos	7	20	19	14
6 Metsäsuunnittelu, liiketalous	5	8	9	7
7 Markkinatutkimus/puumarkkinatiede	2	3	1	2
8 Puutiede, metsätuotteet ja -teollisuus	7	3	12	7
9 Poliittika, yhteiskuntatieteet, tilastot	11	6	14	10
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Lähteet: Metla 2013b, HY 2013, ISY 2013.*

Taulukossa 5 useiden tutkijoiden yhteisjulkaisu on mukana kaikkien niiden organisaatioiden luvuissa, joissa julkaisun kirjoittaneet tutkijat työskentelevät. Tämä paisuttaa julkaisujen kokonaismäärää ja saattaa jonkin verran vaikuttaa eri tieteenalojen suhteellisiin osuuksiin.

Tieteenalojen referoitujen julkaisujen määrien vertaaminen on yleensäkin ongelmallista, koska julkaisukäytännöt vaihtelevat tieteenalojen kesken. Erot tulevat esiin jo siinä, että tieteenalat painottavat referoitujen julkaisujen merkitystä eri tavalla. Sen lisäksi artikkeleiden laajuus ja kirjoittajien määrä yhdessä julkaisussa vaihtelevat tieteenaloittain.

Myös käytetyssä FDC-luokittelussa on ongelmia. Luokat ovat aiheiden määrällä mitattuna erikokoisia, ja samaan ryhmään saattaa kuulua varsin erilaisia aiheita. Toisaalta monien tutkimusten aihepiirit ovat niin laajoja, että on vaikea sijoittaa tutkimusta vain yhteen luokkaan. Vertailtavuuden haittojen pienentämiseksi on hyvä, että luokittelun tekee yksi ja sama henkilö. Näin on menetelty tässä selvityksessä.

Vertailujen ongelmista huolimatta voi todeta, että kaikissa kolmessa organisaatiossa ympäristötekijät, ekologia ja biologia (luokka 1) ovat vahvimpia tieteenaloja vertaisarvioitujen tutkimusjulkaisujen määrän perusteella. Erityisesti Helsingin yliopistossa ja Metlassa ne painottuvat suorastaan ylivoimaisesti. Selvällä kakkossijalla molemmissa yliopistoissa on metsänarvioinnin sekä kasvu- ja tuotostutkimuksen käsittävä luokka. Kaikki organisaatiot yhteenlaskien metsätuotteiden markkinointia ja kauppaa sekä metsäteollisuuden liiketoimintaa ja teollisuuspolitiikkaa koskeva tutkimus (luokka 7) on julkaisutilastossa heikoimmin edustettuna. Seuraavaksi vähiten julkaisuja on luokassa 3, joka edustaa metsäteknologiaa ja työtiedettä.

On mielenkiintoista tarkastella myös tutkijoiden jakautumista tieteenalaluokkiin. Tähänkin liittyy ongelmia: tutkimus on yhä enemmän tieteidenvälistä, eikä tieteenaloja enää aina eritellä organisaatioiden toimintakertomuksissa, kuten aiemmin oli tapana. Lisäksi monet tutkijat ovat julkaisutoimintansa monipuolisuuden takia vaikeasti sijoitettavissa vain yhteen luokkaan. Tieteenalojen sijasta onkin alettu käyttää luokittelua ongelma- ja aihealueisiin. Tutkijat puolestaan on sijoitettu osaamisryhmiin. Näin on menetelty mm. Metlassa vuodesta 2011 lähtien.

Näyttääkin siltä, että käytetyssä FDC-luokituksessa sekä julkaisujen että erityisesti tutkijoiden sijoittaminen tieteenalaluokkiin on tulkinnanvaraista ainakin, jos halutaan tarkastella tieteenalojen referoiduilla julkaisuilla mitattua tuottavuutta. Vähemmän tulkinnanvaraisen kuvan saamiseksi julkaisutoiminnan ja tutkijamäärien kohdistumisesta eri tieteenaloihin käytetyt yhdeksän luokkaa yhdistettiin kolmeen ryhmään: luokat 1, 2, 4 ja 5 nimettiin ekologian ja metsänhoidon ryhmäksi, luokka 3 metsäteknologian ryhmäksi ja luokat 6-9 talous- ja yhteiskuntaryhmäksi. Tämäkään jaottelu ei poista tulkinnanvaraisuutta, sillä esim. FDC-luokassa 6 on sekä puunkasvatuksen biologiaan että talouteen liittyviä aiheita. Lisäksi metsäteknologian ryhmä jää kovin pieneksi verrattuna muihin ryhmiin. Uuden ryhmittelyn mukaiset julkaisuja koskevat prosenttijakaumat on esitetty taulukossa 6.

**Taulukko 6.** Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston metsäalan tutkijoiden vertaisarvioidut julkaisut tieteenalaryhmittäin v. 2010–2012, prosenttia.

	Metla	HY	ISY	Yht.
Ekologia ja metsänhoito	69	78	59	70
Metsäteknologia	6	2	5	4
Talous ja yhteiskunta	25	20	36	26
Yhteensä	100	100	100	100

Lähteet: ks. Taulukko 5.

Kaikissa kolmessa organisaatioissa on aiempien tulosten perusteella odotetusti sama järjestys: ekologia ja metsänhoito on referoiduilla julkaisuilla mitattuna ylivoimaisesti vahvin ala, sitten tulee selvästi jäljessä talous ja yhteiskunta, ja reilusti perää pitää metsäteknologia. Organisaatioittain on eroja, jotka tulivat ilmi jo alkuperäisen FDC-luokituksen yhteydessä (Taulukko 5).

Erot yliopistojen välillä ovat selviä ja indikoivat jonkinasteista profiloitumista. Helsingin yliopisto painottuu julkaisutoiminnassaan selvimmin ekologian ja metsänhoidon tutkimukseen, ja sen osuus metsäteknologiassa on erityisen pieni. Talous- ja yhteiskuntatieteelliset julkaisut taas ovat suhteellisesti tarkastellen vahvimmin edustettuina Itä-Suomen yliopistossa. Metla on yliopistoihin verrattuna kaikissa ryhmissä keskitien kulkija.

Taulukossa 7 kolmen tarkastellun organisaation tutkijat on luokiteltu tieteenalaryhmiin koulutuksen ja työnkuvan sekä Metlan osalta myös laitoksen käyttämän osaamisaluejaottelun perusteella. Luvut perustuvat tuoreimpiin tammikuussa 2014 saatavissa olleisiin tietoihin ja kohdistuvat vuoteen 2013. Ne eivät siten aivan vastaa julkaisujakaumien laskentavuosia (vuodet 2010–2012). Tutkijamäärissä vuosivaihtelu on kuitenkin varsin vähäistä verrattuna julkaisumääriin.

Taulukon 7 yläosa kuvaa määriä ja alaosa suhteellisia osuuksia. Alaosaan on lisäksi sulkuihin laitettu taulukon 6 julkaisujakaumaprosentit.

**Taulukko 7.** Metsäntutkimuslaitoksen, Helsingin yliopiston Metsätieteiden laitoksen ja Itä-Suomen yliopiston Metsätieteiden osaston tutkijat vuonna 2013 tieteenalaryhmittäin, henkilöä (taulukon yläosa), prosenttia (taulukon alaosa), ja julkaisut v. 2010–12, prosenttia (taulukon alaosa suluissa).

Tieteenalaryhmä	Metla	HY	ISY	Yhteensä
Ekologia ja metsänhoito	192	111	38	341
Metsäteknologia	23	7	5	35
Talous ja yhteiskunta	114	37	14	165
Yhteensä	329	155	57	541

Tieteenalaryhmä	Metla	HY	ISY	Yhteensä
Ekologia ja metsänhoito	58 (69)	71 (78)	66 (59)	63 (70)
Metsäteknologia	7 (6)	5 (2)	9 (5)	6 (4)
Talous ja yhteiskunta	35 (25)	24 (20)	25 (36)	31 (26)
Yhteensä	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100 (100)

Lähteet: Organisaatioiden tutkijaluettelot ja Taulukko 6.

Taulukon 7 tutkijoiden kokonaismäärät poikkeavat taulukossa 3 olevista tutkijahenkilötyövuosista. Syynä on, että julkaisujen ja tutkijoiden pitää vertailussa vastata toisiaan. Taulukon 7 luvut perustuvat tutkijaluetteloihin, ja julkaisujen luetteloinnissa on otettu huomioon kaikkien niiden tutkijoiden julkaisut, jotka ovat näissä luetteloissa riippumatta heidän työsuhteensa kestosta. Näin tutkijalukumäärä muodostuu suuremmaksi kuin tutkijahenkilötyövuosien määrä.

Koska erityisesti yliopistojen tutkijaluetteloissa on henkilöitä, jotka ovat vain osan vuotta työsuhteessa, taulukon 7 tutkijamäärät eivät anna täysin oikeaa kuvaa julkaisujen tuottamiseen käytetystä tutkijapanoksesta. Siksi vertailujen tekemisessä eri organisaatioiden kesken on noudatettava varovaisuutta.

Tutkijoiden jakaumat ovat samansuuntaiset kuin julkaisujen jakaumat: ekologia ja metsänhoito ovat kaikissa kolmessa organisaatiossa vahvimpia ja teknologia heikoin. Metlassa ja Helsingin yliopistossa tieteenalaryhmittäiset tutkijajakaumat ovat hieman tasaisempia kuin julkaisujakaumat.

Metla poikkeaa yliopistoista jonkin verran, koska siellä ekologian, metsänhoidon ja puuntuotannon tutkijat ovat suhteellisesti tarkastellen heikommin edustettuina kuin yliopistoissa, joskin näiden alojen tutkijat edustavat Metlassakin yli puolta kaikista tutkijoista. Talous ja yhteiskunta taas ovat Metlan tutkijakunnassa vahvemmin edustettuina kuin yliopistoissa. FDC-luokituksessa tähän ryhmään kuuluvat kuitenkin myös valtakunnan metsien inventoinnissa ja metsätilastossa tutkijanimikkeellä viranomaistyötä tekevät henkilöt, joiden mahdollisuudet referoitujen julkaisujen laatimiseen ovat jo ajankäytöllisistä syistä heikommalla kuin tutkimusta päätyönään tekevien.

Taulukon 7 alaosa antaa joka tapauksessa mahdollisuuden vertailla tutkijoiden suhteellista osuutta referoitujen julkaisujen osuuteen. On kuitenkin jälleen muistettava vertailuun liittyvät ongelmat, joista ehkä merkittävin on eri tieteenalojen julkaisukäytäntöjen erilaisuus ja Metlan osalta lisäksi viranomaistehtävät.

Ekologiassa ja metsänhoidossa julkaisujen suhteellinen osuus on sekä Helsingin yliopistossa että Metlassa suurempi kuin vastaava tutkijaosuus, eli referoitujen julkaisujen määrällä mitaten näiden alojen tutkijat ovat keskimäärin olleet muiden alojen tutkijoita tuottavampia. Itä-Suomen yliopistossa tilanne taas on päinvastainen. Yliopistoissa metsäteknologian referoitujen julkaisujen osuus on alhaiseen tutkijaosuuteenkin verrattuna pieni.

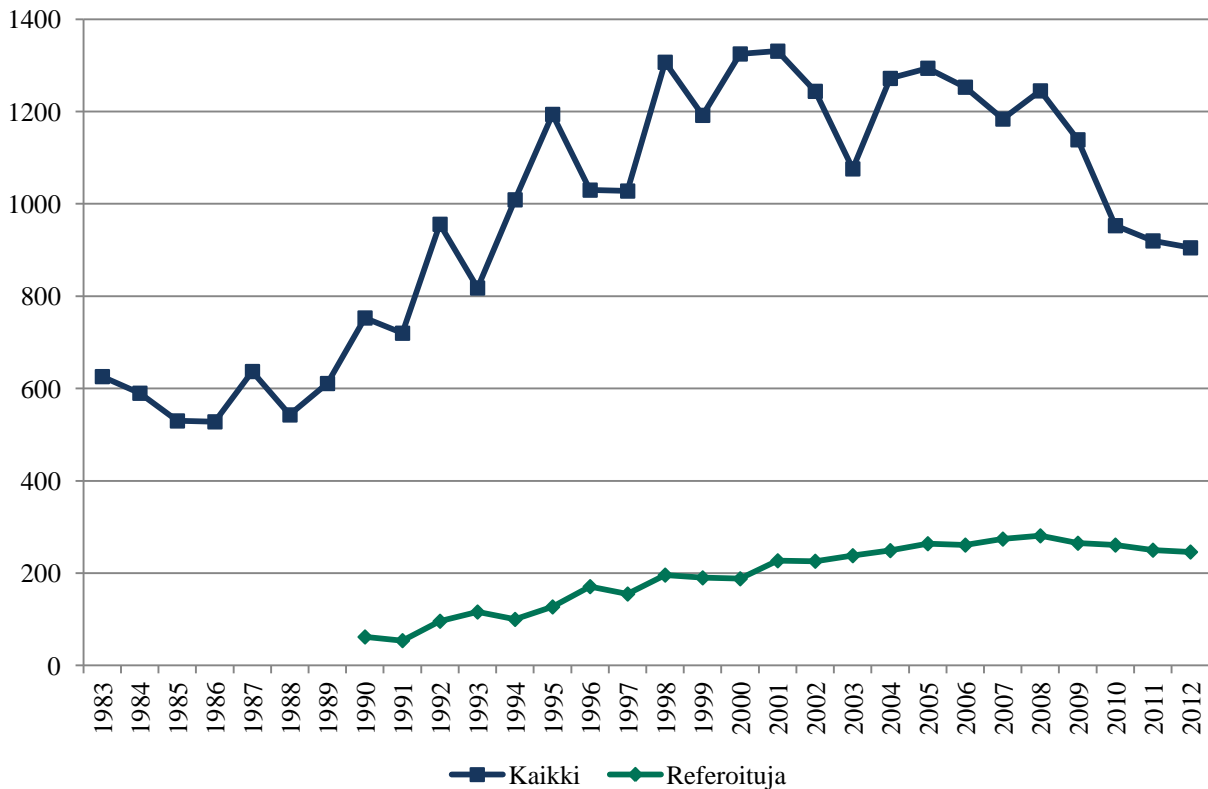
Vaikka tutkijat on tässä esitetty vain tieteenalaryhmittäin ja vaikka tieteenalakohtaisiin tarkasteluihin sisältyy paljon epävarmuutta, alkuperäisaineiston perusteella voi silti havaita, että tutkijajakauma poikkeaa erityisesti tieteenalaluokissa 1 (ympäristötekijät, ekologia ja biologia) ja 2 (metsänhoito, jalostus, suometsätiede) suuresti julkaisujakaumasta. Tutkijaosuus on edellisessä selvästi pienempi ja jälkimmäisessä selvästi suurempi kuin julkaisuosuus. Erityisen huomattava poikkeama on Helsingin yliopistossa. Erot selittynevät osin sillä, että tutkijoista huomattava osa on taustansa perusteella luokiteltu metsänhoidon tutkijoiksi, mutta heidän julkaisunsa suuntautuvat enemmän ekologiseen ja biologiseen perustutkimukseen kuin käytännönläheiseen metsänhoitoon. Tämä johtuu ainakin osittain siitä, että julkaisufoorumien määrä on huomattavasti suurempi FDC-luokassa 1 kuin luokassa 2. Myös luokan 4 (metsätuhot ja metsänsuojelu) tutkijat julkaissevat paljon muilla foorumeilla, erityisesti tieteenalaluokkaan 1 kuuluvissa sarjoissa.

### **4.3 Metsäntutkimuslaitoksen julkaisutoiminta vuosina 1983–2012 ja referoitujen julkaisujen jakautuminen tieteenaloittain vuosina 1970–2012**

Tavoitteena oli myös tutkia, miten tieteenalaluokittaiset julkaisu- ja tutkijajakaumat ovat kehittyneet viime vuosikymmeninä. Julkaisujen vuosittainen läpikäynti pitkällä aikavälillä vaatisi valtavasti työtä, sillä jo vuosien 2010–2012 referoitujen julkaisujen aineisto sisältää yli 1500 luokittelua, kun mukana ovat Metla sekä Helsingin ja Itä-Suomen yliopistot. Resurssisyistä pitkän aikavälin analyysi jouduttiinkin rajoittamaan Metlaan. Laitos on kuitenkin kokonsa takia ollut niin määräävässä asemassa, että siellä tapahtunut kehitys antaa hyvän kuvan koko Suomen metsäntutkimuksen kehityksestä.

Metsäntutkimuslaitoksella on kohtuullisen luotettava julkaisurekisteri vuodesta 1983 lähtien. Luotettavuutta heikentää se, etteivät aivan kaikki julkaisut ole mukana ja käytäntö erilaisten dokumenttien raportoimisessa julkaisuina on vaihdellut. Vuodesta 1990 lähtien on tilastoitu erikseen referoitujen julkaisujen määrä.

Kuvassa 2 on esitetty Metlan kaikkein julkaisujen ja referoitujen julkaisujen määrien kehitystä kuvaavat diagrammit niinä vuosina, joina tilasto on ollut käytettävissä.



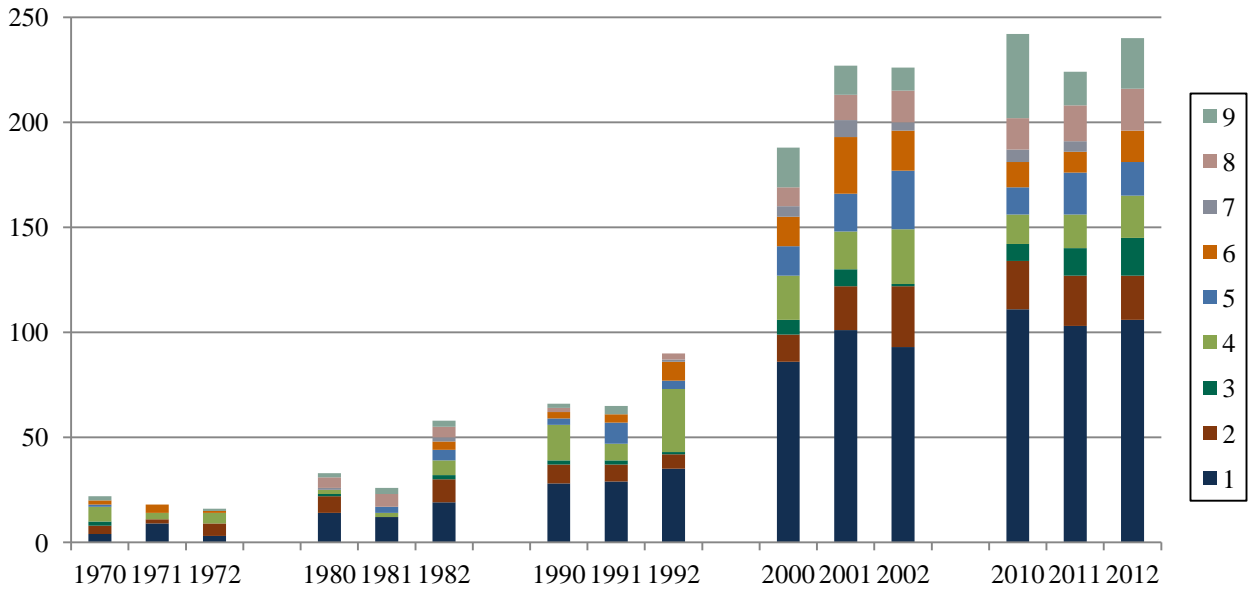
**Kuva 2.** Metsäntutkimuslaitoksen kaikkien julkaisujen määrä vuosina 1983–2012 ja referoitujen julkaisujen määrä vuosina 1990–2012, kappaletta.

