

Luonnonvara-alan teknologisen tutkimuksen kehittäminen

Selvitysmies Markku Järvenpään arviot ja ehdotukset

Helsinki 2007

Luonnonvara-alan teknologisen tutkimuksen kehittäminen

Selvitysmies Markku Järvenpään arviot ja ehdotukset

Helsinki 2007

Maa- ja metsätalousministeriölle

Selvitysmiesraportin taustana on maa- ja metsätalousministeriön ja opetusministeriön tutkimus- asematyöryhmän raportti "Tutkimus- ja koeasemaverkoston kehittäminen" (Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:23), jossa tehtiin ehdotuksia näiden ministeriöiden hallinnonalojen toimijoiden yhteistyöstä ja laadittiin suunnitelma tutkimus- ja koeasemaverkoston järjeistämiseksi. Tavoitteena oli löytää keinoja toiminnan tehostamiseksi, työnjaoksi ja synergiaetujen saamiseksi. Työryhmä suositti tutkimuslaitosten yhteistyön tiivistämistä. Ehdotusten joukossa oli MTT:n ja Metlan teknologiatutkimuksen yhteistyön tiivistäminen Helsingin Yliopiston maatalous- metsätieteellisen tiedekunnan teknologiatutkimuksen ja mahdollisesti alan muiden tutkimusorganisaatioiden, lähinnä tekniikan alan yliopistoyksikköjen kanssa.

Edellä mainittuihin ehdotuksiin liittyen maa- ja metsätalousministeriö asetti 4.10.2006 selvitysmiehen tekemään ehdotuksen siitä, miten hallinnonalan teknologinen tutkimus on tarkoituksenmukaista järjestää. Selvityksen tekijäksi asetettiin maatalous- ja elintarviketutkimuksen neuvottelukunnan pääsihteeri Markku Järvenpää maa- ja metsätalousministeriöstä. Selvityksen määräaika oli 31.1.2007.

Asettamiskirjeen mukaan teknologiaselvityksen tulee kartoittaa MTT:n ja Metlan teknologiatutkimuksen yhteistyön tiivistämismahdollisuudet, tutkimuksen mahdolliset päällekkäisyydet ja alueet, joilla tällä hetkellä ei ole tarvittavaa tutkimuspanostusta tai -osaamista. Selvityksen tulee keskittyä hallinnonalan tutkimuslaitoksiin, mutta suosituksia toivotaan myös yhteistyön tiivistämismahdollisuuksista Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan teknologiatutkimuksen ja mahdollisesti alan muiden tutkimusorganisaatioiden, lähinnä tekniikan alan yliopistoyksiköiden sekä Työtehoseuran kanssa.

Selvityksessä tulee ottaa huomioon valtionhallinnon tuottavuusohjelman tavoitteet ja siinä tulee tehdä aikataulutetut ehdotukset paitsi yhteistyön tiivistämismalleiksi hallinnonalan sisällä ja eri organisaatioiden välillä, myös mahdollisuudesta toimintojen sijoittamisesta fyysisesti yhteen paikkaan. Selvityksessä tulee esittää ehdotusten henkilöstö- ja taloudelliset vaikutukset.

Selvitystyön kestäessä MTT:n johtokunta nimitti minut MTT:n teknologiaohjelman johtajaksi. Työpaikan vaihdos hidasti osaltaan selvitystyötä, vaikuttaen samalla myös selvitysmiehen näkökulmaan. Olen kuitenkin parhaani mukaan pyrkinyt punnitsemaan eri kehittämiskenaarioiden etuja ja haittoja puolueettomuutta tavoitellen.

Luovutan laatimani selvityksen ja toivon, että maa- ja metsätalousministeriö ryhtyy siinä esitettäviin toimenpiteisiin.

Hyvinkäällä, 31.1.2007



Markku Järvenpää

Sisältö

Sisältö	2
1 Tiivistelmä	3
2 Tausta ja rajaus	4
3 Teknologisen tutkimuksen määrittely	5
4 Maatalousteknologian tutkimus Pohjoismaissa	6
4.1 Ruotsi	6
4.2 Norja	6
4.3 Tanska	7
5 Luonnonvarojen teknologiatutkimus Suomessa	7
5.1 MTT:n teknologiatutkimus	7
5.2 Metlan teknologiatutkimus	8
5.3 Helsingin Yliopiston maatalouden teknologiatutkimus	8
5.4 Helsingin Yliopiston metsätalouden teknologiatutkimus	9
5.5 Muu teknologiatutkimus	10
5.5.1 Työtehoseura	10
5.5.2 Seinäjoen ammattikorkeakoulu	11
6 Johtopäätökset.....	11
7 Ehdotukset	13
7.1 Alan kehittäminen ohjelmallisesti	13
7.2 Alan kehittäminen organisatorisesti	14
7.2.1 Ehdotus vaihtoehto 1 (kehityksen turvaamismalli):	14
7.2.2 Ehdotus vaihtoehto 2 (katoamistemppu):.....	15
7.2.3 Ehdotus vaihtoehto 3 (aikalisä):	16
7.3 Muut ehdotukset	16
7.3.1 Tulosohjaus tukemaan laitosten yhteistyötä	16
7.3.2 Neuvon työryhmän hankintakonsortioiden riski hallintaan	16
Liite 1. Haastatteluaineisto	17
Liite 2. Tutkimusyksiköiden esittely	18
1 MTT:n teknologiatutkimus	18
MTT:n teknologinen tutkimus	18
MTT:n teknologiatutkimuksen strategia vuoteen 2011	20
Laitoksen arvio teknologisen tai teknologiaan liittyvän tutkimuksen vaikuttavuudesta	21
2 Metlan teknologiatutkimus.....	22
Metlan teknologiatutkimuksen arviointi	23
Metlan teknologiatutkimuksen strategia	23
3 Helsingin Yliopiston maatalouden teknologiatutkimus	23
Laitoksen arviointi	24
Agroteknologian laitoksen tutkimusstrategia vuoteen 2011	25
4 Helsingin Yliopiston metsätalouden teknologiatutkimus	26
Tutkimustoiminnan arviointi.....	27
Metsänarvioimistieteen laitoksen strategiset linjaukset.....	28
5 Työtehoseura	28
Työtehoseuran tutkimusstrategia vuoteen 2011	29
Ulkoisen arviointi.....	29
6 Seinäjoen ammattikorkeakoulu	29
Seinäjoen tutkimusstrategia vuoteen 2011	30

1 Tiivistelmä

Maatalous- ja metsäteknologian tutkijoita on MTT:ssä, Metlassa ja Helsingin Yliopistolla sekä Työtehosseurassa yhteensä noin 130. Kyseessä on merkittävä resurssi, joka jossakin määrin nykyisin katoaa organisaatioiden biologisen tutkimuksen paljouteen. *Teknologian kehittäminen on monissa yhteyksissä todettu myös luonnonvara-alan keskeiseksi kilpailutekijäksi.*

Luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen kehittämiseksi ehdotetaan seuraavia, toisiaan täydentäviä toimenpiteitä:

- luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen ohjelmallinen kehittäminen yhteisten horisontaalisten aiheiden pohjalta,
- erityisesti maatalousteknologisen tutkimuksen osalta tutkimuksen kriittistä massaa tulee vahvistaa keskittämällä HY- agroteknologian laitoksen ja MTT:n teknologiatutkimuksen resurssit Viikin kampukselle.

Luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen ohjelmallisessa kehittämisessä määritellään luonnonvara-alojen keskeiset uutta teknologiaa kehittävät/tarvitsevat tutkimusalat eri laitoksissa ja yhdistetään ne luonnonvara-alan teknologiaohjelmaksi. Ohjelma edellyttää myös uusia, poikkitieteellisiä professuureja, kuten luonnonvara-alan informaatio- ja viestintäalan professuuri tai bioenergia-alan professuuri.

Erityisesti maatalousteknologian osalta alaa tulee kehittää myös organisatorisesti, jotta alan tulevaisuus voidaan turvata. Vaihtoehtoisia malleja ovat:

1. kehityksen turvaamismalli, jossa MTT luopuu Vihdin toimipisteestä ja koneiden mittaus- ja standardointipalveluista, mutta panostaa biologiselle tutkimukselle lisäarvoa tuottavaan teknologiatutkimukseen. Tutkijat sijoitetaan Helsingin Yliopiston Viikin kampukselle vahvistamaan Agroteknologian laitosta, mutta pysyvät MTT:n palkkalistoilla. Mittaus- ja standardointipalvelut ulkoistetaan. Palvelut ovat kotimaiselle maatalouskoneteollisuudelle niin tärkeitä, että niitä ei voi yksipuolisesti ajaa alas. Siirtymävaiheessa on turvattava palveluiden jatkuvuus sekä henkilöstön asema.

2. katoamistemppu-malli, jossa maatalousteknologian tutkijat sijoitetaan Viikin kampuksen sijasta MTT:n omiin yksiköihin. Tällöin MTT:n teknologiatutkimus hajautuu yksiköihin ja ajan myötä katoaa näkymättömiin. Vastaavasti HY agroteknologian laitoksen kriittinen massa jää liian pieneksi, eivätkä laitoksen voimavarat riitä tieteenalan kehittämiseen.

3. Aikalisä-malli, jossa Vihdin toimipaikan osalta otetaan aikalisä. Selvitetään tutkimustoiminnan vähentämistarpeet MTT:tasolla ennen päätöstä yksittäisen toimipaikan osalta. Tällöin nähtäisiin nykyisen johtamisorganisaation sekä ohjelmallisen toiminnan toimivuus käytännössä. Etuna hengähdystauko henkilöstölle, haittana MTT:n ja HY:n synergian rakentamisen hidastuminen.

Lisäksi ehdotetaan, että laitosten tulosohjauksessa painotetaan laitosten horisontaalista yhteisyyttä.

Edelleen ehdotetaan, että Neuvon työryhmän ehdotuksia toimeen pantaessa otetaan huomioon teknologiatutkimuksen asema. Teknologiatutkimus on luonteeltaan sellaista, että se ei niinkään vastaa hallinnon tietotarpeisiin, vaan suoraan kehittää alan elinkeinoja. Neuvon työryhmä on tehnyt esityksen siitä, miten ministeriöiden tarpeisiin tehtävä tietotuotanto hoidetaan neljän hankintakonsortion kautta, jossa kussakin on useampi ministeriö edustettuna. On vaara, että kyseiset hankintakonsortiot keskittyvät vain hallinnon suoriin tietotarpeisiin, ja elinkeinoa kehittävä tutkimus jää niissä lapsipuolen asemaan. Ehdotetaan, että perheviljelmien ja muiden henkilöyritysten teknologian kehittäminen otetaan huomioon joko hankintakonsortioiden tehtävän asetannassa tai vaihtoehtoisesti laajennetaan Tekesin vastuualuetta myös tälle sektorille.

2 Tausta ja rajaus

Tutkimustoimintaa koskevia selvityksiä on viime vuosina tehty runsaasti. Niiden sanoma kiteytyy Valtioneuvoston periaatepäätöksessä julkisen tutkimusjärjestelmän rakenteellisesta kehittämisestä (Vnp 7.4.2005) sekä Sektoritutkimustyöryhmän (ns. Neuvon työryhmän) raportissa (16.1.2007). Näiden kokoavina tavoitteina ovat:

”Julkista tutkimusjärjestelmää kehitetään toiminnallisena kokonaisuutena nykyiseltä pohjalta tutkimus- ja kehittämistoiminnan laadun ja relevanssin jatkuvaksi kehittämiseksi.”

”Korkeakoulujen, tutkimuslaitosten ja yritysten yhteisiä hankkeita lisätään ja infrastruktuuri- ja muuta yhteistyötä lisätään.”

Valtion sektoritutkimuksen kehittämistä pohtinut, professori Yrjö Neuvon johtama työryhmä luovutti mietintönsä 16.1.2007 pääministeri Matti Vanhaselle. Neuvon työryhmä määritteli, että ”Sektoritutkimuksella tarkoitetaan yhteiskuntapolitiikkaa ja yhteiskunnallisia palveluita tukevaa tutkimustoimintaa, jonka avulla hallinnonalat kasvattavat tietopääomaansa ja luovat edellytyksiä yhteiskunnan kehittämiselle. Sektoritutkimuksen tärkeimpiä toimijoita ovat valtion tutkimuslaitokset sekä ministeriöiden sitomattomat tutkimusvarat”. Työryhmä päätyi erilaisten, tutkimuslaitoskenttää koskevien muutosvaihtoehtojen jälkeen esittämään, että sektoritutkimusjärjestelmä uudistetaan kokoamalla ministeriöistä tutkimuksen hankintakonsortiota, jolle osoitetaan kilpailutettavaa tutkimusrahaa yhdistämällä ministeriöiden sitomattomia tutkimusvaroja samaan rahastoon ja jatkossa täydentämällä rahastoa sektoritutkimuslaitosten budjettivaroja vähentämällä. Tavoitteena on, että muutaman vuoden kuluessa 50% sektoritutkimuksen rahoituksesta on kilpailtuna rahoituksena hankintakonsortioissa. Toteutuessaan tämä johtaisi merkittäviin muutoksiin myös sektoritutkimuslaitoksissa. Tutkimuslaitosten oletetaan reagoivan lisääntyvään kilpailuun vahvistamalla suhteitaan yliopistoihin ja elinkeinoelämään.

Valtiontalouden tuottavuusohjelma näyttää vuosina 2007 – 2011 supistavan MMM:n tutkimuslaitosten rahoitusta. Tämä edellyttää laitoksilta toiminnan tehostamista ja fokuointia, rahoituspohjan laajentamista sekä yhteistyön kehittämistä.