*Lähteet: Metla 1983–2012, 1991–1992, 1992–2012.*

Metlan kaikkien julkaisujen määrä yli kaksinkertaistui 1990-luvulla. Sen jälkeen kehitys tasaantui, ja trendi on ollut aleneva lähes koko 2000-luvun. Lasku on ollut voimakas vuoden 2008 jälkeen. Kuten aiemmin (luku 4.1) on todettu, samanlainen kehitys on havaittavissa koko Suomen metsätieteiden julkaisutoiminnassa, josta Metlan osuus kylläkin on huomattava. Laitoksen luvuissa ei kuitenkaan ole mukana vuotta 2013, jolloin referoitujen julkaisujen määrä nousi 20 % edellisvuodesta. Vielä on mahdoton sanoa, onko tämä vuosivaihtelua vai onko laitos saanut julkaisutoiminnassa päälle ”uuden vaihteen”.

Referoituja julkaisuja tutkittiin myös tieteenalaluokittain. Vuosivaihtelun eliminoimiseksi julkaisumääriä tarkasteltiin erikseen kolmen vuoden jaksoissa. Analyysi tehtiin jaksoille 1970–72, 1980–82, 1990–92, 2000–02 ja 2010–12. Tulokset on esitetty kuvassa 3 ja taulukossa 8.





**Kuva 3.** Metlan referoidut julkaisut FDC-luokittain (ks. Taulukko 4) 15 vuotena, kappaletta.  
Lähteet: ks. Taulukko 8.

**Taulukko 8.** Metlan referoidut julkaisut FDC-luokittain viitenä tarkastelujaksona, kappaletta.

FDC \ 3v-jakso	1970–72	1980–82	1990–92	2000–02	2010–12	Yht.
1	16	45	92	280	320	753
2	12	19	24	63	68	186
3	2	3	5	16	39	65
4	15	11	55	65	50	196
5	1	8	17	60	49	135
6	7	4	16	60	37	124
7	0	3	1	17	11	32
8	0	16	5	36	52	109
9	3	8	6	44	80	141
<b>Yhteensä</b>	<b>56</b>	<b>117</b>	<b>221</b>	<b>641</b>	<b>706</b>	<b>1741</b>

Lähteet: Metla 1971–1973, 1981–1983, 1991–1993, 2001–2003, 2011–2013..

Tarkastelun lähtötilanteessa 1970-luvun alussa referoitujen julkaisujen määrä oli vielä varsin vaatimaton: keskimäärin alle 20 julkaisua vuotta kohti, eikä kahdessa FDC-luokassa (luokat 7 – markkinatutkimus/puumarkkinatiede ja 8 – puutiede, metsätuotteet ja -teollisuus) ollut yhtään vertaisarvioitua julkaisua. Vertaisarvioitujen julkaisujen vähäiseen määrään suomalaisessa

metsäntutkimuksessa kiinnitettiin tuolloin huomiota mm. Suomen Metsätieteellisen Seuran tilaisuuksissa ja julkaisuissa (esim. Seppälä 1982).

Aina pitkälle 1980-luvulle asti Metlassa oli voimassa määräys, että muissa kuin laitoksen omissa sarjoissa julkaisemiseen tarvittiin ylijohtajan erityislupa. Tämä ei ollut omiaan innostamaan julkaisemista laitoksen ulkopuolisissa referoiduissa sarjoissa. Jälkikäteen voi arvioida, että tutkimusjulkaisujen keskimääräinen taso saattoi tuolloin jäädä varsin vaatimattomaksi, vaikka huippujakin varmasti oli. Tasaota ei ainakaan mitattu kansainvälisesti lukuun ottamatta professori- virkojen hakijoiden tuotantoa.

Metlan referoitujen julkaisujen kokonaismäärämäärän kasvu on tasaantunut 2000-luvulla. Kehitys on ollut jonkin verran erilainen eri FDC-luokissa. Metsäteknologiassa (luokka 3), puutieteessä ja metsäteollisuuden kohdistuvassa tutkimuksessa (luokka 8) sekä politiikka- ja yhteiskuntatutkimuksissa (luokka 9) kasvua on ollut myös 2000-luvulla. Sen sijaan metsäsuunnittelun ja liiketalouden luokassa 6 ja markkinatutkimuksen luokassa 7 on tapahtunut julkaisumäärien vähenemistä vuosista 2000–02 vuosiin 2010–12. Metsätuhojen luokassa 4 trendikasvu tyrehtyi jo 1990-luvun alussa.

Taulukossa 9 on esitetty FDC-luokkien prosenttijakaumat tarkasteluperiodeina.

**Taulukko 9.** Metlan referoidut julkaisut FDC-luokittain viitenä tarkastelujaksona, prosenttia.

FDC \ 3v-jakso	1970–72	1980–82	1990–92	2000–02	2010–12	Yht.
1	29	38	42	44	45	43
2	21	16	11	10	10	11
3	4	3	2	2	6	4
4	27	9	25	10	7	11
5	2	7	8	9	7	8
6	12	3	7	9	5	7
7	0	3	0	3	2	2
8	0	14	2	6	7	6
9	5	7	3	7	11	8
<b>Yhteensä</b>	100	100	100	100	100	100

Lähteet: ks. Taulukko 8.

Luokan 1 (ympäristötekijät, ekologia, biologia) osuus on ollut suurin koko tarkasteluajan, ja ero muihin ryhmiin on kasvanut jatkuvasti. Samanaikaisesti luokan 2 (metsänhoito, jalostus, suometsätiede) osuus on pienentynyt ilmeisesti niin, että on tapahtunut siirtymää luokkaan 1. Luokan 4 (metsätuhot, metsänsuojelu) osuudessa on ollut vähenevä trendi 1990-luvun alun jälkeen.

Muiden luokkien osuuksissa ei ole havaittavissa koko tarkasteluperiodin kattavaa trendiä. Merkillepantavaa kuitenkin on, että talous- ja yhteiskuntatieteellisten tutkimusten yhteinen osuus (luokat 6-9 yhteensä) oli laskenut 1990-luvun alussa 12 %:iin oltuaan kymmenen vuotta aiemmin 27 %. 2000-luvulla osuus on taas noussut ja oli 25 % kahtena viimeisenä periodina. Yksittäisissä FDC-luokissa osuuden kasvu on 1990-luvun alun jälkeen ollut voimakkainta luokassa 9 (politiikka, yhteiskuntatieteet, tilastot), joka luokkien välisessä vertailussa nousi v. 2010–12 sijalle kaksi.

#### 4.4 Metsäntutkimuslaitoksen ei-referoidut julkaisut vuosina 1970–1992

Ei-referoidut eli vertaisarvioimattomat julkaisut ovat pääosin ei-referoiduissa julkaisusarjoissa sekä aikakausi- ja sanomalehdissä julkaistuja artikkeleita ja kirjoituksia. Niiden välitön merkitys ja vaikuttavuus käytännön kannalta saattaa usein olla suurempi kuin vertaisarvioitujen julkaisujen, joiden pääkohdejoukko on tutkijayhteisö. Usein tutkimuksesta julkaistaan kuitenkin sekä referoitu tieteellinen artikkeli että käytännönläheisempi lehtiartikkeli.

Aiemmissa tämän selvityksen tieteenalatarkasteluissa on analysoitu vain referoitujen julkaisujen jakaumia. Seuraavassa tarkastelu laajennetaan ei-referoituihin julkaisuihin. Resurssisyydestä kohteena on jälleen vain Metla, josta ennen tämän raportin valmistumista on ehditty analysoida kolme tarkasteluperiodia: vuodet 1970–72, 1980–82 ja 1990–92. Tuloksia on esitetty taulukossa 10.

**Taulukko 10.** Metlan ei-referoidut julkaisut FDC-luokittain kolmena tarkasteluperiodina, kappaletta (taulukon yläosa), ja prosenttia (taulukon alaosa).

FDC-tieteenalat \ 3v-jakso	1970–72	1980–82	1990–92
1 Ympäristökijät, ekologia, biologia	34	118	168
2 Metsänhoito, jalostus, suometsätiede	82	131	125
3 Metsäteknologia, työtiede	47	52	47
4 Metsätuhot, metsänsuojelu	28	79	97
5 Metsänarviointi, kasvu ja tuotos	56	48	75
6 Metsäsuunnittelu, liiketalous	22	27	66
7 Markkinatutkimus/puumarkkinatiede	6	23	21
8 Puutiede, metsä tuotteet ja -teollisuus	61	59	35
9 Poliitiikka, yhteiskuntatieteet, tilastot	93	97	112
<b>Yhteensä</b>	<b>429</b>	<b>634</b>	<b>746</b>

FDC-tieteenalat \ 3v-jakso	1970–72	1980–82	1990–92
1 Ympäristökijät, ekologia, biologia	8	19	23
2 Metsänhoito, jalostus, suometsätiede	19	21	17
3 Metsäteknologia, työtiede	11	8	6
4 Metsätuhot, metsänsuojelu	7	12	13
5 Metsänarviointi, kasvu ja tuotos	13	8	10
6 Metsäsuunnittelu, liiketalous	5	4	9
7 Markkinatutkimus/puumarkkinatiede	1	4	3
8 Puutiede, metsätuotteet ja -teollisuus	14	9	5
9 Poliittika, yhteiskuntatieteet, tilastot	22	15	15
<b>Yhteensä</b>	100	100	100

Lähteet: Metla 1971–1973, 1981–1983, 1991–1993.

Taulukon 10 lukujen perusteella ei-referoiduissa julkaisuissa FDC-luokkien keskinäiset suhteet ovat varsin erilaiset verrattuna referoitujen julkaisujen jakaumaan (Taulukko 9) niinä vuosina, jolloin tietoja molemmista oli käytettävissä. Luokkien 1 ja 4 osuudet ovat ei-referoiduissa julkaisuissa keskimäärin pienemmät kuin referoiduissa. Luokissa 3, 5, 8 ja varsinkin luokassa 9 tilanne on päinvastainen. Luokissa 2, 6 ja 7 erot ovat vähäiset. Tulokset peilaavat yleistä käsitystä tieteenalojen julkaisu-traditioiden eroista: mitä lähempänä ollaan perustieteitä, sitä enemmän julkaistaan referoiduissa sarjoissa, ja mitä lähempänä ollaan käytännön metsätaloutta, sitä enemmän julkaistaan artikkeleita ei-referoiduissa sarjoissa sekä aikakausi- ja sanomalehdissä.

#### 4.5 Suomen metsäntutkimuksen suuntautuminen verrattuna muuhun Eurooppaan

Metsäntutkimuksen suuntautumisesta on olemassa myös joitakin kansainvälisiä selvityksiä. Vuosina 1997–1999 toteutettiin COST-projekti, jossa tarkasteltiin metsäntutkimuskapasiteettia 18 Euroopan maassa (Bystriakova & Schuck 1999). Kyseisen hankkeen tulosten perusteella tehtiin Euroopan Metsäinstituutissa vuonna 2006 selvitys, jossa tutkittiin eurooppalaisen metsäntutkimuksen relevanttiutta Euroopan metsäministerikonferenssi-prosessin kannalta (Bouriaud 2005). Selvityksessä laskettiin tutkijatyövuosien jakautuminen FDC-luokkiin 16 Euroopan maassa: 14 EU-maata ennen laajentumista sekä Norja ja Sveitsi.

Taulukossa 11 on vertailtu 16 Euroopan maan ja Suomen tutkijoiden jakautumista FDC-luokkiin. EFI:n hankkeessa käytetty FDC-luokitus poikkesi hieman tässä selvityksessä käytetystä siten, että metsäteollisuuteen liittyvä luokka 8 oli poissa. Tämä ei kovin paljon haittaa vertailua Suomen tilanteeseen, sillä kyseinen luokka edusti vain kuutta prosenttia tutkijoiden kokonaismäärästä tarkastellussa kolmessa suomalaisessa organisaatiossa. Suurempi ongelma on se, että

tarkasteluvuosien välillä on yli kymmenen vuoden ero, sillä Suomesta ei ollut saatavissa vuoden 1999 lukuja. Metlasta luvut on saatu vuodelle 2001. Pieni ero on myös siinä, että eurooppalaiset luvut on laskettu tutkijatyövuosista ja suomalaiset tutkijamääristä. Näistä poikkeamista huolimatta vertailusta voidaan tehdä suuntaa antavia päätelmiä.

**Taulukko 11.** FDC-luokittainen tutkijajakauma ilman puutieteen ja metsäteollisuuden tutkimusta (luokka 8) 16 Euroopan maassa v. 1999, Metlassa v. 2001 ja Suomessa (Metla, HY ja ISY yhteensä) v. 2013, prosenttia.

FDC-tieteenalat	Eurooppa 1999	Metla 2001	Suomi 2013
1 Ympäristötekijät, ekologia, biologia	49	26	18
2 Metsänhoito, jalostus, suometsätiede	14	18	25
3 Metsäteknologia, työtiede	6	4	7
4 Metsätuhot, metsänsuojelu	10	12	12
5 Metsänarviointi, kasvu ja tuotos	9	11	12
6 Metsäsuunnittelu, liiketalous	6	11	9
7 Markkinatutkimus/puumarkkinatiede	2	2	5
8 Puutiede, metsätuotteet ja -teollisuus	–	–	–
9 Poliitiikka, yhteiskuntatieteet, tilastot	4	16	12
Yhteensä	100	100	100

Lähteet: Bouriaud 2005, Helsingin yliopiston, Itä-Suomen yliopiston ja Metlan tutkijaluettelot.

Vaikka vertailuluvut on laskettu eri ajankohtina, voi todeta, että suomalaisen ja tarkastellun 16 muun Euroopan maan välillä on kahdessa luokassa varsin suuri ero tutkijoiden osaamispainotuksissa. Lähes puolet muun Euroopan tutkijoista kuului 1990-luvun lopulla luokkaan 1 (ympäristötekijät, ekologia ja biologia), kun osuus Suomessa oli samoihin aikoihin neljännes Metlan lukujen perusteella ja vuonna 2013 vain vajaa viidennes kaikissa organisaatioissa yhteensä laskettuna.

Tilanne oli päinvastainen luokassa 9 (politiikka ja yhteiskuntatieteet), johon Euroopan tutkijoista kuului vain neljä prosenttia, kun Suomessa osuus oli selvästi yli kymmenen prosentin. Muissa luokissa erot olivat melko vähäiset, mutta jos lasketaan yhteen kaikki talouteen ja yhteiskuntaan liittyvät luokat (6, 7 ja 9), ero on todella suuri: Eurooppa 1999: 12 %, Metla 2001: 29 % ja Suomi 2013: 26 %

Metlan osalta on voitu selvittää tutkijajakauman kehitystä vuosien 2001 ja 2013 välillä. Runsaan kymmenen vuoden kuluessa on tapahtunut pientä laskua luokkien 1 ja 6 osuuksissa sekä pientä nousua luokkien 3 ja 9 osuuksissa. Kokonaiskuva ei kuitenkaan ole oleellisesti muuttunut.

Euroopan osalta riittävän kattavaa tietoa ajan myötä tapahtuneista muutoksista ei ole saatavissa. Luvussa 3 viitatussa Pellin selvityksessä (Pelli 2008) on kuitenkin muutamia mielenkiintoisia lukuja, joista voi vetää karkeita johtopäätöksiä. Hänen tutkimissaan 48 eurooppalaisessa metsäntutkimusorganisaatioissa tutkimuskohteina olivat vuonna 2007 selvästi eniten FDC-luokkiin 1, 2, 4 ja 6 kuuluvat aiheet ja vähiten luokkiin 3, 7, 8 ja 9 kuuluvat aiheet. Tämä indikoi sitä, että kuten Suomessa myös koko Euroopassa metsänhoitoon ja ekologiaan liittyvät aiheet saavat edelleen selvästi suuremman huomion kuin sosio-ekonomiset ja metsäpolitiikkaan sekä metsäteknologiaan, puumarkkinatieteeseen ja puutieteeseen liittyvät aiheet.

On kuitenkin huomattava, että Pellin selvityksessä sovellettu tutkimus (applied research) sai tutkijatyövuosien perusteella v. 2007 yli kolminkertaisen painon verrattuna perustieteisiin (basic research). Lisäksi perustieteiden osuus oli vuonna 2007 laskenut siitä, mitä se oli edellisessä vuoteen 2003 kohdistuneessa selvityksessä. Tästä voi vetää sen johtopäätöksen, että myös ekologian ja metsänhoidon tutkijat, jotka julkaisutoiminnassaan ovat painottuneet enemmän referoituihin sarjoihin kuin talouden ja yhteiskunnan sekä teknologian tutkijat, suuntautuvat kuitenkin yhä enemmän käytännön sovelluksiin. Tämä johtunee ainakin osin siitä, että ulkopuolisen rahoituksen osuus on kasvanut ja ulkopuolisessa rahoituksessa yleensä korostetaan käytännönläheisyyttä.

## **5. Metsäalan kehitys ja strategiset haasteet**

### **5.1 Metsäala heräsi murrokseen myöhässä**

Metsäalan tähänastista kehitystä, nykytilannetta ja tulevaisuuden näkymiä on viime vuosina kuvattu ja analysoitu runsaasti (esim. Seppälä 2000, Seppälä 2010, Hetemäki ym. 2011, Hetemäki & Hänninen 2013), joten näihin asioihin ei tässä enää syvennyttä. On kuitenkin todettava, että metsäala havahtui meneillään olevaan murrokseen myöhässä, vasta puoli vuosikymmentä 2000-luvun alun jälkeen. Selviä merkkejä oli ollut näkyvissä jo 1990-luvulla (esim. Hetemäki 1997, Seppälä 2000a, Uusivuori 1992), osin jo edellisellä vuosikymmenellä (Seppälä 1983). Vielä joulukuussa 2003 johtava konsulttitoimisto ennusti hyviä aikoja eikä esimerkiksi nähnyt sähköisessä viestinnässä uhkaa paperituotteille (Pöyry 2003). Tämä tosin saattoi johtua siitä, että kyseiselle konsulttitoimistolle uusien tehtaiden suunnittelu on yksi perusbisneksistä.

Muutosta ei nähty myöskään vuonna 1999 ilmestyneessä Kansallinen metsäohjelma 2010:ssä, joka perustui siihen, että metsäteollisuus lisää silloisten tuotteidensa valmistusta ja tarvitsee siihen jatkuvasti yhä enemmän puuraaka-ainetta. Näillä virallisilla näkemyksillä oli varmasti vaikutuksensa siihen, että muutoksiin ei haluttu uskoa.

Nyt tuskin kukaan kiistää murrosta. Suomen metsäteollisuus siirtyi kymmenen vuotta sitten perinteisissä tuotteissa kasvustrategiasta viivytystaisteluun. Tuotannon bruttoarvosta ja viennistä on hävinnyt kolmannes. Kolmen suurimman metsäyrityksemme työntekijämäärä on enemmän kuin puolittunut, ja kolmikolta on kadonnut 2000-luvulla Suomessa yhteensä 27 000 työpaikka (Lukkari 2014). Vaikka murros kohdistuu näkyvimmin metsäteollisuuteen, se koskee myös metsätaloutta,

joskaan siellä ei ole mm. tuontipuun vähenemisen ja energiapuun lisääntyneen käytön vuoksi koettu samaa aineellisen tuotannon supistumista kuin metsäteollisuudessa.

Metsäalamme on viennin kautta aina ollut riippuvainen siitä, mitä maamme rajojen ulkopuolella tapahtuu. Globalisaatio ja viime vuosikymmenien integraatiokehitys ovat laajentaneet tätä riippuvuutta viennin lisäksi myös kansainväliseen metsäpolitiikkaan. Rioissa v. 1992 hyväksytyt ja muut kansainväliset sopimukset sekä viime aikoina erityisesti Euroopan Unionissa tehdyt päätökset ovat vaikuttaneet Suomen metsäalaan enemmän kuin vuosien tai jopa vuosikymmenien kansalliset päätökset yhteensä. Vaikka myös metsäalan organisaatiot harjoittavat edunvalvontaa EU:ssa ja olemme olleet aktiivisia mm. YK:n metsäfoorumissa, haasteena on oivaltaa riittävän ajoissa, mitä vaikutuksia kansainvälisillä poliittisilla päätöksillä ja resoluutioilla voi olla omalle metsäalallemme. Yksi ainut direktiivi voi suuresti muuttaa alan toimintaedellytyksiä.

Metsäalan tämän hetken strategiset haasteet liittyvät ennen kaikkea siihen, miten vielä käynnissä olevasta murroksesta selvitään ja millaiseksi metsäala sen jälkeen muotoutuu. Koska murroksen taustalla ovat globaalit ilmiöt, murroksesta selviytyminen vaatii sopeutumista globaaliin kehitykseen. Kilpailussa, jota metsäteollisuudessa nyt on tuotantolaitosten kesken myös yritysten sisällä, tämä sopeutuminen on merkinnyt heikoimmin kannattavien tehtaiden sulkemista. Aina ei ole ollut kyse edes tappiollisesta toiminnasta vaan suhteellisesta kannattavuudesta tilanteessa, jossa osin aiempien virhearviointien seurauksena on syntynyt ylikapasiteettia.

Kun mahdollisuudet tuotantokapasiteetin kasvattamiseen heikkenevät eikä uusia tuotantolaitoksia rakenneta, tuotantokoneisto ikääntyy. Tässä tilanteessa Suomessa sijaitseva metsäteollisuus on monen tuotteen osalta ollut jo pitkään. Viimeisin paperikoneinvestointi on vuodelta 1998. Olemassa olevissa tuotantolaitoksissa vaaditaan toiminnan jatkuvaa tehostamista ja tuottavuuden parantamista. Tämä toimintamalli ja siihen perustuva kustannusjahti eivät kuitenkaan yksin riitä pitämään yrityksiä pystyssä. Tarvitaan myös uusia tuotteita ja niihin perustuvaa tuotantoa sekä sopivien edellytysten vallitessa myös uusinvestointeja vanhoihin tuotteisiin.

## 5.2 Vanhan parantamisesta uuden luomiseen

Vanhaa sanontaa käyttäen autoa ei kehitetty hevosta jalostamalla. Avainasia metsäalan tulevaisuuden kannalta onkin siinä, miten painopiste saataisiin siirretyksi vanhan parantamisesta uuden luomiseen.

Metsäteollisuudessa uusien tuotteiden tarpeeseen havahduttiin kunnolla vasta kymmenisen vuotta sitten. Nyt alan edustajien puheet pursuavat erilaisia puupohjaisia biotuotteita nanosellusta, bioaktiivisista lääkeyhdisteistä ja älypakkauksista ”puuautoihin” ja muihin biokomposiitteja hyödyntäviin tuotteisiin. Tämä on erinomainen asia, vaikka kyse onkin usein enemmän gramma- kuin tonnituoannosta. Monet hienot ideat eivät kuitenkaan aina johda kaupallisesti edes grammatuotantoon.

Myös uusiin mahdollisuuksiin tähtääviä ohjelmia ja dokumentteja on tuotettu runsaasti, niistä tuoreimpana Valtioneuvoston metsäpoliittinen selonteko 2050. Lisäksi on perustettu uusia

tutkimus- ja kehittämisorganisaatioita kuten Metsäklusteri Oy/FIBIC Oy ja Finnish Wood Research Oy. Tekojen tasolla ohjelmissa ja organisaatioissa suuntaa on kuitenkin alettu kääntää menneisyyden jatkamisesta tulevaisuuden tekemiseen vasta aivan viime vuosina.

Suomessa sijaitseva metsäteollisuus ei ole yksin etsimässä uusia mahdollisuuksia. Perinteissä kilpailijamaissamme pohditaan täsmälleen samoja asioita: mitkä ovat ne puuhun perustuvat tuotteet, joista saadaan uusi ”syömähammas”. Kun innovaatioita ruvetaan kaupallistamaan, globaalit yritykset katsovat tarkasti, minne uutta tuotantoa rakennetaan, ja tässä tarkastelussa yrityksen kotimaalla ei ole itseisarvoa. Yksi Suomen metsäalan tärkeä strateginen haaste onkin, että ala itse ja koko yhteiskunta huolehtivat niistä tuotannontekijöistä, joissa olemme tai voisimme olla muita parempia. Kyse on suhteellisista eduista, joiden varaan uutta innovatiivista tuotantoa sekä siihen liittyviä palvelutoimintoja voidaan saada Suomessa aikaan. Samalla pitää olla rohkeutta luopua vanhasta vailla tulevaisuutta olevasta tuotannosta, eikä ainakaan yhteiskunnan pidä käyttä resursseja sen tekohengitykseen.

### **5.3 Metsäala tarvitsee rohkeutta ja uskallusta sekä uusia yrittäjiä**

Usein metsäalallakin valitetaan sitä, että ideoiden puute on uuden luomisen este. Tämä tuskin on koskaan ollut pahin rajoite. Vaikka Suomen nykyaikaisen metsäteollisuuden alkuvuosina 1800-luvulla keksinnöt olivat pääosin lainatavaraa, uusia innovaatioita on meilläkin tuotettu jatkuvasti ja tuotetaan edelleenkin. Esim. Metsäklusteri Oy:n vuonna 2011 toteutettu Rami-hanke sai aikaan 2500 metsäalan tuote- ja sovellusideaa, joista valtaosa edellyttää uusyritystä ja uudenlaista verkottumista. Myös paikallistasolla ideamyllyt jauhavat, kuten tuore esimerkki Etelä-Pirkanmaalta osoittaa (Koskinen & Huuskonen 2014).

Ideoiden puutteen asemasta ongelmana onkin uskalluksen ja rohkeuden puute. Alttius todelliseen riskinottoon ei eräitä tuoreita poikkeuksia lukuun ottamatta ole pitkään aikaan ollut kovin suurta Suomen metsäteollisuudessa. Osin tämä on varmasti seurausta 1990-luvulla meillekin rantautuneesta kvartaalitaloudesta, jossa tulokset on saatava nopeasti näkyviin. Tähän liittyy myös globalisoitumiskehityksen kautta tullut yritysten omistuspohjan laajeneminen ulkomaille ja sitä kautta kärsimättömien sijoittajien mukaantulo. Yritysten johdolta vaaditaan näissä oloissa samanlaista rohkeutta uusiin avauksiin, kuin osoittivat usein konkurssinkin partaalle joutuneet metsäteollisuuden pioneerit.

Sekä metsäteollisuudessa että metsätaloudessa kuutiot ja tonnit ovat hallinneet ajattelua ja ohjanneet toimintaa. Metsäteollisuus on kyllä nostanut jalostusastettaan jatkuvasti ja lisännyt sitä kautta rahavirtoja myös ilman tonnimäärien kasvua, mutta esim. 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun ulkomaiset, pääosin epäonnistuneet, yrityskaupat olivat tyypillisesti kilpailua tonnimääristä, maksoi mitä maksoi (Kuisma ym. 2014). Jonkinlaista rohkeutta nämä investoinnit kyllä osoittivat, mutta eivät hyvää harkintakykyä.

Kun metsäalan murrokseen havahduttiin, heilahdettiin toiseen ääripäähän, ja johtoajatukseksi muodostui kustannusten minimointi. Vasta aivan viime vuosina on alettu investoida tulevaisuuden tuotantoon. Olemassa olevaa kapasiteettia on muutettu vastaamaan muuttunutta kysyntätilannetta, ja



uusinvestointeja on alettu tehdä mm. bioenergian tuotantoon. Myös metsäyritysten strategioissa on nähtävissä uudenlaista ajattelua. Vielä kuitenkin tarvittaisiin lisää rohkeutta uusiin avauksiin.

Kemiallisen metsäteollisuuden puolella yritykset ovat kooltaan suuria jo siksi, että riittävä tuottavuuden taso ja pääomavaltaisuus edellyttävät useimmissa tapauksissa suuruuden ekonomiaa. Uusinvestointeja kysynnältään selvästi väheneviin tuotteisiin olemassa olevat metsäteollisuusyritykset tuskin tekevät ainakaan Suomessa. Kaikki uudetkaan tuotteet eivät kiinnosta alan nykyisiä suuryrityksiä, koska volyymi on yleensä ainakin alussa verraten pieni ja viive satojen miljoonien tai miljardien eurojen liikevaihtoon on useimpien yritysten toimintamallille liian pitkä. Hyvä esimerkki tästä on UPM:n tarralaminaattituotanto, jossa kehittyminen ideasta miljardiluokan bisnekseksi vaati yli kolme vuosikymmentä. Myös globaalien suuryritysten henkiset resurssit ovat paljolti sidottuja nykytuotteisiin.

Niinpä uusien puuhun perustuvien tuotteiden valmistajiksi tarvitaan myös muita kuin perinteisiä metsäteollisuusyrityksiä. Näin on alkanutkin tapahtua erityisesti energiateollisuudessa. Myös muiden uusien toimijoiden, kuten kemian teollisuuden, lääketeollisuuden, palvelualojen ja investointiryhmittymien, mukaantulo lisääntynee ennen pitkää ja tuo uusiutuvalle metsäalalle pääomien lisäksi myös tuoretta ajattelua ja uusia liiketoimintamalleja. Hyvä analogia löytyy autoteollisuudesta, jossa ensimmäistä ilman kuljettajaa liikkuvaa autoa ei kehittänyt autoteollisuus vaan Google.

#### **5.4 Mekaaniseen metsäteollisuuteen toimialarationalisointia ja uusia liiketoimintamalleja**

Mekaanisessa metsäteollisuudessa eli puutuoteteollisuudessa tulevaisuuden haasteet ovat yhtä vaativia kuin kemiallisessa metsäteollisuudessa. Näiden kahden puunjalostuksen päähaaran yhteys realisoituu puun hankinnassa. Suuruutensa takia koko metsäalaa hallitseva kemiallinen metsäteollisuus on päätoimija myös raakapuumarkkinoilla. Niinpä tukkipuun kauppa on yhä paljolti alisteinen puumassateollisuudelle, jolle se on osa raaka-aineen hankintaketjua. Haasteena on päästä irti tästä riippuvuudesta, jolloin aukeaisi uusia mahdollisuuksia mm. puunhankinnan logistiikan kehittämiseen. Vielä tarpeellisempaa on kyllä kehittää metsäteollisuuden koko logistista ketjua.

Kemiallisen metsäteollisuuden yritykset ovat suurimpia myös mekaanisen metsäteollisuuden puolella. Lukumääräisesti pääosa puutuoteteollisuusyrityksistä on kuitenkin pieniä ja keskisuuria. Suurin osa niistä hallitsee varmasti hyvin tuotantoprosessin, mutta niiltä puuttuu mm. markkinointi- ja rahoitusosaamista, jotka ovat välttämättömiä edellytyksiä kasvuhakuiselle liiketoiminnalle.

Tuhat piensahaa harjoittaa toimintaa, jota voi kutsua enemmän elämäntavaksi kuin elinkeinoksi. Yli 10 000 kuutiota sahaavien teollisuussahojen määrä on viime vuosina supistunut puoleen, mutta se on edelleen noin 40. Paperiteollisuuden yritysmäärä oli sama vuosikymmeniä sitten.

Vaikka Suomessa puutalorakentaminen yleistyy ja puun käyttö lisää muutenkin suosiotaan, viiden miljoonan ihmisen varaan on vaikea rakentaa laajamittaista kasvubisnestä. Vuonna 2012 viennin osuus oli sahateollisuudessa 69 %, kun se paperiteollisuudessa oli 95 %. Vanerinkin tuotannosta päätyi ulkomaille 84 %.

Vientimarkkinat edellyttävät riittävää yksikkökokoja. Sahateollisuudestamme ei tule uutta kansantalouden tai edes metsäalan kivijalkaa ilman merkittävää toimialarationalisointia ja uudenlaisten liiketoimintamallien omaksumista. Näin tapahtui vaneriteollisuudessa jo 1980-luvulla Schaumannin Risto Lähteenmäen johdolla, ja se näkyi vanerin tuotannon ja viennin kolminkertaistumisena puolentoista vuosikymmenen kuluessa. Sahateollisuus odottaa vielä omaa Lähteenmäkeään.

## 5.5 Metsätalouden todelliset haasteet muualla kuin puun kasvatuksessa

Myös metsätalous on murroksessa. Puuntuotannon lisääminen oli vielä 2000-luvun alkuun asti metsätalouden lähes yksinomainen onnistumisen mittari. Sen rinnalle ja osittain sitä korvaamaan on tullut tavoite metsien monipuolisesta käytöstä. Lähinnä tämä on tarkoittanut julkishyödykkeiden, kuten monimuotoisuuden ja virkistyskäytön, aiempaa parempaa huomioon ottamisesta, mutta myös luontomatkailun ja muun metsiin liittyvän yritystoiminnan mahdollisuudet on alettu ymmärtää entistä paremmin. Metsäteollisuuden kapasiteetin supistuminen ja sitä kautta teollisen puunkäytön näkymien heikkeneminen ovat osaltaan helpottaneet tunnetusti konservatiivisen metsätalouden uudelleen suuntautumista.

Metsää Suomen metsäammattikunta osaa hoitaa, vaikkakin toiminta on tähän asti ollut melko vaihtoehdotonta. Vuoden 2014 alussa voimaan astunut metsälaki on periaatteessa suorastaan vallankumouksellinen, vaikkakin sen käytännön vaikutukset voivat olla aika vähäiset koko maan tasolla. Laki kuitenkin korostaa metsänomistajan asemaa päätöksentekijänä ja heikentää metsäammattikunnan usein kehityksen jarruksi osoittautunutta monopolia metsien käsittelyn ohjauksessa.

Useimmissa tapauksissa metsien hoitamiseen perinteisellä tavalla ei liity vakavia ammatillisia tai teknisiä ongelmia. Uusia metsänhoidollisia toimintamalleja tarvitaan toki mm. jatkuvaan kasvatukseen liittyvissä asioissa, mutta suurissa kysymyksissä kuten talousmetsien hakkuupotentiaalin hyödyntämisessä haasteet ovat aivan muualla kuin puun kasvatuksessa tai metsien hoidon kysymyksissä. Metsiin liittyvissä asioissa päätöksentekijä on yhä monitavoitteisempi metsänomistaja, joka korostaa itsenäisyyttään ja päätöksentekonsa autonomisuutta. Metsätalouden ammattilaisten koulutuksessa tarvitaankin elementtejä, jotka lisäävät pätevyyttä metsänhoidon ohella myös metsänomistajien hoitoon eli heidän ajattelutapansa ja käyttäytymisensä ymmärtämiseen.

Metsänomistajien ja heidän tavoitteidensa erot pitäisi ottaa yhdeksi metsien käsittelyn lähtökohdaksi. Haasteena on kohdentaa toimet ja panokset niin, että ne ovat sopuosinnassa metsänomistajien yksilöllisten tavoitteiden kanssa. Nyt resursseja haaskataan erityisesti puuntuotannon puolella pitämällä kaikki talousmetsät samassa muotissa, vaikka puuntuotannolliset olot ja metsänomistajien tavoitteet vaihtelevat suuresti.

Tässä yhteydessä voi kysyä, missä muussa elinkeinossa sen harjoittajaa kutsutaan omistajaksi. Osalle metsänomistajista metsän omistaminen liittyy toki enemmän elämäntapaan kuin yrittämiseen. Aktiivisista metsänomistajista pitäisi kuitenkin yhä enemmän ruveta puhumaan

metsäyrittäjinä ja muokata säädöksiä niin, että yrittäjyysnäkökulma otetaan huomioon. Meillä puuta jalostava teollisuus on elinkeinotoimintaa, mutta metsätalous ei ole. Tämä luo epäsymmetriaa mm. raakapuumarkkinoille (Leppänen 2013).

Yritysmäistä metsänhoitoa onkin viime aikoina alettu korostaa. Näin on tehty mm. tuoreessa Metsäpoliittisessa selonteossa ja metsänomistajien verotusta koskevissa suunnitelmissa.