Valtio on käynnistämässä viittä huippuosaamisen keskittymää, joiden rahoitus perustuu yksityiselle ja julkiselle rahoitukselle. Ensimmäisenä käynnistyy Metsäklusteri Oy, jossa on tässä vaiheessa mukana 17 yliopistoa, tutkimuslaitosta ja yritystä. Sitra on rakentamassa vastaavaa keskittymää elintarvikkeiden ja ravitsemuksen aihepiiriin.

Sailaksen työryhmä toteaa raportissaan ”maatalouspolitiikan vaihtoehdot, 11.1.2007”, että tutkimuksen, tuotekehityksen, neuvonnan ja opetuksen arvoketjua tulee parantaa. Teknologian kehittäminen on maatalouden kilpailukeino

Tämän selvityksen kannalta kaikkien aikaisempien selvitysten viesti on selkeä: osaamista ja kilpailukykyä pitää vahvistaa yli organisaatorajojen, ja kaikkien innovaatioketjun toimijoiden tulee ottaa vastuu siitä, että tutkimuksen tulokset saadaan hyödynnettyä.

Tämä selvitys keskittyy toimeksiannon mukaisesti lähinnä MTT:n ja Metlan sekä Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan maatalousteknologisen ja metsäteknologisen yhteistyön syventämiseen. RKT:n teknologiatutkimus on varsin vähäistä, ja liittyy vesiviljelyyn ja kalanpyydyksiin, jossa synergia on vaikea nähdä. VTT ja tekninen korkeakoulu ja tekniset yliopistot nähdään tarkastelussa yhteistyötahoina. Selvityksessä ei käsitellä elintarviketeknologista eikä bioteknologista tutkimusta.

3 Teknologisen tutkimuksen määrittely

Nykysuomen sanakirjan mukaan teknologia on oppi, joka käsittelee työtapoja, -koneita ja –välineitä, joita käytetään luonnosta saatujen aineiden jalostamisessa. Wikipedia puolestaan määrittelee teknologian laajemmin: Teknologia on tekniikan hyväksikäyttöä haluttujen päämäärien saavuttamiseksi. Tekniikaksi nimitetään niitä taitoja ja keinoja, joita päämäärän saavuttamiseksi on käytettävissä, esimerkiksi työkalut, koneet, järjestelmät.

Tieteen ja tekniikan (teknologian) välinen periaatteellinen ero on tavoitteissa: Tiede pyrkii selvittämään todellisuuden rakennetta ja toimintaa – siis ymmärtämään. Teknologian avulla todellisuutta pyritään muuttamaan haluttuun suuntaan – siis vaikuttamaan. Vaikka periaatteellinen ero tieteen ja teknologian välillä on suuri, käytännössä eroa ei useinkaan ole. Tieteen tekeminen ja tekniikka ovat tiukasti sidoksissa toisiinsa ja ruokkivat toisiaan. (Wikipedia)

Laajasti ymmärtäen teknologiatutkimusta on tällöin kaikki sellainen tutkimus, joka tuottaa muutoksen tuotantomenetelmässä tai –laitteessa. Teknologiatutkimus ei siten ensisijaisesti tuota havaintoja ja ilmiöitä selittäviä tieteellisiä artikkeleita vaan konkreettisia laitteita, menetelmiä, prosesseja ja toimintatapoja, jotka vaikuttavat tuotannon (luonnonvarojen käytön) kestävyteen (taloudellinen, ekologinen ja yhteiskunnallinen kestävyys).

Teknologiakäsitteen tavoitteellisuus kiteytyy Suomessa sekä tutkimuksen rahoitukseen että tutkimuslaitoksiin. Teknologian ja innovaatioiden kehittämisskeskus Tekes on leimallisesti soveltavan ja uusiin menetelmiin johtavan kehittämistyön rahoitusorganisaatio. Vastaavasti VTT pyrkii tuottamaan uusia teknologioita tutkimus- ja kehitystyössään. *Kehäpäätelmänä voitaneen määritellä, että teknologia on kaikkea sitä, mikä soveltuu Tekesin rahoituskriteereihin. Vastaavasti voidaan päätellä, että soveltavan tutkimuslaitoksen toiminnassa teknologian kehittämisen tulisi olla ensisijainen tavoite.* Luonnonvara-alan perheviljelmiin perustuvien elinkeinojen kehittämisessä ongelmana on, että alan hyväksi tehtävä tutkimus- ja kehitystyö ei useinkaan täytä Tekesin kriteereitä.

Kotimaisten ja ulkomaisten maatalousalan tutkimuslaitosten ja yliopistojen määritelmiin perustuen luonnonvara-alan teknologisesta tutkimuksesta voidaan käyttää seuraavaa määritelmää:

Teknologia on tekniikan soveltamista biologisessa ympäristössä. Teknologisessa tutkimuksessa paino on systeemin hallinnassa (kokonaisuus, prosessit, mittaus- ja säätö), tekniikan, ympäristön ja ihmisen välisessä vuorovaikutuksessa sekä tuotanto- sekä toimintatapoihin liittyvien taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävien ratkaisujen tuottamisessa.

Tähän selvitysmiesraporttiin liittyvässä taustaselvityksessä teknologinen tutkimus haluttiin määritellä mahdollisimman laajasti. Teknologisella tutkimuksella tarkoitetaan tässä selvityksessä tutkimusta, joka liittyy maa- ja metsätaloudessa tai elintarviketuotannossa käytettävään teknologiaan sekä sellaiseen ympäristöteknologiaan, joka liittyy maa-, metsä- ja elintarviketalouteen. Selvitys keskittyy kuitenkin pääasiassa toimialan alkutuotannon (maa- ja metsätalous) teknologisen tutkimuksen kehittämiseen.

4 Maatalousteknologian tutkimus Pohjoismaissa

4.1 Ruotsi

Maatalousteknologian alalla toimivat 1990-luvulla Jordbrukstekniska Institutet (JTI), Statens Maskinprovningar (SMP) ja Sveriges Lantbruksuniversitetin (SLU) yksiköt Institutionen för lantbrukets byggnadsteknik (LBT) ja Institutionen för lantbruksteknik (LT). Laitoksista JTI, SMP ja LT si-
jaittivat Ultunassa LBT:n toimiessa Lundissa.

SMP lakkautettiin vuonna 1996. Osa toiminnoista (laatujärjestelmäsertifiointit, ilmoitetun laitoksen toiminnot) siirrettiin Statens Provningsanstaltiin. Nykyään toiminnot sisältyvät SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitutin tytäryhtiöön SMP Svensk Maskinprovningar Ab:iin. SP:n toiminnot vastan-
nevat Suomen VTT:ta. SP:ssä on noin 850 työntekijää ja sen budjetti on noin 750 milj. kr. SMP:ssä on 45 työntekijää ja sen liikevaihto on 43 milj. kr. Pääkonttori sijaitsee Uppsalassa. SMP:n toiminta-
alueita ovat mm. päästöt, koneturvallisuus, traktori tieliikenteessä, tärinä ja polkupyörät.