Metsäalalla on perinteisesti ollut paljon tabuja, joiden kyseenalaistaminen on koettu suorastaan alaa vahingoittavaksi toiminnaksi. Näkyvimpiä esimerkkejä on jatkuva kasvatusta, joka nyt on päässyt pannasta. Toinen hyvä esimerkki on puumarkkinat ja puun korjuu. Puunmyynnin ja -korjuun tavaralajihinnoittelua ei viime aikoihin asti ole juurikaan kyseenalaistettu, vaikka sen tiukka soveltaminen on jäykistänyt puukauppaa ja monesti johtanut puun myynti- ja käyttöarvon alenemiseen verrattuna esim. runko/rungonosahinnoitteluun tai järeyteen perustuvaan laatuhinnoitteluun (Malinen ym. 2010). Puukaupassa ja puun korjuussa on runsaasti tilaa rationalisoinnille ja toiminnan tehostamiselle, jolloin päästään optimoimaan raaka-aineen arvoa. Tästä hyötyvät sekä puun myyjät että ostajat.

## 5.6 Kohti asiakasta ja palveluita

Asiakasta eli kysyntälähtöisyyttä on metsäalallakin korostettu väsymiseen asti. Puheisiin verrattuna on kuitenkin tapahtunut aika vähän. Tarjontalähtöisyys on vielä vallitseva toimintakoodi. Edelleenkin suunnitellaan, mitä olemassa olevalla teknologialla saadaan aikaan metsäresurssistamme, lähinnä raakapuusta. Lähtökohdan pitäisi olla arvoketjun toisessa päässä eli siinä, mitä ihmiset eli kuluttajat tarvitsevat tai mitä heidät saataisiin tarvitsemaan.

Metsäteollisuuden ja koko metsäsektorin murros ja siihen liittyvä rakennemuutos ovat korostaneet palveluiden merkitystä metsäalan tulevaisuudessa jopa niin, että siinä alkaa olla hypetyksen makua. Palveluiden osuuden kasvu työpaikoissa ja arvonlisässä varsinaisen valmistusprosessin kustannuksella on kuitenkin yleissuuntaus kehittyneiden maiden teollisuudessa ja koko kansantaloudessa. Suhdanteet eivät horjuta palveluiden vientiä yhtä paljon kuin tavaroiden vientiä, ja palveluista saa yleensä myös paremman katteen. Suomi onkin kansakuntana siirtymässä teollisuuden valtakaudesta palvelujen valtakauteen (Ahokas ym. 2014). Palveluiden kehittäminen ja niihin investoiminen ovat myös metsäalan tärkeimpiä haasteita.

Metsäteollisuus on ollut tyypillistä business to business -toimintaa, jossa asiakkaana on nähty vain toinen yritys ja toimittu sen pohjalta. Tämä ajattelutapa ei sovi markkinoille, jossa asiakkaana on palveluita haluava tuotteen loppukäyttäjä. Hän on se, joka hylkää paperilehden, ei lehden kustantaja, vaikka metsäteollisuus kuinka ponnekkaasti pyrkii toteuttamaan kustantajan toiveita paperin laadusta ja toimituksista. Selkeä yleinen trendi onkin, että tuotebisneksessä olevat yritykset pyrkivät palvelubisnekseen, jossa tuotetaan ratkaisuja asiakkaan tarpeisiin.

## 5.7 Metsäalan kokonaisuutta kehittämään

Yksi metsäalamme haasteista liittyy sen kehittämisohjelmiin. Kyse ei ole niiden puutteesta, sillä tuskin missään muussa maassa on laadittu niin monta metsäalaa ja sen tulevaisuuteen liittyvää ohjelmaa: on Kansallista metsäohjelmaa, on Metsäpoliittista selontekoa, on Metsäsektorin strategista ohjelmaa, on METSOa, on Suomen metsäklusterin tutkimusstrategiaa, ja niin edelleen. On ohjelmia ohjelmien päälle. Niitä lukemalla ei kuitenkaan juuri selviä, miten ne liittyvät toisiinsa, vaikka jokaisessa pyritään metsäalan parhaaseen.

Tällä hetkellä metsäteollisuuden ja metsänomistajien edunvalvojien vaikutus kehittämisohjelmiin on keskeinen. Mitä ilmeisimmin metsäala kuitenkin edelleen monipuolistuu ja hajaantuu useille muille toimialoille. Tulevaisuudessa voikin olla enää vaikea puhua ”metsäalasta” yhtenä kokonaisuutena samalla tavalla kuin aiemmin. Eri tahojen intressien yhteensovittaminen yhden strategian puitteissa on yhä hankalampaa tai jopa mahdotonta. Tästä huolimatta pitää pyrkiä tarkastelemaan metsäalaa kokonaisuutena. On luovuttava ainakin vähäksi aikaa uusien ohjelmien teosta ja vanhojen yksittäisten ohjelmien tarkistamisesta. Sen sijaan tulee sovittaa yhteen olemassa olevat erilliset ohjelmat ja varmistaa, etteivät ne ole ristiriidassa keskenään. Osaoptimoinnista on siirryttävä kokonaisuuden hallintaan.

## 6. Metsäalan tutkimuksen haasteet

### 6.1 Myös tutkimuksessa vanhan parantamisesta uuden luomiseen

Metsäalan tutkimuksen pitää tukea alan kehittämistä. Siksi tutkimuksen haasteet liittyvät pääosin koko alan haasteisiin. Tutkimuksen pitkän aikavälin menestykseen tarvitaan kuitenkin myös sen omista lähtökohdista ponnistavaa vapaata, riippumatonta ja kyseenalaistavaa tutkimusta. Tällaisesta tutkimuksesta on yleensä käytetty nimeä perustutkimus, vaikka nykyisin halutaankin välttää tutkimuksen jaottelua perustutkimukseen ja soveltavaan tutkimukseen.

Suuret suomalaiset metsäteollisuusyritykset ovat 1980-luvulta alkaen kansainvälistyneet voimakkaasti, ja niiden tuotannosta suurin osa on nyt muualla kuin Suomessa. Toisaalta Suomessa on metsäalan tuotantolaitoksia, joilla on ulkomainen omistaja. Kun alan tutkimuksen halutaan palvelevan Suomen metsäelinkeinoa, on syytä määritellä asia niin, että tarkoitetaan Suomessa sijaitsevia metsiä ja tuotantolaitoksia riippumatta niiden omistuspohjasta. Tämän lisäksi tutkimuksen on tunnettava globaali vastuunsa ja osallistuttava hankkeisiin, jotka palvelevat kansainvälisiä yhteisöjä ja kehittyviä maita. Tutkijoiden on jo pelkästään osaamisensa kartuttamiseksi oltava mukana kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä.

Suuri osa metsäalan tutkimuksesta on edelleen enemmän vanhan parantamista kuin uuden luomista. Koko metsäalan tavoin myös tutkimuksen tärkein haaste on painopisteen siirrossa edellisestä jälkimmäiseen. Tutkijat ovat hyviä naamioimaan meneillään olevan hankkeen jatkon uudeksi tutkimukseksi, jolloin tuloksena on vain desimaalitason lisäyksiä olemassa olevaan tietoon. Tästä käytännöstä on päästävä eroon.

## 6.2 Painopistettä aineistokeskeisyydestä teoriaan ja malleihin

Metsäntutkimus on paljolti kokeellista tai muuten aineistokeskeistä. Varsinkin aiemmin monet tutkijat ovat kokeneet omat kenttäkokeet tärkeiksi jo tutkijaidentiteettinsä kannalta, vaikka tutkittavaan ongelmaan olisi ollut olemassa muiden aiemmin tekemiä kokeita ja keräämiä aineistoja. Osin tilanne on johtunut myös tutkijoiden haluttomuudesta antaa omia aineistojaan muiden käyttöön. Vähitellen aineistojen saatavuuteen ja yhteiskäyttöön on alettu saada parannusta sekä organisaatioiden sisällä että kansallisella (esim. LifeData-hanke) ja kansainvälisellä (EU) tasolla. Silti yksi empiirispainotteisen metsäalan tutkimuksen haasteista on edelleen aineistojen avoimuuden lisääminen.

Empiiristen aineistojen hyväksikäyttöön liittyy metsäntutkimuksessa myös se, että kenttäkokeita on perustettu ja aineistoja kerätty ilman riittävää teoreettista taustapohdiskelua. Kenttätyöt ovat varsinkin aiemman runsaan rahoituksen kaudella näyttäneet monesti olleen eräänlainen pakotie vaivalloisesta ajattelutyöstä. Vaikka tietokonemallit eivät voikaan aina korvata empiiristä tutkimusta, niiden lisääntyvä käyttö on viime vuosikymmeninä osaltaan vähentänyt kenttäkokeiden tarvetta. Tärkeää on kuitenkin ylläpitää aiemmin perustettuja tärkeiksi osoittautuneita pitkäaikaiskokeita. Vallitseva resurssien niukkuus ei kuitenkaan tue uusien kokeiden laajamittaista perustamista. Niinpä mallien hyväksikäyttö sekä malleihin liittyvä ja yleinen teorianmuodostus ovat yksi tärkeimpiä metsäntutkimuksen sisäisiä haasteita.

## 6.3 Tulevaisuuden ennakointia, riskinottoa ja ketteryyttä tutkimuksen suuntaamiseen

Metsäntutkijat ovat Suomessa olleet tulevaisuuden ennakkoinnin pioneereja. Ennakoinnit eivät kuitenkaan ole riittävästi vaikuttaneet tutkimusaiheiden valintaan. Metsäalan käytännön edustajien vakiovalitus tuntuukin olevan, että metsäntutkijat ovat tutkimustuloksineen liian usein myöhässä. Ei ole nähty toimintaympäristön muutoksia eikä näiden muutosten vaikutusta tutkimustarpeisiin. Muutama esimerkki: Metsien monikäytön tutkimusta jarrutettiin 1960- ja 1970-luvuilla, kun tutkimusrahoituksesta päättäjät pitivät monikäyttöä lähinnä metsätalouden häiriötekijänä. Kansainvälisiä aiheita pyrittiin pyyhkimään tutkimusohjelmista tarpeettomina vielä 1980-luvulla. Säästöpuiden jättämisessä käytännön toimijat joutuivat 1990-luvulla reagoimaan, ennen kuin tutkimustuloksia oli käytössä. Uusi metsälaki sallii nyt jatkuvan kasvatuksen, mutta sitä koskeva tutkimustieto on paljolti puutteellista.

Syy siihen, että tutkimus reagoi hitaasti ja käytäntö tuntuu usein olevan tutkimuksen edellä, ei välttämättä ole yksittäisissä tutkijoissa. Vastuu tutkimuksen suuntaamisesta kuuluu ennen kaikkea tutkimusjohdolle. Vaikka tulevaisuuteen liittyy aina epävarmuutta, pitäisi myös tutkimuksesta päättävien kyetä ottamaan riskejä ja sietää niihin mahdollisesti liittyviä vääriä valintoja ja epäonnistumisia. On myös oltava rohkeutta lopettaa tutkimuksia kesken, jos todetaan, ettei niistä saada riittäviä tuloksia tai aihe ei ole enää relevantti.

Paras tapa säilyttää ja lisätä valmiutta nopeasti tutkia ajankohtaisiksi tulevia aiheita on ketteryyden ja joustavuuden ohella riittävä panostus perustutkimukseen. Jos perusteet ovat kunnossa ja niihin liittyvää osaamista on saatavilla, nopea reagointi uusiin tilanteisiin on mahdollista. Jos ensin joudutaan tekemään perustutkimusta käytäntöön tähtäävän tutkimuksen pohjaksi, ollaan melko varmasti myöhässä.

Hidas reagointi uusiin tutkimustarpeisiin voi johtua myös siitä, että kaikki voimavarat on sidottu meneillään oleviin hankkeisiin ja pitkäkestoisiin tutkimusohjelmiin. Tämä riski on lisääntynyt, kun suuntaus on ollut sinänsä terve pyrkimys kasvattaa hankkeiden kokoa.

#### **6.4 Sirpaleista synteeseihin**

Kuten edellä luvussa 5 todettiin, käytännön metsäalaa ja erityisesti sen kehittämishoelmia vaivaa osaoptimointi koko arvoketjun hallinnan kustannuksella. Tämä on myös tutkimuksen ongelma. Suuret tutkimusohjelmat ja lisääntyvä poikkitieteellinen yhteistyö ovat jonkin verran pienentäneet sirpaloitumisen ongelmaa, mutta edelleenkin on usein vaikea nähdä, mihin arvoketjuun ja mihin kohtaan tätä arvoketjua yksittäinen hanke liittyy ja miten sen tulokset voivat vaikuttaa sekä arvoketjuun että koko metsäalaan.

Yksittäisiin aiheisiin syvälle meneviä tutkimuksia tarvitaan jatkossakin, mutta laajan kokonaiskuvan antavista synteesitutkimuksista on edelleen puute. Nykyisessä resurssipulassa synteesejä tuottavaa meta-analyysia käytettäessä etuna on myös se, ettei aina tarvita uusia tutkimuksia. Lisäarvo syntyy siitä, että kokoamalla yhteen ja analysoimalla riittävän laajasti aiheesta jo tehtyjä tutkimuksia saadaan uutta tietoa antava kokonaiskuva.

#### **6.5 Asiakasnäkökulmaa lisää muttei liikaa**

Asiakas sekä hänen tarpeidensa tunnistaminen ja tyydyttäminen ovat tulleet iskusanoiksi myös metsäalan tutkimuksessa. On muistettava, että asiakkaita eivät ole vain metsäteollisuusyritykset ja metsäalan viranomaiset tai organisaatiot. Asiakkaita ovat myös yksittäiset metsänomistajat sekä yhä enemmän tavalliset kansalaiset virkistyskäyttäjinä ja pelkästään jo veronmaksajan ominaisuudessa. Myös tutkijayhteisö ja toiset tutkijat ovat asiakkaita, sillä tutkimustulosten pitäisi aina olla virikkeenä uusille tutkimuksille. Erityisesti perustutkimus on luonteeltaan sellaista, että lyhyellä aikavälillä tutkijayhteisön lisäksi muita asiakkaita ei aina ole. Tämä on hyväksyttävä, sillä laadukas tieteellinen tieto on luonteeltaan kumuloituvaa, ja jossain vaiheessa tuloksille yleensä alkaa löytyä myös käytännön sovelluksia.

Asiakasnäkökulma korostuu, kun rahoitus supistuu. Resurssien vähentäminen kohdistuu helposti perustutkimukseen, koska sille on kustannuspaineissa olevan julkisen sektorin lisäksi vaikea löytää muita rahoittajia. Vaarana on, että pitkän ajan kuluessa kertynyttä tietoa ja osaamista häviää korvaamattomasti. Tähän liittyy myös se, että rahoitus voi hajautua yhä useammalle taholle, mikä lisää jo nyt ongelmaksi muodostunutta sirpaloitumista.

Asiakkuuteen liittyy myös se, että elinkeinoelämä on tottunut saamaan tutkimustietoa ilmaiseksi. Tulevaisuudessa sen on totuteltava uusille tavoille, vaikka numerotiedon kuten metsätilastojen ja metsävaratietojen vapaa saatavuus lisääntyikin.

Se, ettei tutkimus aina onnistu tyydyttämään asiakasta, voi johtua myös asiakkaasta. Tutkijoille on hyvin tuttua se, ettei asiakas tunnista tarpeitaan tai ei ainakaan osaa täsmällisesti kertoa, mitä odottaa tutkimukselta. Tutkijan tehtävänä on auttaa asiakasta tässä identifiointiprosessissa. Erityinen haaste on erottaa asiakkaan lyhyen ja pitkän aikavälin mahdollisesti jopa ristiriitaiset toiveet ja tarpeet.

Asiakkuuteen liittyvät usein ylisuuret odotukset tutkimuksella saatavasta tiedosta. Joskus pettymys johtuu huonosti tehdystä tutkimuksesta, mutta asiakkaiden on myös muistettava, että kaikki ongelmat eivät ole tieteen ja tutkimuksen keinoin ratkaistavissa.

## **7. Metsäalan tutkimuksen suuntaaminen**

### **7.1 Tieteenaloista painoaloihin ja osaamisalueisiin**

Tässä raportissa tutkimuksen suuntautumista on tarkasteltu tieteenalapohjaisesti, koska se on mahdollistanut vertailun eri ajankohtien, organisaatioiden ja maiden välillä. Tieteenalat ovat kuitenkin vain yksi ulottuvuus, kun pohditaan tutkimuksen suuntaamista. Itse asiassa tieteenalanimikkeen käyttö organisaatorakenteissa on harvinaistumassa, vaikka mm. yliopistojen ja Metlan professorinimikkeet kuvataan edelleen pääosin tieteenaloittain.

Vielä 1990-luvun alussa Metlan organisaatio perustui tieteenalapohjaiseen osastojakoon. Sen jälkeen organisaatorakenne on vaihdellut, muttei ole enää pohjautunut selvästi tieteenaloihin. Tällä hetkellä ”Metlan tutkimustoiminta on organisoitu ongelmakeskeisiin tutkimushelmiin ja tutkimushankkeisiin. Varsinaisten tutkimushelmien lisäksi erilliset tutkimushankkeet on koottu painoaloittaisiksi tutkimushankeryhmiksi.” (Metla 2014). Lisäksi tutkimus jakautuu neljään vaikuttavuusalueeseen. Ulkopuolisesta tämä kuvaus ei vaikuta kovin selkeältä, mutta olennaista siinä on, ettei tieteenalajakoa tutkimusaiheissa enää ole.

Myös yliopistoissa korostetaan tieteenalojen asemasta painoaloja ja monitieteisyyttä. Tieteenalapohjaiset laitokset on yhdistetty metsätieteiden laitokseksi ja osastoksi ilman, että varsinaisen tutkimustyön kuvauksissa lueteltaisiin yksittäisiä tieteenaloja.

Vaikka tutkijat ovat yhä koulutuksensa, tehtäviensä ja julkaisujensa kautta ryhmiteltävissä tieteenaloihin, kuten luvussa 4 on tehty, on heidän yhteydessään tieteenalan rinnalla ryhdytty puhumaan osaamisesta ja sen suuntautumisesta. Metlassa tutkijat on sijoitettu pariinkymmeneen osaamisryhmään, jotka kaikki ovat kuitenkin helposti sijoitettavissa tässä raportissa käytettyihin tieteenaloihin.

## 7.2 Uusia painotuksia tarvitaan

Tutkimusta on suunnattava niin, että sekä koko metsäalan että tutkimuksen omiin sisäisiin haasteisiin pystytään mahdollisimman hyvin vastaamaan. Tällöin ei saa takertua nykyrakenteisiin, vaan resursseja on allokoitava rohkeasti uusiin aiheisiin, joilla rakennetaan metsäalan tulevaisuutta. Koska alan tutkimuksen voimavarat ovat ainakin tällä hetkellä pikemminkin vähenemässä kuin lisääntymässä, on entistä voimakkaampi priorisointi tärkeää. Tällöin ei voida välttyä siltä, että joidenkin tutkimusalueiden resursseja joudutaan vähentämään.