JTI on tutkimuslaitos, joka nivoo yhteen perus- ja soveltavan tutkimuksen elinkeinoelämässä ja
teollisuudessa. JTI:llä on taustaorganisaationa säätiö Stiftelsen Jordbruks- och Miljöteknisk Forsk-
ning, jossa on edustettuna noin 50 elinkeinoelämän yritystä ja muuta organisaatiota. Valtio on
edustettuna Formasin (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande) kautta.
Säätiö ja valtio rahoittavat toiminnasta noin 30 %. JTI:n työntekijämäärä on noin 40 ja budjetti noin
27 milj. kr. JTI:n keskeisiä tutkimusalueita ovat orgaaniset jätteet, bioenergia, maidon ja rehujen
tuotanto, porsaan lähiympäristö, kasvihuonekaasut ja lannoitteet sekä hevosten hyvinvointi.

SLU:n organisaatio on uudistettu kokonaan 2000-luvulla. LT:n nimi muutettiin vastaamaan parem-
min uusia haasteita: Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). SLU:ssa on nyky-
ään neljä tiedekuntaa;

- Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap (Alnarp),
- Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap (Uppsala)
- Fakulteten för skogsvetenskap (Umeå),
- Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap (Uppsala).

Ympäristö- ja maataloustieteellisen tiedekunnan toiminta jaetaan vuoden 2007 aikana ydinaluei-
siin, joita ovat

1. Växtförädling och bioteknik
2. Växtskyddsbiologi
3. Hortikultur
4. Jordbrukets odlingssystem, teknik och produktkvalitet
5. Lantbrukets byggnadsteknik och djurhållning
6. Landskapsarkitektur
7. Landskapsutveckling
8. Arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

Uudistus merkinnee olemassa olevien laitosten lakkauttamista. Näin tulee käymään myös JBT:lle.

4.2 Norja

Norjassa on 1990-luvun alussa yhdistelty tutkimuslaitoksia. Maatalousyliopistoon Åsiin perustettiin
Teknisten aineiden instituutti (Institutt for Tekniske Fag, ITF). Laitokseen koottiin entiset maatalo-
ustekniikan tutkimuslaitos ja konekoetuslaitos, yliopiston koneopin ja työtieteen opetus, rakennus-
tutkimus ja –opetus, hydrotekniikka ja akvakulttuuri. Nykyään yliopisto tunnetaan nimellä Univer-
sitetet for miljø-och biovitenskap (UMB). ITF:n työtä jatkaa Institutt for Matematiske Realfag och
Teknologi (IMT). Toiminta on aiempaa paljon laajempaa. Laitoksessa on seuraavat osastot: opetus

ja opettajankoulutus, matemaattiset tieteet, ympäristötekniikka ja rakennukset, koneet ja prosessitekniikka sekä geomatematiikka. IMT:ssä on myös sertifiointiyksikkö.

4.3 Tanska

Tanskassa yhdistettiin jo 1970-luvun lopussa valtiollinen maatalouskoneiden koetuslaitos ja yksityisen säätiön ylläpitämä maatalouden rationalisointiyksikkö. Samaan yhteyteen perustettiin rakennus-tutkimusyksikkö, jolloin syntyi Statens Jordbruketekniske forsøg (SJF). Se sijaitsi Jyllannin Horsens'issa. Korkeakouluopetus oli järjestetty Kööpenhaminassa, jossa sijaitsi eläinlääketieteellinen ja maatalouskorkeakoulu. Korkeakoulun eri laitosten koeasemat sijaitsivat Tåstrupissa 30 km Kööpenhaminasta länteen. Siellä oli myös maataloustekniikan tutkimusosasto. Korkeakoulussa oli koneopetuksen osasto.

Tutkimusta järjestettiin uudemman kerran 2000-luvun taitteessa. Tuloksena oli Danish Institute of Agricultural Sciences (DIAS), MTT:n kokoinen sektorilaitos. DIASin toimintaa ohjattiin erityisesti kotieläin- ja management-tutkimukseen. DIASissa on seitsemän osastoa: genetiikka ja bioteknologia, kotieläinten terveys, hyvinvointi ja ravitsemus, maataloustuotanto ja ympäristö, metsätalous, raaka-aineiden laatu, maatalousteknologia sekä kasvinsuojelu ja tuhoeläimet. Maatalousteknologi-an osastolla tehdään myös testausta. Mm. hyttikokeita on tehty säännöllisesti. Vuonna 2007 DIAS yhdistetään Århusin yliopistoon ja jatkossa se tulee olemaan yksi yliopiston tiedekunnista.

5 Luonnonvarojen teknologiatutkimus Suomessa

5.1 MTT:n teknologiatutkimus

Maatalouteen liittyvää teknologiatutkimusta on MTT:ssä tehty maatalousteknologian tutkimuslaitoksessa Vihdissä, jossa vuonna 2005 työskenteli yli 50 henkilöä, joista noin 30 tutkijaa. Sen lisäksi MTT:ssä työskenteli useilla paikkakunnilla tutkijoita, joiden työhön sisältyi teknologista tutkimusta. Yhteensä teknologista tutkimusta tehtiin MTT:ssä vuonna 2005 noin 83 henkilötyövuotta, joista 43 tutkijoita. Tämän lisäksi elintarviketeknologian tutkimusta teki 24 henkilöä, joista 10 tutkijoita.

MTT:n teknologiatutkimus muutettiin organisaatiouudistuksen yhteydessä vuoden 2006 alussa ohjelmajohdajaksi. Tutkimusalaa vetämään valittiin ohjelmajohtaja, mutta alan tutkijat sijoitettiin linjaorganisaation (kasvintuotannon tutkimus, kotieläintuotannon tutkimus, biotekniikka- ja elintarviketutkimus, taloustutkimus sekä tutkimuspalvelut) yksiköiden alaisuuteen. Maatalousteknologian tutkimukseen keskittyviä esimiehiä (tutkimuspäälliköitä tai ryhmäpäälliköitä) ei 1.1.2007 alkaen enää ole. Maatalousteknologian ohjelmajohtaja irtisanoutui lokakuussa 2006 ja tutkimusalan professori irtisanoutui marraskuussa 2006. MTT:n teknologiatutkimuksen suuntaamisesta vastaava uusi ohjelmajohtaja Markku Järvenpää astui virkaansa 1.1.2007.

Maatalousteknologian tutkimusta tehdään MTT:ssä useilla paikkakunnilla: Jokioisissa kaikilla tutkimusaloilla, Vihdissä kotieläintuotannon, kasvintuotannon ja taloustutkimuksen aloilla, Ruukissa kotieläintuotannon, kasvintuotannon ja biotekniikan aloilla, Helsingissä taloustutkimuksen alalla. Kotieläinteknologiaa tutkitaan lisäksi Hyvinkäällä, Kannuksessa, Maaningalla, Sotkamossa ja Ypäjällä. Kasvintuotantoa tutkitaan vastaavasti Laukaassa, Mikkelissä, Piikkiössä, Rovaniemellä, Sotkamossa ja Ylistarossa.