Tarkoitus ei ole tässä luetella niitä tutkimusaiheita, joista tiedetään jo niin paljon, että lisätiedon arvo on pienempi kuin sen tuottamisen kustannukset. Tähän selvitykseen liittyvissä haastatteluissa yleinen kommentti oli kuitenkin se, että metsänhoitoa ja puun kasvatusta sekä niiden perusteita on kokonaisuutena tarkastellen tutkittu niin paljon, ettei ainakaan olennaisen lisäpanostuksen tarvetta ole.

Luvussa 4 saatiin tulokseksi, että ekologian, metsähoidon ja puun kasvatuksen osuus on yli kaksi kolmasosaa metsäntutkimuksen referoiduista julkaisuista. Vastaavan tutkijapanoksen osuus oli jonkin verran pienempi. Referoiduilla julkaisuilla mitattu tuottavuus on siten ekologian ja metsänhoidon ryhmässä hyvä olettaen, että tutkijat julkaisevat pääosin oman tieteenalansa sarjoissa. Resurssien vähentämiseen tässä ryhmässä kohdistuvassa paineessa ei siten ole kyse tutkimuksen laadusta tai tieteellisestä tuottavuudesta, vaan aihealueen uuden tutkimustiedon merkityksestä metsäalan tulevaisuuden kannalta. Asian voi tulkita myös niin, että vaikka aukkoja edelleen on, alan tutkijat ovat jo pääosin onnistuneet tuottamaan riittävästi tällä hetkellä tarvittavaa tietoa.

Ekologian, metsänhoidon ja puun kasvatuksen tutkijoiden osuus kaikista metsäntutkijoista on lähes kaksi kolmasosaa. Tämän aihealueen tutkimuksissa koetoiminnasta ja muusta aineiston hankinnasta sekä analysoinnista laboratoriovaiheineen aiheutuvat kulut ovat tutkijaa kohden suuremmat kuin muissa ryhmissä. Resurssipaine kohdistuu siten suurivolyymiseen alueeseen, jolloin pienilläkin suhteellisilla vähennyksillä saavutetaan huomattava absoluuttinen säästö.

Vakavasti otettavaa metsäalan tutkimusta on Suomessa tehty jo sadan vuoden ajan, ja Suomi voidaan lukea alan kärkimaihin ainakin resurssien määrällä mitattuna (ks. luku 2). On kuitenkin vielä alueita, joissa lisätutkimuksen tarve on ilmeinen. Tässä ei pyritä kattavaan luetteloon vahvistamista vaativista tieteenaloista, vaan esille otetut aiheet ovat enemmän esimerkin luonteisia. Itse asiassa tärkeämpää kuin luetella yksittäisiä tutkimusaiheita on kehittää monipuolista osaamista, jotta pystytään nopeasti ja riittäväällä volyymilla ja laadulla tyydyttämään sekä ennakoituja että yllättäen esille tulevia tutkimustarpeita.

Seuraava tarkastelu koskee metsätalouden tutkimusta eli perinteistä metsäntutkimusta. Taustalla ovat tämän raportin selvitykset Suomen metsäntutkimuksen suuntautumisesta (luku 4) sekä metsäalan ja sen tutkimuksen haasteista (luvut 5 ja 6). Myös tätä raporttia varten tehdyt haastattelut ovat vaikuttaneet aihevalintoihin.



### 7.3 Metsätuhojen tutkimus

Edellä todettiin, ettei metsänhoitoon ja puun kasvatukseen liittyvään tutkimukseen yhtenä ryhmänä tarkastellen ole ainakaan lisäpanostuksen tarvetta. Aihealueen sisällä sen sijaan on varmasti kohteita, joissa on tulevaisuudessa mahdollisesti eteen tulevien ongelmien kannalta selvää tietovajetta. Sellainen on metsätuhoihin liittyvä tutkimus, joka referoiduilla julkaisuilla mitaten kuuluu pienimpiin tieteenaloihin. Aihepiiri on kuitenkin tulossa yhä tärkeämmäksi muun muassa ilmastonmuutoksen aiheuttamien metsien terveyteen liittyvien riskien vuoksi. Ehkä vielä suurempi tuhoriski piilee kansainvälisessä kasvikaupassa, koska Suomen metsät ovat erityisen haavoittuvia kaupan mukana kulkeville tuholaisille ja taudinaiheuttajille (Hantula 2013).

On huomattava, että metsätuhotutkimuksessa vallitsee selvä ristiriita referoitujen tutkimusjulkaisujen ja tutkijoiden määrän välillä. Metsätutkimuslaitoksessa sekä Helsingin ja Itä-Suomen yliopistoissa metsätuhojen tieteenalaluokan referoitujen julkaisujen osuus oli 6 % mutta alan tutkijoiden osuus lähes kaksinkertainen eli 11 %. Tämä viittaisi alhaiseen julkaisutuottavuuteen. Jo aiemmin on kuitenkin todettu, että metsätuhotutkijat ilmeisesti julkaisevat paljon myös muilla kuin oman alansa referoiduilla foorumeilla. Asia vaatii lisäselvityksiä, ennen kuin varmoja johtopäätöksiä voidaan tehdä.

### 7.4 Metsänjalostustutkimus

Puun kasvatukseen liittyy vahvasti metsänjalostus. Metsätutkimus on jalostustutkimuksessa jo yksin puun kasvun hitauden takia kaukana esim. maataloustutkimuksesta. Metsäalan käytäntö ei myöskään ole ottanut irti kaikkea jalostustutkimuksen tarjoamaa hyötyä, eikä liioin käytettävissä olevan jalostetun materiaalin antamia mahdollisuuksia. Suuri osa pitkän ajan kuluessa saavutetusta potentiaalisesta jalostushyödystä on jätetty käyttämättä. Kyse ei siis ole niinkään jalostustutkimuksen puutteista kuin koko jalostusketjun hallinnasta ja optimoinnista. Puutteita on kyllä jalostustutkijoiden vuorovaikutuksessa mm. metsänhoidon ja taloustieteen tutkijoiden kanssa. Ruotsissa ollaan tässä suhteessa meitä edellä.

Jalostustutkimus on tärkeää myös tulevaisuudessa. Metsänjalostuksen ei kuitenkaan kannata ryhtyä kilpailemaan liikaa insinööritieteiden kanssa puun käyttöominaisuuksien kehittämisessä. Insinööri voi saada aikaan tekniset ratkaisut puun ominaisuuksien hyödyntämiseen paljon nopeammin kuin metsänjalostaja ominaisuuksia jalostuksen keinoin parantamalla. Jalostustutkimuksen tuleekin keskittyä puiden kasvunopeuden lisäksi sellaisiin esim. ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin ongelmiin, joihin insinööritiede ei pysty antamaan ratkaisua.

Moderni bio- ja geeniteknikka tarjoaa periaatteessa lupaavia näkymiä myös metsänjalostuksen nopeuttamiseen ja täsmentämiseen. Tähän teemaan liittyvät geenimuunnellut organismit. Euroopassa GMO:ta yleisesti vastustetaan, ja tämä vastustus ulottuu myös puiden geenimuunteluun ja sen tutkimiseen. Kaikkialla maailmassa asenteet ja suhtautuminen eivät ole yhtä tiukkoja, ja niinpä geenimuunneltua puuta kasvaa jo tuotantomittakaavassa mm. Kiinassa. On otettava huomioon se mahdollisuus, että myös Suomessa ruvetaan joskus kasvattamaan geenimuunneltuja puita. Sen tueksi tarvitaan oloihimme soveltuvaa laadukasta ja ajoissa tehtyä tutkimusta.

## 7.5 Tulevaisuudentutkimus

Vaikka metsäalan tulevaisuudentutkimusta on viimeisen parin vuosikymmenen aikana tehty runsain mitoin, sitä on syytä jatkaa. Tärkeää on kuitenkin koota voimat yhteen, sillä tähän asti tulevaisuus selvityksiä on eri organisaatioissa tehty toisistaan riippumattomasti. Tässä suhteessa kehitteillä oleva Metsäalan ennakoitiverkosto on askel oikeaan suuntaan. Sitä on laajennettava myös metsäalan ulkopuolisella asiantuntemuksella, eivätkä kaikki metsäalankaan tulevaisuutta tutkivat organisaatiot ole vielä verkostossa mukana.

Tulevaisuudentutkimus on tärkeä apuväline tulevaisuutta koskevissa päätöksissä. On kuitenkin muistettava varsinkin pitkälle tulevaisuuteen tapahtuvaan ennakointiin liittyvä epävarmuus. Hyvänä esimerkkinä on puun kysynnän ennustaminen metsän uudistamispäätöksen tueksi.

Vuosikymmenien mittaan väärään osuneet ennusteet ovat saattaneet johtaa myöhemmin vääräksi osoittautuneeseen puulajivalintaan, jota ei enää voi muuttaa. Puuta pitääkin kasvattaa ennen kaikkea biologisten ja ilmastollisten kasvuedellytysten, ei niinkään ennakoitun puun kysynnän perusteella. Tutkimuksen tehtävä on tuottaa puun kasvatukseen täsmätietoa maaperästä, ilmastosta, terveysriskeistä jne. Maatalouden viljavuustutkimuksista ja maaperäanalyysistä on metsäpuolella vielä opittavaa.

## 7.6 Metsäpolitiikan tutkimus

Globalisaatio ja kansainvälistyminen ovat olleet viime vuosien kehityksen merkittävimpiä muutosvoimia. Niihin liittyy kansainvälisen metsäpolitiikan kasvanut merkitys. Metsäalaan liittyvää globalisaatiokehitystä ja kansainvälistä metsäpolitiikkaa tutkitaan meillä kokonaisuutena ottaen varsin vähän. Metlassa aihepiiri tosin on ollut esillä jo muutaman vuosikymmenen pääosin Maailman metsät -hankkeiden myötä, mutta niissä suurin kiinnostus on suuntautunut kehitysmaihin. Erityisesti Eurooppaan ja EU:hun kohdistuvaa metsäpoliittista tutkimusta pidetään mm. tätä selvitystä varten tehdyissä haastatteluisissa yhtenä eniten lisäpanostusta vaativista kohteista.

Politiikkatutkimus yleensä on metsäalalla koettu hankalana asiana ehkä siksi, että sana politiikka on pitkään samaistettu sanaan puoluepolitiikka. Esimerkiksi käy se, että vasta 1990-luvun alussa Metlan asetukseen lisättiin suuren väännön jälkeen metsäpolitiikan tutkimus yhdeksi laitoksen tehtävistä. Viime vuosina politiikkatutkimus on noussut selvemmin esille, kun sidosryhmät ovat alkaneet sitä vaatia ja rahoittaa. Vaarana kuitenkin on, että tutkimus kohdistuu liaksi menneen kehityksen ja nykytilanteen analysointiin, kun painopisteen pitäisi olla tulevaisuuden politiikkavaihtoehtoisissa ja ohjauskeinoissa.

## 7.7 Metsänomistajatutkimus

Paljon on puhuttu metsien diversiteetistä, mutta vähemmän metsänomistajien monimuotoisuudesta. Tutkimukset ovat vahvistaneet, että metsänomistajat voidaan jakaa ryhmiin heidän metsänomistukselle asettamiensa tavoitteiden perusteella.

Metsänomistajatutkimusta on syytä vahvistaa. Tähän asti on tutkittu pääosin nykyisiä metsänomistajia. Tulevaisuuteen liittyviä arvioita mm. metsänomistusrakenteen kehittymisestä on kyllä tehty, mutta tulevaisuudentutkimuksen menetelmiä käyttäviä ennakoiteja ei ole juurikaan olemassa. Aiheen vähäiseen tutkimukseen on kyllä kiinnitetty huomiota (Karppinen 2012). Lisää tutkimusta tarvitaan tulevaisuuden metsänomistajien arvoista, asenteista, odotuksista ja todennäköisestä käyttäytymisestä sitten, kun he ovat päätöksentekijöitä.

Valtaosassa metsänomistajatutkimuksista on oltu kiinnostuneita metsänomistajien taloudellisesta käyttäytymisestä eli lähinnä puun tarjonnasta. Niinpä tutkijat ovat yleensä olleet taloustieteilijöitä. Metsänomistajan käyttäytymisen kokonaisvaltainen ymmärtäminen vaatii myös varsinaista käyttäytymistieteellistä lähestymistapaa: psykologiaa, sosiologiaa ja yleensä ihmistieteitä.

Metsänomistajia on vihdoinkin alettu pitää myös yrittäjinä. Tutkimuksen tehtävänä on auttaa kehittämään toimintamalleja erityyppisille metsäyrittäjille puun tehotuottajista metsiin liittyvien palveluiden myyjiin.

## **7.8 Palveluiden ja markkinoiden tutkimus sekä uudet tutkimusalat**

Tutkimuksen rooli metsäalan palveluiden edistämässä on auttaa alan yrittäjiä toimintaympäristön muutosten ennakoinnissa sekä sellaisten liiketoimintamallien kehittämisessä, joilla palveluista saadaan tuloja niiden tuottajille. Esimerkkejä ovat luontomatkailu, metsästyksen liittyvät palvelut, maisemapalvelut ja hiilensidontapalvelut. Puunjalostukseen liittyvissä palveluissa, joihin kytkeytyy mm. teollinen internet, on vahva vientipotentiaali. Tutkimuksen tukea tarvitaan myös metsäalan palveluiden tuotteistamisessa ja kaupallistamisessa.

Markkinoihin ja markkinointiin kohdistuvat julkaisut olivat heikoimmin edustettuina kaikissa kolmessa tarkastellussa metsätutkimusorganisaatiossa. Metlassa ja Itä-Suomen yliopistossa myös alan tutkijoiden määrä oli selvästi pienin tarkastelluista tieteenalaryhmistä. Väärät ja väärin tulkitut viestit markkinoiden kehityksestä ovat kuitenkin olleet yksi pääsyistä metsäteollisuutemme ahdinkoon. Markkinointi taas on yksi koko metsäalan heikkouksista. Johtopäätös on, että metsäalalla tarvitaan lisää markkinoiden ja markkinoinnin tutkimusta.

Metsä on yhä enenevästi paljon muutakin kuin puuntuotantokoneisto. Tämä on alettu ymmärtää myös tutkimuksessa. Lisääntyvää kysyntää on tulevaisuudessa sellaisille vielä harvinaisille tutkimusaloille kuin metsälääketiede, metsäterapia, metsäsosiologia ja metsäpsykologia. Esimerkiksi musiikin ja urheilun tutkimuksessa nämä sanaliitteet ovat jo pitkään olleet jokapäiväisessä käytössä.

## **7.9 Metsäteknologinen tutkimus**

Markkinatutkimuksen jälkeen seuraavaksi heikoiten edustettu tieteenala oli metsäteknologia. Viime sotien jälkeen tuottavuuskehitys on metsäalalla ollut kaikkein voimakkainta puun korjuussa ja

kuljetuksessa. Vaikka teknologinen kehitys on ollut tärkein muutosajuri, myös metsäntutkimus on ollut mukana tukemassa tätä kehitystä. Tulevaisuudessakin puunkorjuu kehittyy ja muuttuu mm. laatuhinnoittelun ja puukaupan rationalisoinnin myötä. Myös energiapuun korjuu tuo mukanaan korjuuteknologian ja logistiikan kehittämiseen liittyviä uusia tutkimustarpeita. Tällä hetkellä näyttää kuitenkin siltä, että suurin tarve metsäteknologian tutkimukselle on metsänhoitoon liittyvässä teknologiassa. Kaikkineen metsäteknologian osuus erityisesti julkaisuissa on niin pieni, että tutkimusalan merkitystä sekä resurssien jakautumista ja suuntautumista on syytä analysoida tarkemmin.

### **7.10 Perustutkimus ja linkit alan ulkopuolelle**

Edellä on jonkin verran kosketeltu tutkimuksen mahdollista supistamista niillä alueilla, joilla lisätiedon hyöty ylittää sen tuottamisen kustannukset. Osa tutkimuksesta on luonteeltaan sellaista, että sen välittömiä hyötyjä on vaikea osoittaa, vaikka sillä voi pitkällä aikavälillä olla suuri merkitys. Voimavarojen vähentämisessä onkin pidettävä huolta siitä, että tällainen perusteisiin kohdistuva ja laadukas tutkimus säilyy riittävän vahvana.

Kyse ei ole pelkästään metsäalan tutkijoiden panoksesta. On pyrittävä saamaan myös perustieteiden edustajia kiinnostumaan entistä enemmän niistä aiheista, jotka ovat tärkeitä metsäalan tulevaisuuden kannalta. Voimavarojen käytön tehokkuuden ja ulkomaisen rahoituksen hankinnan (esim. Horizon 2020) kannalta myös kansainväliseen työnjakoon osallistuminen on tärkeää.

## **8. Metsäalan tutkijakoulutus ja tutkimusosaaminen**

Vaikka metsäntutkimuksesta päättävät onnistuisivat hyvin strategiavalinnoissaan ja suuntaisivat tutkimusta juuri niihin kohteisiin, jotka alan tulevaisuuden kannalta ovat tärkeitä, ilman hyviä tutkijoita näillä strategioilla ei ole paljon arvoa. Bengt Holmströmiä lainaten: ”On sijoitettava lahjakkaisiin ihmisiin pikemminkin kuin hyvin laadittuihin projektisuunnitelmiin” (Helsingin Sanomat 13.4.2014). Lahjakuus vaatii kuitenkin tuekseen hyvän koulutuksen.

Metsäntutkijoiden enemmistö on toistaiseksi suorittanut yliopistollisen tutkintonsa joko Helsingin yliopiston Metsätieteiden laitoksessa ja sen edeltäjissä tai Itä-Suomen yliopiston Metsätieteiden osastossa ja sen edeltäjissä. Vuoteen 2010 mennessä metsäalan yliopistollisen tutkijakoulutuksen (tohtorin tutkinto) saaneita oli yhteensä 411 (Kilpeläinen ym. 2014). Vuonna 2013 työelämässä mukana olleista metsänhoitajista 12 % työskenteli tutkimuksessa (Kilpeläinen & Lautanen 2013).

Metsiin ja metsätalouteen liittyvää opetusta annetaan myös luonnontieteellisissä tiedekunnissa Helsingin, Turun, Itä-Suomen, Jyväskylän ja Oulun yliopistoissa sekä Åbo Akademiassa. Muualla kuin metsätieteiden laitoksissa tai osastoissa tutkintonsa suorittaneiden metsäntutkijoiden osuus on tähän asti jatkuvasti kasvanut ja lähentelee jo puolta kokonaismäärästä. Metlan tutkijoista muun kuin metsäalan tutkinnon suorittaneita oli huhtikuussa 2014 jo enemmistö, 54 %.

Muussa metsäalan kuin metsätalouden tutkimuksessa eli pääosin metsäteollisuuteen liittyvässä tutkimuksessa toimivien tutkijoiden koulutuksesta vastaavat lähinnä Aalto-yliopisto, Åbo Akademi sekä Tampereen ja Lappeenrannan teknilliset yliopistot. Metsäteollisuuden yliopisto-opetus on Suomessa laajinta koko Euroopassa, ja yli puolet Euroopan paperi-insinööreistä valmistuu täällä. Oman selvityksensä vaatisi se, kuinka järkevää tämä on tilanteessa, jossa näiden insinöörien työpaikat ovat roimasti vähentyneet sekä Suomessa että koko Euroopassa. Voi jopa kysyä, siirretäänkö tällä koulutuksella meidän osaamistamme kilpailijoillemme.

Vaikka metsäala antaa runsaasti korkeakouluopetusta, ei ole takeita siitä, että alalle saadaan sen sisältä riittävästi päteviä ja mielellään huippulahjakkaita tutkijoita. Jo muualla kuin perinteisellä metsäalalla tutkintonsa suorittaneiden tutkijoiden kasvava osuus kertoo tarpeesta laajentaa rekrytointipohjaa alan ulkopuolelle. Tämä on välttämätöntä myös sen takaamiseksi, että osaamis pohjasta saadaan riittävän laaja. Sitä ei pelkkä metsäalan yliopistokoulutus pysty takaamaan.

Esimerkkinä metsäalan koulutuksessa olevasta osaamisvajeesta on metsäpolitiikan, erityisesti kansainvälisen metsäpolitiikan opetus, jota kyllä annetaan, mutta satunnaisesti ja täysin koordinoimattomasti. Pullonkaulaksi on viime vuosina osoittautunut pätevien opettajien ja tutkijoiden puute. Tämä on asia, johon yliopistojen tutkijakoulutuksessa on ehdottomasti kiinnitettävä huomiota. Riittävän tutkijajoukon kasvattamiseen liittyvä viive ja epävarmuus ovat kuitenkin liian suuria, jos turvataan vain metsäalaa. On saatava myös alan ulkopuolisia tutkijoita mukaan metsiin liittyvään politiikkatutkimukseen ja -tutkijakoulutukseen. Toistaiseksi kiinnostus on ollut satunnaista.

Metsäalan tutkijakoulutuksen haasteena onkin saada myös muiden alojen kuin metsätieteiden jatko-opiskelijat ja heidän opettajansa nykyistä enemmän kiinnostumaan metsäalasta. Tämä on tärkeää jos siksi, että metsäntutkimuksessa eri alojen peruskäsitteitä on jossain määrin kehitetty irrallaan perustieteistä. Sen seurauksena metsäntutkimuksessa on piirteitä, jotka eivät vastaa perustieteiden nykyistä tilaa ja ymmärrystä (Suomen Akatemia 2012).

Lisää verkottumista ja metsäalan ulkopuolisten tutkijoiden kiinnostusta tarvitaan erityisesti yhteiskuntatieteiden suunnassa. Toisaalta metsiin liittyvä ekologinen ja biologinen tutkijakoulutus saattaa olla ylimitoitettua tuleviin tarpeisiin nähden osin siksi, että alan asiantuntijoita koulutetaan paljon muuallakin kuin metsätieteissä.

Hyvää tutkijaa haettaessa suomalaisuudella ei ole enää itseisarvoa. Tärkeintä on, että Suomen metsäalan tutkimukseen saadaan lahjakkaita ja päteviä ihmisiä, oli heidän taustansa ja kansallisuutensa mikä tahansa. Huippututkija on niin arvokas resurssi, että hänellä täytyy olla mahdollisuus suunnata mielenkiintoaan hyvin laajasti kiinnittämättä liikaa huomiota hänen koulutukseensa ja jopa siihen, onko hänen tutkimuksensa aihepiiri juuri sillä hetkellä korkealle priorisoitu. Korkeatasoinen tutkimus löytää ennen pitkää sovelluskohteensa ja sen myötä asiakkaansa.

## 9. Metsäalan tutkimuksen rakenteet

Metsätalouden osuus bruttokansantuotteesta on laskenut alle 2 %:iin. Vaikka metsätalouden palvelut kuten matkailu eivät kaikilta osin tilastoidu metsätalouteen, yksin Metlan budjettirahoituksen osuus valtion julkisen sektorin tutkimus- ja kehitysmenoista suhteutettuna kansantuoteosuuteen on moninkertainen eli noin 10 %. Yliopistollisessa tutkimuksessa ja opetuksessa metsätalouden osuus on vajaa 3 %. Ainakin alan ulkopuolinen voi kysyä, onko panostus metsien arvoketjun alkutuotannon tutkimukseen oikeassa suhteessa alan kansantaloudelliseen merkitykseen. Näin on tehtykin (mm. Huttunen 2004, Wahlroos 2010). Samoin voidaan kysyä, onko metsätalouden tutkimuksessa suhde oikea yliopistojen ja tutkimuslaitosten välillä.

Vaikka puolustusasemiin ei kannatakaan linnoittautua, metsäntutkimus joutuu lähivuosina todistamaan tarpeellisuutensa. Alan tutkimusorganisaatioiden määrärahat tai tutkijoiden määrä eivät kuitenkaan ole itseisarvoja, vaan tutkimuksen arvo määräytyy tulosten perusteella. Hyviä tuloksia voidaan saavuttaa pienilläkin resursseilla, jos ne oikein suunnattu ja työ on laadukasta. Itse ei tarvitse osata kaikkea, vaan entistä tärkeämmäksi muodostuu kansallisten ja kansainvälisten tutkijaverkostojen hyödyntäminen.

Vuonna 2015 toimintansa aloittava Luonnonvarakeskus (Luke) antaa mahdollisuuden integroitumiselle muiden luonnonvarojen tutkimukseen. Ongelmaksi voi muodostua se, että kyse on lähinnä horisontaali-integraatiosta. Sekin jää vajaaksi mm. siksi, että hallinnolliset rajat ovat estäneet kaikkien luonnonvarojen tutkimuslaitosten mukanaolon. On jopa väitetty, että Luken muodostavilla organisaatioilla on enemmän rajapintaa jo yksin Suomen ympäristökeskuksen kanssa kuin keskenään (H. Smolander, Maaseudun Tulevaisuus 12.8.2013).

Metsäalan kannalta muiden luonnonvarojen suuntaan tapahtuva horisontaali-integraatio voi monista eduistaan huolimatta johtaa helposti siihen, että tutkimuksen kohteiksi ei välttämättä valikoidu riittävästi metsästä lähteviä tärkeitä vertikaalisia arvoketjuja. Yhteistyöstä metsäteollisuuteen liittyvän tutkimuksen ja muiden metsäarvoketjuja tutkivien tahojen kanssa onkin kannettava erityistä huolta.

Valtion tutkimuslaitosten rakenteiden ja rahoituksen uudistus aiheuttaa Lukelle yli 20 miljoonan euron sopeuttamistarpeen vuoden 2012 tasosta vuoteen 2017 mennessä. Maa- ja metsätalousministeriön mukaan sopeutuminen tapahtuu tehostamalla ulkopuolisen rahan hankintaa, säästöillä sekä parantamalla kannattavuutta. Metlan budjettirahoitus on suurin ja se on tähän asti saanut hyvin vähän ulkopuolista rahaa verrattuna MTT:hen (ks. esim.

[http://www.vtt.fi/files/news/2013/VTT-Tekes-spinoffs-pressi06062013/VIEMERO-tiedotustilaisuus\\_6\\_6\\_2013.pdf](http://www.vtt.fi/files/news/2013/VTT-Tekes-spinoffs-pressi06062013/VIEMERO-tiedotustilaisuus_6_6_2013.pdf)). Ilmeinen johtopäätös on, että Metla joutuu sopeuttamaan enimmäkseen säästöillä.

Jos Metlan viranomaistoiminnot, joiden osuus on 15 % budjettirahoituksesta, halutaan säilyttää ennallaan, säästöpainetta kohdistuu todella voimakkaana varsinaiseen tutkimukseen. Positiivisesti voi ajatella, ettei tämä ole pelkästään uhka vaan myös mahdollisuus, sillä se antaa tilaisuuden päästä eroon historiallisista jäänteistä ja pakottaa priorisointeihin. Vaarana vain on, että vähennykset kohdistuvat lähinnä muuhun kuin päivänkohtaisia ongelmia käsittelevään tutkimukseen.

Pitkäjänteisen, tulevaisuuteen tähtäävän tutkimuksen karsiminen johtaisi vähitellen metsäntutkimuksen näivettymiseen.

## 10. Keskustelua

### 10.1 Metsäalan käsite

Edellisissä luvuissa on noussut esiin muutama asia, joka ansaitsee jatkokeskustelua. Yksi niistä on metsäalan ja metsäalan tutkimuksen käsitteet. Tarvitaanko näitä käsitteitä itsellisinä, jos metsät ja niihin perustuvat elinkeinot nähdään vain osana biotaloutta, vihreää taloutta tai ekosysteemipalveluita?

Alkutuotantopäässä metsiä halutaan yhä enemmän korostaa osana luonnonvaroja. Tämä on monessa maassa johtanut siihen, että sana ”metsä” on kadonnut metsiä tutkivien organisaatioiden nimistä. Samalla on kadonnut myös osa metsiin liittyvää tutkimusta. Suomessa tämä metsä-sanan osittainen katoaminen konkretisoituu vuonna 2015, kun Metla tulee osaksi Luonnonvarakeskusta.

Lopputuotepäässä massa- ja paperiteollisuus sekä puutuoteteollisuus edustavat Suomessa merkittävintä metsälähtöistä elinkeinoa. Tämä perinteinen metsäteollisuus on kuitenkin menettämässä suhteellista merkitystään uusille puuraaka-aineeseen ja metsiin perustuville tuotteille ja palveluille, joihin liitetään biotalouden tai vihreän talouden leima. Bioviitekehystä on nyt alkanut käyttää myös perinteinen metsäteollisuus kuten UPM sloganissaan ”Biofore Company”.

Tässä selvityksessä on todettu, että metsäala tarvitsee uusia yrittäjiä alan ulkopuolelta, ja tutkimuksen kehittämisen yhteydessä on korostettu verkostoitumista ja rekrytointipohjan laajentamista. Näistä perinteisen metsäalan rajat ylittävistä toiveista ja edellä kuvatuista muutoksista huolimatta on kuitenkin tärkeää säilyttää metsäalan ja sen tutkimuksen käsitteet. Syynä on ennen kaikkea se, että muuten helposti kadotetaan metsästä lähtevät arvoketjut. Ne ovat jo nyt osittain hukassa erityisesti tutkimuksen puolella siksi, että toiminta on pirstaleista ja kokonaisuuden hallinta heikkoa.

Metsäalan arvoketjut ja niiden tutkiminen eivät ole ristiriidassa luonnonvara-ajattelun kanssa. Ne eivät kyseenalaista luonnonvarojen käsitteeseen liittyvää horisontaali-integraatiota, vaan tuovat siihen lisäelementtinä vertikaalista ajattelua korostavan komponentin, joka muuten jää helposti vaille huomiota.

### 10.2 Tieteenalat

Tämän selvityksen yhteydessä on tullut vahvasti esiin, että tieteenalajaolla ei metsäntutkimuksessa enää ole samaa merkitystä kuin aikaisemmin. Tutkimus organisoituu yhä enemmän ongelmakeskeisesti tieteenalojen asemasta. Tämä on hyvä suunta, mutta ei ole myöskään syytä hylätä tieteenaloja. Sopivan tasapainon löytyminen on ollut yksi keskustelunaiheista mm.

IUFRO:ssa (esim. Seppälä 2000b). Vaikka järjestön tieteenaloihin perustuvan rakenteen olemassaoloa on jatkuvasti kyseenalaistettu, lopputulos on kuitenkin aina ollut, että tieteenaloja tarvitaan. Tutkijoilla pitää olla ”tieteellinen koti”, johon he voivat tuntea kuuluvansa ja jossa voi kommunikoida samantaustaisten kollegojen kanssa. Lisäksi tiede itse usein edistyy nimenomaan tieteenalapohjalla.

Tieteellisen kodin käsite pätee myös kansallisiin organisaatioihin. Siksi on tärkeää, että metsäalan yliopisto-opetuksessa myös tieteenalaelementti säilyy riittävän vahvana ja tutkimuslaitoksissa tutkijoille on olemassa johonkin perustieteeseen yhteydessä oleva kotipesä. Luonnonvarakeskuksen yksi hyvistä puolista on, että samaan perustieteeseen kuten esim. biologiaan ja taloustieteeseen identifioituvien tutkijoiden määrä lisääntyy organisaation koon kasvaessa, jolloin vuorovaikutuksen määräkin toivottavasti lisääntyy. On kuitenkin pidettävä huolta, että varsinaisessa tutkimustyössä tieteenalarajat ylittyvät. Monitieteistä lähestymistapa on välttämätön, kun ratkaistaan yhä monimutkaisemmiksi käyviä ongelmia.

### 10.3 Metla-brändi

Tässä raportissa on aiemmin todettu, että Metla on Euroopan suurin metsäntutkimusorganisaatio. Suuruus ei sinänsä ole mikään tae merkityksestä, mutta Metla on myös kansainvälisesti varsin arvostettu ja nimenä erittäin tunnettu. Tätä ”Metla-brändiä” olisi syytä varjella, sillä sen avulla metsäntutkijoiden osallistuminen kansainväliseen yhteistyöhön on helppoa. Maailmalla alan tutkijoiden keskuudessa juuri kenellekään ei tarvitse selvittää, mistä organisaatiosta on kyse.

Kansainvälisen Metla-brändin rakentumisen voi sanoa alkaneen, kun laitos sai päävastuun metsäntutkijoiden vuoden 1995 maailmankongressin järjestämisestä. Kongressi toi Metlan nimen tuhansien ulkomaisten metsäntutkijoiden tietoisuuteen ja edisti koko Suomen metsäntutkijakunnan kansainvälistymistä. Kongressin jälkeen Metlan tutkijat ovat olleet näkyvästi esillä kansainvälisillä areenoilla, erityisesti IUFRO:n toiminnassa. Vuonna 2014 IUFRO:n laajennetun hallituksen jäsenistä kymmenesosa on Suomesta, kun suomalaisten osuus maailman metsäntutkijoista on vajaat kaksi prosenttia (Taulukko 1). IUFRO:n nimissä harjoitetun tutkimuksen keihäänkärjissä eli koordinaattorin vetämissä ohjelmissa ja projekteissa kaksi koordinaattoria viidestä on Metlasta. Voi sanoa, että laitos ja samalla Suomi näkyvyydellään ja vaikutuksellaan lähes hallitsevat IUFRO:a.

Nyt kun Metla fuusioituu Luonnonvarakeskukseen, sen brändi ja kansainväliset vaikutusmahdollisuudet eivät enää ole selviöitä, vaikka organisaatiomuutoksen myötä metsien merkitys suomalaisessa yhteiskunnassa ei mihinkään katoakaan. Kustannuspaineissa supistukset kohdistuvat kuitenkin helposti sellaisiin toimintoihin, joiden hyötyjä varsinkin pitkällä aikavälillä on vaikea mitata. Kansainvälinen yhteistyö ja vaikuttaminen ovat sellaisia. Olisi suuri vahinko Suomen metsäntutkimukselle, jos Metla esim. budjettisupistusten takia olennaisesti pienentäisi näkyvää IUFRO-rooliaan. Siinä saattaisi osin murentua pari vuosikymmentä rakentunut Metla-brändi.



## 10.4 Muutoksen merkkejä

Kaikista uusiutumispuheista huolimatta vanhan parantaminen hallitsee edelleen metsäalan toimintaa uuden luomisen kustannuksella sekä alan tuotannossa että tutkimuksessa. Metsäteollisuudessa vanhan parantaminen on konkretisoitunut strategiana, jonka ydin on olemassa olevaan tuotantokoneistoon kohdistuva kustannusjahti. Keväällä 2014 julkisuuteen tuodut investointisuunnitelmat, joista merkittävin on Metsä Fibren aikomus investoida yli miljardin euroa biojalostamoon, ovat toivottavasti merkki siitä, että tällaisen kamreerijattelun rinnalle alkaa löytyä rohkeutta myös mittaviin uusinwestointeihin.

Toteutuessaan Metsä Fibren investointi kyllä myös parantaisi sellunvalmistuksen kustannustehokkuutta. Tosin yrityksen mukaan uusinwestoinnin tieltä lakkautettava vanha sellutehdas on ”siisti ja hyvässä kunnossa ja edustaa perusratkaisuiltaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa” (<http://www.metsafibre.fi/yritys/tuotantolaitokset/pages/aanekoski.aspx>). Toisaalta investointi aiheuttaisi huomattavat pääomakustannukset, jotka nykyisessä tehtaassa ovat vähäiset. Uutinen on joka tapauksessa tervetullut erityisesti siksi, että se korostaa uusien tuotteiden merkitystä ja tarjoaa bisnesmahdollisuuksia myös muille puuta käyttäville yrittäjille. Se olisi ensimmäinen merkittävä uusinwestointi, joka perustuu modernin biojalostamon konseptiin. Tässä suhteessa sillä olisi positiivisia heijastusvaikutuksia myös tutkimus- ja kehitystyöhön.

Joitakin huomautuksia tähän taitavasti markkinoituun investointisuunnitelmaan voidaan kuitenkin esittää. Koska tuotannosta 75–80 % olisi ainakin alkuvaiheessa sellua, siihen sisältyy huomattava ajoitukseen liittyvä riski, sillä sellun hinta vaihtelee voimakkaasti ja pitkän aikavälin trendi on laskeva. Tulee myös mieleen metsäteollisuuden vanha strategia, jossa investointisuunnitelmasta ilmoittamalla viedään pohjaa pois muiden yritysten mahdollisilta vastaavilta suunnitelmilta, jolloin samalla turvataan puun saantia olemassa olevalle kapasiteetille. Lisäksi on otettava huomioon, että kaikki uusi kapasiteetti ei ole lisäystä nykyiseen, sillä samalla lakkautettaisiin olemassa oleva 30 vuotta vanha tehdas, jonka sellukapasiteetti on lähes puolet uuden tehtaan kapasiteetista.