Päätoimiset teknologiatutkijat sijaitsevat pääosin Vihdissä sekä osittain Jokioisissa ja Piikkiössä. Muiden asemien tutkijat tekevät teknologista tutkimusta osana työtehtäviään. Maatalousteknologian päätoimisista tutkijoista 3 on väitellyt ja 2 on suorittanut lisensiaatintutkinnon.

Teknologisen tutkimuksen rahoitus MTT:ssä vuonna 2005 entisen Maatalousteknologian tutkimuksen (Vihti) osalta, sekä muun MTT:n osalta (1000 euroa):

	Vihti	Muu MTT
budjettirahoitus	2 317	930
julkinen yritysrahoitus	18	41
julkinen kotimainen tutkimusrahoitus	558	180
maksullinen palvelutoiminta (MIS)	661	64
muu rahoitus	138	105
YHTEENSÄ	3 692	1348

Maatalousteknologinen tutkimus kattaa MTT:ssä kaikki maatalousteknologian alat. Maatalousalan yliopistojen ja tutkimuslaitosten käyttämän määritelmän mukaisesti maatalousteknologia on tekniikan soveltamista maatalouden biologisessa ympäristössä ja se kehittää

- järjestelmiä maatalouden tuotanto- ja muihin prosesseihin
- ratkaisuja järjestelmien, prosessien ja koneiden hallintaan
- tekniikan, sen käyttäjien ja ympäristön välistä vuorovaikutusta

Tutkimuksen lisäksi Vihdin yksikön Mittaus- ja standardisointipalvelut (MIS) tuottaa ja kehittää mittaukseen, tarkastukseen, sertifiointiin ja standardisointiin liittyvää maksullista ja julkisesti rahoitettua palvelutoimintaa maatalouskonevalmistajille ja –kaupalle. Se tukee myös meijerien neuvontaa sekä toimii mittaus- ja laboratoriopalvelujen tuottajana maatalousteknologian tutkimuksissa.

5.2 Metlan teknologiatutkimus

Metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Metlassa useilla paikkakunnilla. Tutkimuksen suuntaamisesta vastaa tutkimusjohtaja Leena Paavilainen. Puutieteen tutkimusta tehdään Metlan Joensuun ja Vantaan yksiköissä. Metsäteknologian tutkimusta tehdään Joensuun, Vantaan, Suonenjoen, Kannuksen ja Parkanon yksiköissä. Puuteknologian tutkimuksessa on 10 henkilöä, joista 8 tutkijoita. Metsäteknologian tutkimuksessa on 23 henkilöä, joista 21 on tutkijoita. Tutkijoista 12 on väitelleitä.

Puutieteen tutkimuksen volyyymi vuonna 2005 oli noin 750 000 euroa, josta budjettirahoituksen osuus 300 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen 100 000 euroa ja kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 300 000 euroa. Metsäteknologian tutkimusvolyyymi oli 1040 000 euroa, josta budjettirahoituksen osuus 500 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 100 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 400 000 euroa sekä EU-rahoituksen osuus 100 000 euroa.

Puutieteen tutkimusta Metlassa koordinoidaan Joensuun yksiköstä, johon on sijoitettu alan professori. Puutieteen ryhmän tutkimuksesta teknologiatutkimusta on lähinnä puutavaran mittauksen ja laadutuksen ja puutavaralogistiikan tutkimus.

Metsäteknologian tutkimus keskittyy puunkorjuun ja metsänhoidon koneiden ja kokonaisten logististen järjestelmien tutkimukseen yhteistyössä konevalmistajien ja puunkorjuu- sekä metsänhoitoorganisaatioiden kanssa. Painopiste Joensuussa ja Kannuksessa tehtävässä tutkimuksessa on bioenergian korjuun ja kuljetuksen teknologia sekä teknologian siirto muihin Euroopan maihin.

5.3 Helsingin Yliopiston maatalouden teknologiatutkimus

Maatalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään ensisijaisesti Helsingin Yliopiston maatalousmetsätieteellisen tiedekunnan agroteknologian laitoksella, jonka esimies on professori Jukka Ahokas. Laitoksella työskentelee 15 henkilöä, joista tutkijoita 12. Tutkijoista 6 on väitelleitä. Laitoksen

budjetti vuonna 2005 oli 630 000 euroa, josta 2/3 budjettirahaa ja 1/3 kotimaista julkista tutkimusrahoitusta. Laitoksella on toimistotilaa 802 m² jonka vuosikustannus on 204 000 euroa vuodessa.

Laitoksen tutkimus koostuu maatalousteknologian, maatalouden ympäristötekнологian ja koti- ja laitostalousteknologian tutkimuksesta, joilla kaikilla on tutkimustaan johtava professori. Agroteknologian laitos toimii tiedekunnassa maatalouden alkutuotannon, tilatason jatkojalostuksen sekä niihin liittyvän ympäristötekнологian ja biosysteemifysiikan tutkimus- ja opetusyksikkönä yhteistyössä muiden aihealueeseen liittyvien laitosten kanssa.

Maatalousteknologian tehtävänä on maatalouden tuotantoprosessien kokonaishallinta. Kokonaishallinta tarkoittaa tuotantomenetelmien, -koneiden ja koneketjujen valintaa ja käyttöä siten, että otetaan huomioon tekniset mahdollisuudet, taloudelliset reunaehdot, ympäristö, ihminen työntekijänä ja asiakkaana, tuoteturvallisuus ja laatu sekä yhteiskunnalliset reunaehdot.

Toiminta-alue kattaa:

- Kasvin- ja eläintuotannon sekä non-food tuotannon tuotantokoneet, rakennukset, työmenetelmät ja alkutuotannon laadun sekä niiden mittaus-, mallinnus-, automaatio- ja informaatiotekniikan. Non-food tuotannossa kasveja tutkitaan kokonaisvaltaisesti pyrkien hyödyntämään koko peltobiomassan esim. kuituraaka-aineena ja energialähteenä (biorefining).
- Maatalouden ympäristötekнологian tutkimus kattaa maataloustuotannon ympäristöteknologiset kysymykset, syntyneiden ympäristöhaittojen poistamisen ja uusien syntyminen estämisen teknologisen menetelmin. Ympäristöteknologiaan kuuluvat myös tuotantohygienia ja sen saavuttamiseksi tarvittava puhtaustekнологia sekä koneiden käytön vaikutukset maaperän kuntoon.
- Laitos vastaa myös tiedekunnan (ja osittain myös koko Viikin kampusalueen) soveltavan fyysiikan ja työtieteen perus- ja aineopetuksesta ja osittain myös tutkimuksesta.

Helsingin Yliopiston agroteknologian laitos arvioitiin yliopiston arvioinnin yhteydessä 2005 (http://www.helsinki.fi/research2005/english/raportit/EF_Agrrotechnology.pdf). Laitoksen yleisarvosana oli 4 (asteikko 1-7). Ryhmien todettiin olevan pieniä ja kriittinen massa yhteensäkin heikko. Siitä huolimatta laitoksen todettiin parantaneen toimintaansa ja tuloksellisuutta arviointijaksolla. Vahvuksina todettiin laitoksen kehittyminen viimeisen 6 vuoden aikana, tulosten levittäminen ja aktiivinen toiminta muuhun yhteiskuntaan päin, sekä laitoksen taidot mallintamisessa, simuloinnissa, instrumentoinnissa ja systeemiajattelussa, joita voidaan hyödyntää muillakin yliopiston laitoksilla. Heikkoutena todettiin kriittisen massan puuttuminen.

Mahdollisuuksina arvioinnissa nähtiin perustutkimuksellisen osaamisen vahvistaminen, erityisesti solmimalla yhteyksiä sekä insinööritieteisiin että biologisiin ja taloudellisiin tieteisiin. Kansainvälisiä kontakteja tulee lisätä. Kilpailtua rahoitusta on hyvin tarjolla, laitoksella on hyvät mahdollisuudet lisätä sen määrää.

5.4 Helsingin Yliopiston metsätalouden teknologiatutkimus

Metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään ensisijaisesti Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan metsävarojen käytön laitoksella, jonka esimies on professori Marketta Sipi. Laitoksella työskentelee 26 henkilöä, joista tutkijoita 24. Tutkijoista 8 on väitelleitä. Laitoksen ulkopuolinen rahoitus vuonna 2005 oli 560 000 euroa, josta 420 000 euroa kotimaista julkista tutkimusrahoitusta ja noin 120 000 kotimaista teollisuusrahoitusta. Ulkopuolinen rahoitus on noin 44% laitoksen kokonaismenoista. Laitoksella on toimistotilaa 1070 m² jonka vuosikustannus on 253 220 euroa vuodessa.

Laitoksen tutkimus muodostaa loogisen kokonaisuuden, joka kattaa puun taipaleen metsästä lopputuotteeksi. Koulutuslinjat kattavat metsävarojen arviointitiedon hankinnan ja käytön, puun korjuun, kuljetuksen ja puunhankinnan suunnittelun. Puuraaka-aineen materiaaliset ominaisuudet ovat tärkeitä teollisten prosessien ja lopputuotteiden kannalta.

Tutkimus jakautuu seuraaviin aiheisiin:

- Metsien inventointi ja suunnittelu
- Metsäteknologia
- Puuteknologia
- Geoinformatiikka
- Tilastomenetelmät ja empiiriset tutkimusmetodiikat.

Yllämainittujen koulutusohjelmien lisäksi laitos opettaa geoinformatiikkaa, logistiikkaa ja tilastotiedettä, joiden opetus tukee myös tiedekunnan muiden laitosten opetusta.

Tutkimuksen kansainvälisessä arvioinnissa 2005 laitos sai arvostukseksi 6/7. Arviointiraportin mukaan tutkimustoiminnan sekä teollisuus- ja muiden yhteiskuntaan liittyvien yhteyksien perusteella laitos kuuluu Euroopassa vastaavien laitosten joukossa 10 %:n parhaimmiston.

5.5 Muu teknologiatutkimus

Maa- ja metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja ammattikorkeakouluissa. Keskeisiä toimijoita ovat mm. VTT, Teknillinen korkeakoulu (TKK), Teknilliset yliopistot (Tampere, Lappeenranta...) sekä muut yliopistot ja ammattikorkeakoulut.

Tässä selvityksessä VTT ja TKK sekä tekniikan yliopistot nähdään pääasiassa yleisen teknologiatutkimuksen ja alaa tukevan perusosaamisen tuottajina. Ne toimivat projektipohjalta maatalous- ja metsäteknologian sekä elintarviketalouden kehittämishankkeissa. Esim. VTT on tärkeä kumppani elintarviketutkimuksessa, bioenergian tutkimuksessa, rakennustutkimuksessa, yritysten riskienhallinnan tutkimuksessa. Vastaavasti TKK on mukana säätö- ja automaatiotekniikan, GIS-tekniikan, rakennustekniikan, LVI-tekniikan kehittämisessä.

Tässä selvityksessä tärkeimpiä "muita luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen toimijoita" katsottiin olevan Työtehoseura ry, joka toimii maa- ja metsätalouden työ- ja energiatekniikan tutkimusalueella sekä Seinäjoen ammattikorkeakoulu, jonka erityisenä kehittämisalan on agroteknologia, johtuen Seinäjoen alueellisesta maatalouskonevalmistuksen keskittymästä.

5.5.1 Työtehoseura

Maa- ja metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Työtehoseuran luonnonvaratoimialalla. Tutkimusta johtaa toimitusjohtaja Tarmo Luoma. Laitoksessa työskentelee 25 henkilöä, joista tutkijoita 23. Tutkijoista 2 on väitelleitä. Laitoksen budjetti maataloustutkimuksen osalta vuonna 2005 oli 928 000 euroa, josta valtionavun osuus oli 190 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 450 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 280 000 euroa. Laitoksen budjetti metsäntutkimuksen osalta vuonna 2005 oli 970 000 euroa, josta valtionavun osuus oli 521 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 210 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 191 000 euroa sekä EU-rahoituksen osuus 50 000 euroa.

Työtehoseuran maatalous- ja metsätutkimus edistävät maataloutta ja yksityismetsätaloutta sekä sitä lähellä olevien elinkeinojen kannattavuutta, kilpailukykyä ja tuotantoon liittyviä inhimillisiä arvoja. Tutkimus- ja kehittämistyön kohteina ovat työ- ja tuotantomenetelmät, tuotantorakennukset sekä

maa- ja metsätalousteknologia ja -laitteet. Toimintamme tavoitteena on myös bioenergian käytön edistäminen sekä työturvallisuuden ja ekologisuuden parantaminen.

5.5.2 Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Maa- ja metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Seinäjoella Seinäjoen ammattikorkeakoulun SeAMK:n Maa- ja metsätalouden yksikössä (MaMe) ilmajoella ja Ähtärissä sekä soveltuvin osin SeAMK:n ICT –yksikössä (ICT) ja Tekniikan yksikössä Seinäjoella.

Seinäjoen yliopistokampuksella (University Campus Seinäjoki, UCS) toimii Helsingin Yliopiston Ruralia-instituutti. Lisäksi alueella toimii EPANET-yliopistoverkosto, jonka osaamisalueina ovat informaatioteknologia, älytekniikka, logistiset järjestelmät, materiaalitutkimus, muovikomposiittitekniikka sekä elintarvikeala. Edelleen alueella toimii teknologiansiirtoyritys Foodwest, joka koordinoi elintarvikealan osaamiskeskusta 2007 – 2011.

Tarkkoja lukuja erityisesti luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen resursseista ei ole saatavissa, mutta Seinäjoen keskittymän kehittämissstrategiassa agroteknologia on keskeinen painopisteala.