## 10.5 Exploration versus exploitation

Oikea exploration-exploitation -tasapaino eli miten paljon parannetaan olemassa olevaa ja miten paljon keskitytään uuden kehittämiseen, on olennainen asia myös tutkimuksen puolella. Hyvä esimerkki on KCL, jossa jäsenyritysten määrän vähenemisen ohella tämä oli avainasia, kun laitos yhdistettiin VTT:hen vuonna 2009 (Kettunen 2009). KCL:n tutkimus suuntautui lähinnä yritysten oman tutkimuksen täydentäjäksi keskittymällä välitöntä hyötyä tavoittelevaan, olemassa olevan teknologian paranteluun (Levlin 2010). Uusiin avauksiin suuntautuminen olisi pitänyt aloittaa hyvissä ajoin ennen rahoituspohjan kaventumista. Näin tapahtui Ruotsissa, jossa suurelta osin KCL:n kanssa yhteisellä rahoituspohjalla toimineesta ja KCL:ää pienemmästä STFI:stä kehittyi nykyinen Innventia, jossa 210 henkilöä keskittyy metsäraaka-aineeseen liittyviin innovaatioihin. KCL:stä on jäljellä 30 henkilön pilottiyksikkö.

Kuten KCL:n esimerkki osoittaa, merkittäväkin (vuonna 2000 KCL:n budjetti oli nykyrahassa mitaten melkein 30 miljoonaa euroa) vanha ja vakiintunut tutkimusorganisaatio voi lähes kadota

kuvasta. Se voi tapahtua jopa niin, ettei Internetistä enää löydy tietoja siltä ajalta, kun laitos oli maailman johtavia metsäteollisuuden tutkimusta harjoittavia organisaatioita. On mielenkiintoista seurata, kuinka käy Metlan, joka on perustettu vuonna 1917 eli yhtä vuotta KCL:n jälkeen ja jonka budjetti on nyt yli 50 miljoonaa euroa. Historian perään on turha haikailla, mutta vuoden 2015 alussa tapahtuvaan fuusioon Luonnonvarakeskukseksi liittyviä asioita, joiden merkitystä ei välttämättä tajuta ilman historiaperspektiiviä. Yksi niistä on muuttuviin oloihin sopivan tasapainon saavuttaminen vanhan säilyttämisen ja uuden kehittämisen välillä.

## **11. Poliitiikka- ja toimenpidesuosituksia**

Tutkimuksen suuntaamiseen vaikutetaan pääosin silloin, kun tehdään päätös uuden tutkimushankkeen käynnistämisestä, vanhan jatkamisesta tai käynnissä olevan lopettamisesta. Tätä selvitystä tehtäessä on noussut esiin useita kehittämiskohteita, jotka voidaan muotoilla tutkimuksen suuntaamiseen vaikuttaviksi politiikka- ja toimenpidesuosituksiksi. Seuraavassa niistä on muodostettu 12 kohdan eräänlainen Top Tusina -lista, jonka kohdat eivät tässä ole tärkeysjärjestyksessä.

### **Metsäalalle tutkimus- ja osaamisstrategia**

Kuten yleensä metsäalalla myös alan tutkimuksessa kokonaisnäkemys on puutteellista. Uusi Luonnonvarakeskus kyllä laajentaa näkemystä horisontaalisesti muiden luonnonvarojen suuntaan. Samalla saatetaan kuitenkin heikentää metsäntutkimuksen vertikaalisia yhteyksiä metsäteollisuuden ja muiden arvoketjujen loppupäähän kuuluvien elinkeinojen tutkimukseen.

Tarvitaankin tutkimusstrategia, joka tarkastelee metsäalaa kokonaisuutena. Sen on synnyttävä hallinnolliset ministeriö- ym. rajat ylittäen ja pyrittävä kattamaan alan kaikki arvoketjut. Uudistuva LYNET-yhteistyö tarjoaa yhden mahdollisen lähtökohdan ja toteuttajan tämän strategian rakentamiseen, koska mm. VTT liittyy yhteistyöorganisaatioon v. 2015. Mukaan on kuitenkin saatava kaikki metsäalan tutkimusorganisaatiot yliopistot mukaan lukien.

Tutkimusstrategian rinnalle on luotava myös osaamisstrategia sen pojalta, millaista osaamista metsäalan tutkimuksessa tulevaisuudessa tarvitaan. Lähtökohdan pitää olla se, että ala itse ei voi kehittää kaikkea tarpeellista osaamista, vaan sitä on ennakkoluulottomasti haettava myös ulkopuolelta.

### **Osaamisvajeet umpeen**

Tutkimusta harjoittavien organisaatioiden rekrytoinneissa pitää erityistä huomiota kiinnittää siihen, että tarvittavan osaamisen vajeisiin puututaan. Metsäalan tutkimuksessa vaatimukset kohdistuvat yhä enemmän muualle kuin perinteiseen metsäosaamiseen. Erityisesti on puutetta politiikan,

talouden, ihmistieteiden ja teknologian tutkijoista. Sen sijaan ekologian ja biologian sekä yleensä luonnontieteiden tutkijoita on metsäalalle saatu rekrytoiduksi ilman mainittavia ongelmia.

Tutkijoiden rekrytointipohjaa on laajennettava aktiivisesti metsäalan ulkopuolelle, ja kansainvälisen rekrytoinnin pitää olla ainoa hyväksyttävä tutkijarekrytoinnin muoto. Osaamisvajetta on katettava myös yhteistyöllä metsäalan ulkopuolisissa tutkimusorganisaatioissa työskentelevien tutkijoiden kanssa. Haasteena on saada nämä organisaatiot ja niiden tutkijat kiinnostuneiksi metsäalasta, mikä ei nykytilanteessa välttämättä ole kovin helppoa.

Yksi kustannustehokas tapa pitää yllä metsäalan tutkimusosaamista on hyödyntää eläkkeelle jääneiden tutkijoiden panosta. Yliopistomaailmassa mm. professoreita ja esim. THL:ssä ja Etlassa eläkkeelle siirtyneitä mutta yhä aktiivisia senioritutkijoita käytetään hyväksi asiantuntijoina. Tilanne on lähes päinvastainen suurimmassa metsäalan tutkimusorganisaatiossa Metlassa, jossa eläkkeelle siirtyneet mutta tutkimustyötä jatkavat nähdään lähinnä kustannustekijänä. Paljon puhutaan hiljaisen tiedon siirrosta, mutta käytännössä siihen ei aina näytetä kovin paljon kiinnitettävän huomiota.

Tutkimusrahoitus on yhä enemmän kilpailtua myös metsäalalla. Yksi seuraus on, että tutkijat joutuvat käyttämään lisääntyvästi aikaa rahoituksen hakuun, mikä yleensä vähentää itse tutkimukseen käytettyä aikaa. Vaikka hallinnon paisumisesta aiheellisesti varoitetaan, erityisesti EU-rahoitusta varten tarvitaan lisää tutkimusrahoituksen hakuun perehtyneitä ammattilaisia. Näin voidaan vapauttaa tutkijoiden aikaa varsinaiseen tutkimustyöhön, johon heidät on koulutettu ja palkattu.

### **Lisää verkottumista ja strategisia alliansseja**

Tutkijoiden iskulause on ollut ”publish or perish”. Se pitänee edelleenkin paikkansa, mutta nyt rinnalle on tullut ”partner or perish”. Asian voi myös sanoa ”co-exist or no(n)-exist”. Yhteyksien luomiseksi metsäntutkimuksen monessa tapauksessa sisäänlämpiävien ja suppeiden piirien ulkopuolelle sekä uusien ideoiden saamiseksi on lisättävä metsäalan tutkijoiden liikkuvuutta ja verkottumista sekä Suomessa että ulkomailla. On kuitenkin muistettava, että verkottuminen ei ole vain yhdessä olemista vaan ennen kaikkea yhdessä tekemistä.

Yksi Suomessa vajavaisesti hyödynnetty kansainvälinen yhteistyö- ja verkottumismuoto on Euroopan tasolla toimiva FTP (Forest-Based Sector Technology Platform eli Metsäsektorin teknologiayhteisö). Se on onnistunut viimeisen viiden vuoden aikana saamaan hankkeisiinsa EU:n puiteohjelmarahoitusta noin 450 miljoonaa euroa. Tavoite seuraavassa puiteohjelmassa Horizon 2020:ssa on miljardi euroa metsäsektorin tutkimus- ja kehityshankkeisiin. FTP:n etuja on rahoitusmahdollisuuksien lisäksi se, että siinä on valmiiksi rakennettuja yhteistyömekanismeja ja se käsittää periaatteessa koko metsäarvoketjun.

Toinen ja meitä maantieteellisesti lähellä oleva kansainvälistymisalusta on Euroopan Metsäinstituutti (EFI). Yhteistyö on kuitenkin rajoittunut pääosin Joensuuhun.

Kansainvälinen verkottuminen ja liikkuvuuden lisääminen on paljolti kiinni tutkijoista itsestään. Nyt asialla on vain pieni osa tutkijakunnasta. Enemmistö ei ole kovin kiinnostunut kansainvälisestä yhteistyöstä. Liikkuvuuden suhteen näkymät eivät ole hyvät, sillä halukkuus ulkomailla työskentelyyn ei näytä viime vuosina ainakaan lisääntyneen. Metsäalan tutkimusorganisaatioiden pitääkin panostaa vahvasti tutkijavaihtoon ja yleensä ulkomailla työskentelyyn sekä taloudellisesti että henkisesti.

### **Osoptimoinnista arvoketjukokonaisuuksien hallintaan**

Metsäalan tutkimus on osoittautunut melko pirstaleiseksi, ja yksittäisen tutkimuksen kytkentää muihin tutkimuksiin ja oman aihealueensa kokonaisuuteen on usein vaikea hahmottaa. Tutkimushankkeisiin pitää tuoda mukaan arvoketjuajattelu. On edellytettävä, että hanke-esityksessä pystytään uskottavasti identifioimaan, mihin arvoketjuun tai -ketjuihin hanke liittyy. Lisäksi on määriteltävä, mihin osaan arvoketjua tutkimus kohdistuu ja mikä on tulosten ennakoitu merkitys koko arvoketjun kannalta.

On priorisoitava hankkeita, jotka tähtäävät kokonaisuuksien hallintaan ja synteeseihin. Synteetit perustuvat yleensä jo tehtyihin tutkimuksiin, joten ne ovat kustannustehokas tapa tuottaa uutta tietoa.

### **Metsäalan tutkimuksesta ja tutkijakoulutuksesta vientituote**

Myös tutkimus ja koulutus kuuluvat palveluihin, joiden merkitys kasvaa suhteessa tavaratuotantoon. Metsäalan tutkimuksessa ja osin myös koulutuksessa Suomi on suurvalta, mutta päinvastoin kuin alan tavaratuotannossa, ne ovat kotimarkkinavetoisia.

Tiedon ja osaamisen kansainvälinen kysyntä lisääntyy voimakkaasti, ja tämä koskee erityisesti uusiutuvia luonnonvaroja, siis myös metsiin liittyvää osaamista ja tietoaineistoja. Metsäalan tutkimuksen vientituotteistaminen on otettava yhdeksi alan strategisista tavoitteista. Samalla yliopistojen kansainväliset metsäalan maisteriohjelmat on laajennettava vientisuuntautuneeksi tutkijakoulutukseksi.

### **Tulevaisuusaspekti kaikkeen tutkimukseen**

Vaikka metsäalan tutkijat ovat olleet tulevaisuudentutkimuksen eturintamassa ja vaikka esim. puuntuotannon tutkimuksessa pitkän aikavälin ajattelutavan pitäisi olla sisäänrakennettu itse tutkimukseen, tulevaisuusaspekti kuitenkin puuttuu liian usein. Muutosnopeus on kasvanut, ja tulevaisuus on yhä harvemmin menneisyyden jatke. Metsäalaa ei vaivaa ennakointimateriaalin niukkuus sinänsä (Kettunen 2010), vaan sen jääminen raporteiksi, joihin paljon viitataan mutta jotka eivät vaikuta riittävästi edes alan tutkimuksen sisältöön.

Yleisluontoista metsäalan tulevaisuudentutkimusta on syytä jatkaa, mutta siinä pitää soveltaa ennakointimenetelmiä, jotka ottavat huomioon toimintaympäristön rakenteelliset muutokset (Hurmekoski & Hetemäki 2013). Ennen kaikkea tulevaisuusaspekti on kuitenkin jalkautettava hanketasolla kaikkeen alan tutkimukseen. Tässä on syytä korostaa, että tulevaisuustarkastelun pitää sisältää vaihtoehtoisia skenaarioita, sillä tiukka sitoutuminen yhteen tulevaisuusnäkökymään voi johtaa väärin valintoihin. Tutkimuksen suuntaamisessa onkin tärkeämpää säilyttää joustavuus ja ketteryys kuin pyrkiä ohjaamaan sitä tulevaisuuden tarkan ennakkoinnin perusteella.

### **Tutkimustulosten jalkauttaminen kuntoon**

Tutkimuksen arvo koostuu yhtälöstä  $\text{arvo} = \text{määrä} \times \text{laatu} \times \text{relevanssi} \times \text{vaikuttavuus}$ . Jos jokin näistä on hyvin pieni, myös kertolaskun tulo on pieni ja tutkimuksen arvo vähäinen.

Vaikuttavuus voi tarkoittaa myös tieteellistä vaikuttavuutta tutkijayhteisössä. Sovelluksiin tähtäävässä tutkimuksessa vaikuttavuus tavallisesti punnitaan alan käytännön toiminnassa. Vaikka vaikuttavuus on tärkeä asia, sen mittaaminen on ongelmallista, varsinkin vaikuttavuus käytännön toimintaan. Sama koskee relevanssia, joka sekin pystytään kunnolla arvioimaan usein vasta pitkän ajan kuluttua tutkimuksen päättymisestä.

Tieteellisen vaikuttavuuden arviointiin on olemassa laajasti käytettyjä indeksejä, jotka yleensä perustuvat tutkimusartikkeleihin tehtyjen viittausten määriin. Vaikka yhteiskunnallisten ja taloudellisten vaikutusten arviointi on vaikeaa, myös siihen on kehitetty menetelmiä ja indikaattoreita (Kuitunen & Hyytinen 2004).

Muun muassa tässä selvityksessä tehtyjen haastatteluiden perusteella näyttää ilmeiseltä, että suurin metsäalan tutkimuksen ongelma ei ole tutkimustiedon määrässä tai laadussa sen enempää kuin voimavarojen niukkuudessa tai tutkijoiden pätevyudessa, ei ehkä relevanssissakaan, vaan juuri vaikuttavuudessa käytännön toimintaan. Tämä konkretisoituu siinä, että olemassa olevaa tietoa hyödynnetään vajavaisesti. Kyseessä ei ole yksin metsäalan tai Suomen ongelma, vaan universaali ilmiö (Seppälä 2004).

Kärjistäen voi sanoa, että toisaalta metsäalan käytäntö olettaa ja edellyttää tutkijoiden jatkojalostavan tutkimustuloksensa käytännölle sopivaan muotoon ja toisaalta tutkijat luottavat siihen, että käytännön metsäala pystyy tutkimustuloksista poimimaan tarvitsemansa tiedot. Nämä oletukset toteutuvat vain harvoin. Vaikka on myös hyviä esimerkkejä onnistuneista tutkimustulosten jalkautuksista, tarvitaan uusia mekanismeja ongelman ratkaisemiseksi.

Metsäalan tutkimusorganisaatioihin on luotava järjestelmä, jolla taataan, että tutkimustieto välittyy tutkijoilta käytännön toimijoille. Tutkimusta ei saa katsota päättyneeksi, ennen kuin siitä on julkaistu myös alan käytännön edustajille suunnattu artikkeli tai muu kirjoitus. Metsäalan olemassa oleva ajantasainen tutkimustieto on koottava, muokattava yleistajuiseen muotoon ja uusien tulosten myötä jatkuvasti päivitettävä avainsanoittain verkkosivulle, jonne kaikilla on vapaa pääsy. Tällaisen järjestelmän pystyttämisen tulee olla uuden Luonnonvarakeskuksen ensimmäisiä tehtäviä.

Yksi keino tutkimustiedon jalkauttamiseen voisi olla kertaluonteisten asiantuntijapaneelien perustaminen. Kun käytännön tarpeiden tai tutkijayhteisön kautta on tullut esille ratkaisua vaativa ongelma, perustetaan tutkijoista ja muista asiantuntijoista paneeli. Sen tehtävänä on selvittää, mitä asiasta jo tiedetään, ei pelkästään Suomessa vaan koko maailmassa, ja tehdä tästä tiedosta synteesi. Uutta tutkimusta ei tässä vaiheessa tehdä, mutta paneelin tulee kuitenkin identifioida myös aihepiiriin liittyvät mahdolliset tutkimustarpeet. Tällainen olemassa olevaan tietoon perustuva arviointi on erittäin kustannustehokas, koska varsinaista tutkimusta ei tarvitse tehdä. Hyvä esimerkki paneelijärjestelmästä on IUFRO:n koordinoima GFEP - Global Forest Expert Panels (IUFRO 2014).

Tutkimustulosten jalkauttamisessa kyse on myös systeemiongelmasta eli vaikuttavuutta palvelevien mekanismien ja käytäntöjen kehittämisestä itse tutkimusprosessiin. Jo hanke-esityksessä on oltava uskottava arvio tutkimuksen vaikuttavuudesta sekä realistinen suunnitelma tulosten viemiseksi alan käytäntöön ja/tai tiedeyhteisön käyttöön. Tähän on liityttävä myös suunnitelma tulosten saattamisesta julkisuuteen. Tällaiset vaikuttavuus- ja julkistussuunnitelmat vaaditaan mm. Metsämiesten Säätiölle menevissä hanke-esityksissä.

Uusia tutkimuksia suunniteltaessa ja niiden rahoituspäätöksiä tehtäessä pitää tietoisesti soveltaa kustannus/hyöty-laskelmia. Nykyisellään rajahyöty ei metsäalan tutkimuksissa aina ylitä rajakustannusta.

### **Pysyvistä tutkimusorganisaatioista osaamiskeskuksia**

Tutkimuslaitosten ja muiden pysyvien tutkimusorganisaatioiden pitää tutkimusrahoituksen kanavojien asemasta olla luonteeltaan ja ajattelutavaltaan osaamiskeskuksia tai resurssipankkeja, jotka luovuttavat pätevää työvoimaa kulloiseenkin hankkeeseen ja huolehtivat tutkimuksen infrastruktuurista. Organisaatioiden vastuulla on, että osaamista kehitetään ja ylläpidetään nykyisiä ja tulevia tarpeita varten.

Osaamiskeskusajattelua on jo jonkin verran sovellettu Metlassa, jossa tutkijat on ryhmitelty osaamisalueisiin. Yliopistot ovat perinteisesti olleet muodollisessa päävastuussa tutkijakoulutuksesta, ja vaikka yhteistyötä on lisätty mm. Metlan ja yliopistojen yhteisprofessoreilla, tiivistämisen ja koordinoinnin tarvetta on edelleen tutkimusosaamisen kehittämisessä.

Kilpailu yleensä lisää tehokkuutta. Siitä huolimatta on välttämätöntä, että kahden metsätalouden tutkijakoulutusta antavan yliopiston tutkimus- ja koulutusprofiilit erilaistuvat riittävästi. Jonkinlaista indikaatiota tästä oli havaittavissa, kun tarkasteltiin niiden tieteenalajakaumia (luku 4.2).

### **Organisaatioiden rahoituksesta hankkeiden rahoitukseen**

Vaikka yhteistyö eri organisaatioiden kesken on ainakin hallinnollisella tasolla lisääntynyt, metsäalan tutkimuksessa on havaittavissa selvää siiloutumista, kuten muotitermi asian ilmaisee.

Alan tutkimusrahoitus onkin liikaa organisaatiolähtöistä. Todelliset tutkimustarpeet eivät ole sidoksissa organisaatioihin vaan ratkaistavana oleviin ongelmiin. Pitää kehittää järjestelmiä, joilla rahoitus ohjataan suoraan arvoketjuja ja niiden osia tutkiville hankkeille riippumatta siitä, missä organisaatioissa niitä toteutetaan.

Tähän suuntaan ollaan nyt periaatteessa menossa, kun osa tutkimuslaitosten budjetista irrotetaan organisaatioista riippumattomaan strategiseen tutkimusrahoitukseen. Myös EU-rahoitus sekä Suomen Akatemian ja TEKESin rahoitus ovat periaatteessa hankekeskeisiä, mutta käytännössä ne ovat usein kuitenkin organisaatioiden oman rahoituksen jatke.

Ulkopuolisen rahoituksen hankintaa on alettu korostaa tutkijoiden suoritusarvioinneissa jo niin paljon, että rahanhankinta on vaarassa muodostua itsetarkoitukseksi. Tämä piirre saattaa voimistua strategisen tutkimusrahoituksen yhteydessä. Samaan suuntaan voi johtaa myös pian haettavaksi tuleva sinänsä tärkeä EU:n Horizon 2020 -rahoitus.

### **Tutkimusorganisaatioiden toiminnan tilastointi kuntoon ja vertailukehittäminen käyntiin**

Yksi suurimmista ongelmista tämän raportin laatimisessa liittyi metsäalan tutkimusorganisaatioita koskevan tiedon saantiin. Vuosikymmenien ja jopa vain muutamien vuosien pituisten vertailukelpoisten aikasarjojen tuottaminen oli useiden organisaatioiden kohdalla mahdotonta. Edes metsäalan tutkimukseen kohdistuvien resurssien tämän hetken kokonaismäärän selvittäminen ei tahtonut onnistua. Erityisesti metsäteollisuuden tutkimusta koskevien tietojen hankintaan meni kohtuuttomasti aikaa, eivätkä kaikki tulokset silti olleet kovin tarkkoja ja luotettavia.

Metsäalan tutkimusorganisaatioiden toiminnan tilastointia on parannettava ja yhdenmukaistettava. Tämä on tärkeää jo organisaatioiden itsensä kannalta. Muuten ei ”benchmarking” eli vertailukehittäminen ole mahdollista. Vertailukehittämistä kansainvälinen arviointiryhmä suositti Metlalle jo vuonna 1998, mutta se ei ole vieläkään toteutunut. Ilman sitä tutkimusorganisaatiot eivät voi syvällisesti ymmärtää, missä ollaan menossa suhteessa alan yleiseen kehitykseen ja erityisesti kansainvälisiin verrokkiorganisaatioihin. Tilastoinnin kehittämisen eli toiminnan johdon- ja yhdenmukaisen raportoinnin tulee sisältyä organisaatiota ohjaavien ja valvovien elinten kuten ministeriöiden vaatimuslistaan.

### **Metsäalalle tutkimusneuvosto**

Uusia seiniä ja organisaatioita ei pidä pystyttää ja liiallista suunnittelua on vältettävä, mutta Suomessa tarvitaan järjestelmä huolehtimaan metsäalan tutkimuksen kokonaisuudesta. Sen tehtävänä on luoda ja pitää ajan tasalla alan tutkimuksen suuntaviivoja sekä koordinoida tutkimusta.

Konkreettisenä toimenä VTT:llä laajennetun LYNETin puitteissa pitää muodostaa koko metsäalaan liittyvää tutkimusta koordinoiva elin, Metsäalan tutkimusneuvosto. Mukaan pitää saada LYNETin jäsenten lisäksi myös yliopistojen metsäalaa koskeva tutkimus, ainakin Helsingin ja Itä-Suomen

yliopistoista sekä Aalto-yliopistosta. Tutkimusneuvoston ensimmäisenä tehtävänä on laatia tässä luvussa aiemmin esitetty koko metsäalan kattava tutkimusstrategia.

### **Vapaan ja riippumattoman tutkimuksen asema turvattava**

Vaikka tutkimuksessakin aivan oikein korostetaan käytännön asiakkaan näkökulmaa, pelkästään sen varaan ei tutkimuksen tulevaisuutta voi rakentaa. Ilkka Niiniluotoa (11.12.2013) lainaten: ”Tutkimuksen agenda ei voi kuitenkaan määritellä yksinomaan yhteiskunnallisista tarpeista lähtien. Voidakseen menestyä tehtävässään tutkijalla on oltava intohimoista tiedon janoa, jonka lähteinä ovat häntä itseään polttavat ongelmat.”

On siis tietoisesti varattava resursseja myös sellaiseen tutkimukseen, jolla ei ole näköpiirissä välittömiä käytännön sovelluksia. Lähinnä kyse on perustutkimuksen luonteisista asioista. Tämä lähestymistapa korostaa myös tutkijan roolia. Hieman karrikoiden voi sanoa, että huippututkijoiksi osoittautuneille on taattava riittävät resurssit lähes riippumatta siitä, mitä he haluavat tutkia. Uudet käänteentekevät ideat eivät synny tiukan ohjauksen alla, vaan vapaan, riippumattoman ja ennen kaikkea kyseenalaistavan tutkimuksen tuloksena. Paras tulos kuitenkin saavutetaan, jos siivekkäätkin ajatukset ovat maanläheisiä.

### **Haastattelut**

Seuraavia henkilöitä on haastateltu tätä raporttia varten: Alexander Buck, Juha Hakkarainen, Matti Heikurainen, Eeva Hellström, Lauri Hetemäki, Erno Järvinen, Pekka Kauppi, Jyrki Kettunen, Michael Kleine, Marja Kokkonen, Taneli Kolström, Jan-Erik Levlín, Anne Luhtala, Katja Matveinen-Huju, Peter Mayer, Eero Mikkola, Esko Mikkonen, Seppo Oja, Leena Paavilainen, Mikko Peltonen, Pasi Puttonen, Hannu Raitio, Heikki Smolander, Sixten Sunabacka, Reima Sutinen, Antro Säilä, Timo Tokola, Jussi Uusivuori, Jari Varjo, Christopher Wildburger.

### **Lähteet**

Aalto 2009. Striving for excellence. Aalto University Research Assessment Exercise 2009 and Bibliometric Analysis 2003–2007: Project report. Aalto University

Ahokas, J., Honkatukia, J. & Simola, A. 2014. Kriisien jälkeen – Suomen talouden rakenteellinen kehitys vuosina 2013–2030. VATT-tutkimuksia 176.

Bouriaud, L. 2005. Review and Analysis of Policy Relevant Research related to the process of Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe (MCPFE). Working Paper for European Forest Institute, 156 s.



- Bystriakova, N. & Schuck, A. 1999. Forest research capacities in 18 European countries. EUR 19217-COST. European Commission. 378 s. ISBN 92-828-7576-8.
- CIA 2014. The World Factbook. CIA Directorate of Intelligence.
- Eriksson, L. & Förster W. 2005. Inventory of scientific and technical research capabilities at institutes and universities in the pulp and paper field within COST countries, 2003. COST Office Brussels. ISBN 92-898-0020-8 (PDF).
- Eriksson, L., Lacaze, J.F., Noack, D., Pardos, J.A. & Seoane, I. (eds.) 1994. Inventory of scientific and technical research resources in forestry, wood and wood-based products, pulp and paper. COST Ad-hoc Technical Committee Forest and Forestry Products. European Commission. ISBN 92-826-9078-4.
- FAO 2010. Global Forest Resources Assessment 2010. FAO. Rome
- Hantula, J. 2013. Kuinka metsät suojataan kansainvälisen kasvikaupan riskeiltä? Teoksessa ”2013 metsävisio”. Metsäkustannus Oy. ISBN 978-952-6612-20-1.
- Hellström, E. 1995. Patterns and policies of research funding in the forest sector: a comparative study between Finland and Norway. European Forest Institute. Research Report 4. ISBN 952-9844-03-3.
- Helsingin yliopisto 2007. Helsingin yliopiston tilinpäätös ja toimintakertomus 2006.
- Helsingin yliopisto 2012. Helsingin yliopiston tavoiteohjelma vuosille 2013–2016.
- Helsingin yliopisto 2013. HY:n TUHAT-tutkimustietojärjestelmän julkaisuluettelo: <https://tuhat.halvi.helsinki.fi/portal/fi/organisations-units/department-of-forestry/publications.html>. Poimittu vuodet 2010-2012. Mukaan otettu vain julkaisuluokat A1..A4.
- Hetemäki, L. 1997. Metsäsektori 2010 (Forest Sector 2010). Metsälehti Kustannus. Gummerus. 155 s. ISBN 952-5118-10-X.
- Hetemäki, L. & Hänninen, R. 2013. Suomen metsäalan taloudellinen merkitys nyt ja tulevaisuudessa. Kansantaloudellinen Aikakauskirja 109(2): 197-208.
- Hetemäki, L., Niinistö, S., Seppälä, R. & Uusivuosi, J. (toim.) 2011. Murroksen jälkeen: Metsien käytön tulevaisuus Suomessa. Metsäkustannus Oy. Helsinki. ISBN 978-952-5694-74-1.
- Holder, B., Saarikko, J. & Voshmgir, D. 2006. Global Forest Decimal Classification (GFDC). IUFRO World Series Vol. 19. Vienna. 338 s. ISSN 1016-3263, ISBN 3-901347-61-5.
- Hurmekoski, E. 2011. Kansainvälisen toimintaympäristön muutos ja vaneriteollisuuden kilpailukyky. Metsätieteiden pro gradu -tutkielma. Itä-Suomen yliopisto.
- Hurmekoski, E. & Hetemäki, L. 2013. Studying the Future of the Forest Sector: Review and Implications for Long-Term Outlook Studies. *Forest Policy and Economics*, 34 (2013): 17–29.

- Huttunen, J. 2004. Valtion sektoritutkimusjärjestelmän rakenteellinen ja toiminnallinen kehittäminen: Selvitysmiesraportti. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Helsinki. ISBN 952-442-809-1 (PDF).
- ISY 2013. Report of activities 2010–2012. School of Forest Sciences. Faculty of Science and Forestry. University of Eastern Finland. Joensuu.  
[https://www.uef.fi/documents/1118527/1352721/UEF\\_Report\\_of\\_Activities\\_web.pdf](https://www.uef.fi/documents/1118527/1352721/UEF_Report_of_Activities_web.pdf).
- IUFRO 2014a. IUFRO:n jäsenrekisteri 2014. <http://www.iufro.org/membership/members/>.
- IUFRO 2014b. Global Forest Expert Panels (GFEP). <http://www.iufro.org/science/gfep/>.
- JoY 2004. Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan vuosikertomus 2003.
- Karppinen, H. 2012. New forest owners and owners-to-be: apples and oranges? *Small-scale Forestry* 11(1): 15-26.
- Kettunen, J. 2009. In memoriam. *Paperi ja Puu* 3/2009.
- Kettunen, J. 2010. Jos metsään haluat mennä nyt. Teoksessa: Kettunen, J. & Meristö, T. (toim.) Seitsemän tarinaa ennovaatioista. Teknologiateollisuuden julkaisu 2/2010. 271 s. ISBN 978-952-238-043-2.
- Kilpeläinen, R. & Lautanen, E. 2013. Metsätaloussinöörien ammattiosaaminen nyt ja vuonna 2020. *TTS:n tiedote, Metsätyö, -energia ja yrittäjäyys*, 8/2013 (769).
- Kilpeläinen, R., Rieppo, K., Lautanen, E. & Rekola, M. (2014) Metsäalan sijoittumisselvitys – Metsäalan tutkinnon suorittaneiden sijoittuminen työmarkkinoille sekä metsätalouden ja puunkorjuun toimialalla työskentelevien koulutus. Verkkojulkaisu.  
<http://metsakoulutus2013.net/>.
- Koskinen, T. & Huuskonen, J. 2014. Etelä-Pirkanmaan metsäbiotalouden tiekartta. Valkeakoski-Tohka Rotaryklubi ry. [jouni.huuskonen@pp.inet.fi](mailto:jouni.huuskonen@pp.inet.fi).
- Kuisma, M., Siltala, S. & Keskisarja, T. 2014. Paperin painajainen. Siltala. Helsinki. 294 s.
- Kuitunen, S. & Hyytinen, K. 2004. Julkisten tutkimuslaitosten vaikutusten arviointi. Käytäntöjä, kokemuksia ja haasteita. *VTT Tiedotteita – Resrarch Nores* 2230.
- Lammi, M. 2000. Mikä on metsäklusteri? Teoksessa: Seppälä, R. (toim.) Suomen metsäklusteri tienhaarassa. Metsäalan tutkimusohjelma Wood Wisdom. Helsinki. Ss. 13-17. ISBN 952-457-020-3.
- Leppänen, J. 2013. Metsänomistuksen kehitystrendit – sitä saa mitä tilaa. Teoksessa ”2013 metsävisio”. Metsäkustannus Oy. ISBN 978-952-6612-20-1.
- Levlin, J-E. 2010. KCL:n vuosikymmenet Otaniemessä 1962–2009. KCL Oy. Espoo. 131 s.
- Lukkari, J. 2014. Metsän saneeraus jatkui. *Tekniikka&Talous* 28.3.2014.

- Malinen, J., Berg, V. & Kilpeläinen, H. 2010. Roundwood pricing mechanisms and their performance in Scots pine roundwood markets. Metlan työraportteja 174.
- Metla 1971–1973. Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomukset 1970, 1971, 1972.
- Metla 1981–1983. Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomukset 1980, 1981, 1982.
- Metla 1983–2012. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisurekisteri 1983–2012.
- Metla 1991–1992. Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomukset 1990, 1991.
- Metla 1991–1993. Metsäntutkimuslaitoksen toimintakertomukset 1990, 1991, 1992.
- Metla 1992–2012. Metsäntutkimuslaitoksen suoriterekisteri 1992–2012.
- Metla 2001–2003. Metsäntutkimuslaitoksen vuosikertomus/Julkaisut 2000, 2001, 2002.
- Metla 2004. Metlan tilinpäätösasiakirja 2003.
- Metla 2011–2013. Metsäntutkimuslaitoksen vuosikertomus/Julkaisut 2010, 2011, 2012.
- Metla 2013a. Metsäntutkimuslaitos tilinpäätös 2012.
- Metla 2013b. Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuluettelo:  
<http://www.metla.fi/julkaisut/referoidut12.pdf>, <http://www.metla.fi/julkaisut/referoidut11.pdf>,  
<http://www.metla.fi/julkaisut/referoidut10.pdf>. (noudettu 19.11.2013)
- Metla 2014. Korkeatasoinen tutkimus – Metlan toiminnan perusta. <http://www.metla.fi/tutkimus/>.
- Millenium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystem and human well-being. Synthesis. Island Press, Washington D.C., 137 s.
- Pelli, P. 2008. Institutional profile of forest research institutions in Europe 2008. European Forest Institute. Unpublished report. 10 s. paivi.pelli@efi.int.
- Pöyry 2003. Know-how Wire. Pöyry Client Magazine 2/2003. Vantaa.
- Seppälä, H., Kuuluvainen, J. & Seppälä, R. 1980. Suomen metsäsektori tienhaarassa. Metsäntutkimuslaitos. Folia Forestalia 434. Helsinki.
- Seppälä, R. 1982. Metsäekonominen tutkimus. Miten metsää tulisi tutkia: Suomen Metsätieteellisen Seuran tutkimuspoliittinen seminaari. Silva Fennica 1982, vol. 16, n:o 1.
- Seppälä, R. 1983. Metsäteollisuus. Julkaisussa: Talman, R. (toim.) Suomen Kartasto. Vihko 241, Teollisuus. Maanmittaushallitus. Helsinki.
- Seppälä, R. (toim.) 2000a. Suomen metsäklusteri tienhaarassa. Metsäalan tutkimusohjelma Wood Wisdom. Helsinki. 138 s. ISBN 952-457-020-3.
- Seppälä, R. 2000b. Do We Need Discipline-oriented or Problem-oriented Research? IUFRO News Vol. 29, 2000, Issue 2/3.

- Seppälä, R. 2004. Better information for good governance of forests. Julkaisussa: Baines, C. (ed.) Forest research crossing borders. EFI Proceedings No. 50, 2004. ISBN 952-5453-02-2.
- Seppälä, R., Buck, A. & Katila, P. (eds.) 2009. Adaptation of Forests and People to Climate Change — A Global Assessment Report. IUFRO World Series Volume 22.
- Seppälä, R. 2010. Metsäala murroksessa. Teoksessa: Roslin, B. (toim.) Ennustuksesta jälkiviisauteen. Sitran raportteja 86. Helsinki. Ss. 57-80. ISBN 978-951-563-724-6.
- Suomen Akatemia 2012. Tieteen tila 2012. Metsätieteet: Tieteenalaraportti.
- Tilastokeskus 2013. Tutkimus- ja kehittämistoiminta 2012. Suomen virallinen tilasto: Tiede, teknologia ja tietoyhteiskunta.
- Treuthardt, L. & Nuutinen, A. (toim.) 2012. Tieteen tila 2012. Suomen Akatemian julkaisuja 6/12. Helsinki. 94 s. ISBN 978-951-715-835-0 (PDF).
- Uusivuori, J. 1992. Metsäsektorin tulevaisuudenkuva. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 105. Espoo. 38 s.
- VTT 2004. VTT:n tilinpäätös 2003.
- VTT 2013. VTT:n tilinpäätös vuodelta 2012.
- Wahlroos, B. 2010. Haastattelu Suomen Kuvalehdessä 19.3.2010.