6 Johtopäätökset

Kirjallisen materiaalin ja haastattelujen perusteella voidaan tehdä seuraavat yleiset johtopäätökset:

Maatalous- ja metsäteknologian tutkijoita on MTT:ssä, Metlassa ja Helsingin Yliopistolla sekä Työtehoseurassa yhteensä noin 130. Kyseessä on merkittävä resurssi, joka jossakin määrin nykyisin katoaa organisaatioiden biologisen tutkimuksen paljouteen. *Teknologian kehittäminen on todettu myös luonnonvara-alan keskeiseksi kilpailutekijäksi.*

Maatalousalan teknologiatutkijat ovat verkottuneet ns. agroteknologiaverkostoksi, joka laati yhteisen teknologiastrategian vuonna 2005. Verkoston perustajajäseniä ovat teknologiateollisuus, MTT teknologiatutkimus, HY Agroteknologian laitos ja Työtehoseura. Vuonna 2007 myös Seinäjoen AMK liittyy verkostoon. Verkosto on viime vuosina aktiivisesti solminut yhteistyötä alan teollisuuteen, VTT:lle, TKK:lle ja tekniikan yliopistoihin. Teknologit ovat myös tehostaneet verkottumistaan biologiseen tutkimukseen, mikä on *vahvistanut teknologiatutkimuksen välittävää roolia biologisen ja tekniikan alan tutkimuksen rajapinnassa.* Verkottuminen on huomattu myös Tekesissä, joka verkoston aloitteesta on käynnistänyt Agro-Tupas –toiminnan alan pk-yritysten aktivoimiseksi t&k-toimintaan. Agro-Tupas käynnistyy keväällä 2007 ja osaltaan mittaa myös agroteknologiaverkoston kykyyn vastata teollisuudenalan tarpeisiin.

Vastaavasti Metlan ja HY:n metsäteknologioiden yhteistyö on sujuvaa, ja tutkijat ovat hyvin verkottuneet sekä alan teollisuuteen että muihin tutkimuslaitoksiin. Metsäteknologian tutkimuksen tieteellinen taso ja alan kyky hankkia sekä kansallista että kansainvälistä kilpailtua rahoitusta on tällä hetkellä parempi kuin maataloussektorin, vaikka metsäteknologiankin tutkimusala on pieni ja osin hajallaan.

MTT:n teknologiatutkimusta koskevat havainnot

MTT:n teknologiatutkimusta, kuten koko organisaatiota on koetellut organisaatiomuutosten aalto. Organisaatio on sulkenut koeasemia ja uudistanut johtamisjärjestelmäänsä. Tärkein muutos teknologiatutkimuksen osalta on, että Vihdin yksiköllä ei ole paikallista johtoa, vaan henkilöstö on jaettu kasvintuotannon, kotieläintuotannon, taloustutkimuksen ja biotekniikan tutkimuksen kesken. *Todettakoon, että MTT on tässä toteuttanut teknologiatutkimuksen hajauttamisen tavalla, jota HY-agroteknologian laitoksen arvioinut kansainvälinen paneeli piti tieteenalan tulevaisuuden kannalta kaikkein huonoimpana vaihtoehtona.*

Muutos ei myöskään ole mennyt aivan kitkatta. Johtamisjärjestelmän muutos, alan tutkimusprofessorin irtisanoutuminen sekä vuonna 2006 toimintansa aloittaneen teknologiaohjelman johtajan irtisanoutuminen ovat aiheuttaneet henkilökunnassa epätietoisuutta ja epävarmuutta. Mahdollisesti MTT:n johto ei ole osannut ennakoita, miten suuresti organisaation ja johtosuhteiden muutos heijastuu kaikkiin ruohonjuuritason toimintoihin asti. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että nykyiseen järjestelmään on vuoden 2007 alussa alettu tottua.

MTT:llä on jatkossa tarve karsia kustannuksia. Erityisesti tutkimuksen tukitoiminnoissa on ylikapasiteettia. Lisäksi MTT haluaa johtokunnan linjausten perusteella karsia koepaikkojen määrää ja vähentää ei-tutkimuksellista toimintaa.

MTT:n teknologiatutkimus on luonteeltaan soveltavaa. Tohtoreita on tällä hetkellä kaksi. Refereejulkaisuja tulee harvakseltaan. Sen sijaan ammattilehtiartikkeleita on runsaasti. Teollisuusyhteistyö maatalouskonevalmistajien kanssa perustuu suurelta osin MIS-yksikön (mittaus- ja standardisointi) palveluihin, jotka hyödyttävät suoranaisesti suomalaista maatalouskoneiteollisuutta. Maatalouskoneiteollisuuden viennin arvon on noin 0,6 mrd euroa, ja teollisuus on pääosin sijoittunut Suomen maaseutualueille. Maatalouskonevalmistajilla on merkittävä vaikutus maaseudun elinvoimaisuuteen, samalla kun niiden tuotteilla tehdään maataloudessa sekä tilojen taloudellinen tulos että mahdolliset ympäristövaikutukset. *MTT:llä tulisi alkutuotannon osajana olla hyvä suhteet maatalouskoneiteollisuuteen myös tutkimusyhteistyön kautta.* Näyttää siltä, että MTT ei ole täysimääräisesti hyödyntänyt mittauspalveluiden mahdollisuuksia syvemmän yritys yhteistyön virittämisessä.

Viime vuosina MTT:n teknologiatutkimus on kuitenkin entistä paremmin verkottunut alan tutkimuslaitosten, VTT:n ja TKK:n sekä muiden tekniikan alan yliopistojen kanssa. Tutkimusyhteistyö on liittynyt peltoviljelykoneiden automaatioon, täsmäviljelyyn, maatilojen riskien hallintaan ja turvallisuusjohtamiseen, bioenergiaan sekä kotieläintuotannon teknologiaan. Ulkoisen rahoituksen hankkimisessa on ollut ongelmia, lähinnä rahoitus on ollut MMM-rahoitusta. Tosin viime vuosina myös Tekes-rahoituksessa ja pohjoismaisessa rahoituksessa on saatu pää auki. Ongelmana on, että yksittäiset teemat ovat 3 – 4 tutkijan varassa. Kriittinen massa on vähäinen, eikä ryhmien pilkkominen biologisiin tutkimusyksiköihin paranna tilannetta.

Metla

Metlan teknologiatutkimus jakautuu metsäteknologiaan ja puuteknologiaan. Molemmissa ryhmät ovat suhteellisen pieniä. Ulkoisen rahoituksen ja tieteellisen julkaisemisen osalta on kuitenkin onnistuttu erittäin hyvin. Laitoksella on teknologiatutkimuksessa merkittävästi sekä teollisuusrahoitusta että kotimaista julkista tutkimusrahoitusta että myös EU-rahoitusta.

Metlan teknologiatutkimus on hajautettu useammalle paikkakunnalle, mutta vetäjinä ovat alan professorit, toisin kuin MTT:ssä, jossa teknologiatutkijoiden esimiehinä toimivat biologit ja taloustieteilijät.

Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, agroteknologia

Agroteknologian laitos sai vuoden 2005 kansainvälisessä arvioinnissa arvosanan 4/7. Laitosta pidettiin liian pienenä, mutta se sai tunnustusta sekä tutkintojen että tieteellisen julkaisemisen kasvun osalta. Arviointipaneeli esitti, että agroteknologia on tiedekunnalle tärkeä biologista ja teknistä osaamista yhdistävä tiede, jonka asemaa tulee vahvistaa. *Paneelin näkemyksen mukaan teknologiatutkimuksen pilkkominen biologisille laitoksille olisi huono ratkaisu, koska se johtaisi tutkimusosaamisen näivettymiseen ilman selkeää päätöstä.*

Laitos panostaa vuoden 2007 alusta uuteen maatalouden ympäristötekniikan professuuriin, joka vahvistaa laitoksen kehitystä. Laitos on kuitenkin edelleen erittäin pieni.

Laitos vastaa myös tiedekunnan (ja osittain myös koko Viikin kampusalueen) soveltavan fysiikan ja työtieteen perus- ja aineopetuksesta ja osittain myös tutkimuksesta.

Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, metsäteknologia

Metsävarojen käytön laitos sai vuoden 2005 kansainvälisessä arvioinnissa arvosanan 6/7. Laitoksen katsottiin kuuluvan alansa 10% parhaimmiston. Arviointiraportin mukaan tutkimustoiminnan sekä teollisuus- ja muiden yhteiskuntaan liittyvien yhteyksien perusteella laitos kuuluu Euroopassa vastaavan profiilin omaavien laitosten joukossa 10 %:n parhaimmiston.

Laitos antaa muillekin laitoksille opetusta geoinformatiikasta, logistiikasta ja tilastotieteestä.

Työtehoseura

Työtehoseura on keskittynyt hyvin käytännönläheiseen tutkimukseen ja tiedottamiseen. Sillä on myös perusteellista osaamista työtieteessä ja kotimaisen energian pienkäytön aloilla. Työtehoseura on löytänyt synergian aikuiskoulutuksen raskaskonekoulutuksen ja maa- ja metsätalouden välillä. Se on onnistunut hyvin ulkopuolisen rahoituksen hankinnassa ja on tällä hetkellä laajentamassa toimintaansa.

Seinäjoen ammattikorkeakoulu on aktiivisessa kehitysvaiheessa. Laitos on rekrytoinut tohtoritasoisen tutkijoita ja on panostanut tutkimuksen infrastruktuuriin. Alueella toimiva yliopistokeskus, älytekniikan osaamiskeskus sekä elintarvikealan osaamiskeskus Foodwest tarjoavat mielenkiintoisen kehittämissympäristön. Agroteknologian osalta tutkimustoiminta on kuitenkin vasta viriämässä.

7 Ehdotukset

Ehdotan luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen kehittämiseksi seuraavia, toisiaan täydentäviä toimenpiteitä:

- luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen ohjelmallinen kehittäminen yhteisten horisontaalisten aiheiden pohjalta,
- erityisesti maatalousteknologisen tutkimuksen osalta tutkimuksen kriittistä massaa tulisi vahvistaa keskittämällä HY- agroteknologian laitoksen ja MTT:n teknologiatutkimuksen resurssit Viikin kampukselle.

7.1 Alan kehittäminen ohjelmallisesti

Ehdotus:

Luonnonvara-alan teknologiatutkimus kootaan ohjelmaksi. Maa- ja metsätalouden lisäksi Luonnonvara-ala kattaa tällöin myös RKTL:n ja Geodeettisen laitoksen, SYKE:n ja Ilmatieteen laitoksen sekä vastaavia yliopistolaitoksia. Määritellään ja valitaan keskeiset uutta teknologiaa kehittävät/tarvitsevat tutkimusalat eri laitoksissa ja yhdistetään ne luonnonvara-alan teknologiaohjelmaksi. Jokaisella tutkimusalalla on vähintään yksi professori. Todennäköisesti ohjelma edellyttää myös uusia, poikkitieteellisiä professuureja. Esimerkiksi luonnonvara-alan kilpailukykyiset sovellutukset perustuvat ICT-ratkaisuihin, joiden kehittämisestä vastaa luonnonvara-alan informaatio- ja viestintäalan professori. Toisena esimerkkinä on energia-alan professuuri, joka koordinoisi ja kehittäisi luonnonvara-alan bioenergiatutkimusta.

MTT:n teknologiatutkimuksen mittaus- ja standardointitoiminnan asiakaspohjaa laajennetaan vahvemmin maatalous- ja metsäkoneteollisuuden ja muun raskaskoneteollisuuden suuntaan ja toiminta kytketään nykyistä paremmin palvelemaan myös tutkimusta.

Vahvuudet:

- Sekä agroteknologian että metsäteknologian sisäinen yhteistyö on hyvällä tolalla. Alojen välisessä yhteistyössä sen sijaan on kehittämisen varaa. Esimerkiksi maatalousteknologian ja metsäteknologian yhteistyö on nykyisin varsin vähäistä. Se on ymmärrettävää, koska alat

toimivat eri arvoketjuissa. Toiminnassa on kuitenkin myös selviä yhtymäkohtia. Selvityksen perusteella yhteisiä aihealueita – ja samalla tutkimuksen puutealueita - ovat mm:

- o informaatioteknologia, säätö- ja automaatioteknologia (erityisesti liikkuva kalusto),
 - o paikkatietoteknologia
 - o bioenergia ja non-food –tuotteiden materiaaliteknologia
 - o ympäristötekniikka
 - o logistiikka
- Projektipohjalta toimintaa voidaan kehittää ilman taloudellisten resurssien lisäystä.

Heikkoudet:

- Erillisten linjaorganisaatioiden toiminnan yhteensovittaminen ei välttämättä ole helppoa - tätä vasta harjoitellaan MTT:ssä. Siten toiminnan laajentamisen tulee tapahtua hallitusti. Selkeimmät yhteistyöalueet maataloudessa ja metsätaloudessa liittyvät paikkatietokysymyksiin ja bioenergiaan.
- Malliin ei sisälly itsestään selvästi agroteknologisen tutkimuksen laadullista kehittämistä.
- Kustannussäästöjä ei synny välittömästi, vaan vasta toiminnan tehostumisen kautta.
- Sopivien huippuasiantuntijoiden rekrytointi saattaa olla haastavaa ja vaatii myös resursseja.

7.2 Alan kehittäminen organisatorisesti

Selvitystyön yhteydessä ilmeni, että sekä HY-agroteknologian laitoksessa että MTT:n teknologiatutkimuksessa on ongelmia, jotka saattavat vaarantavat alan tutkimuksen tulevaisuuden. Agroteknologian laitos on liian pieni yksikkö, jossa kuitenkin viime vuosina on saatu positiivista kehitystä aikaan sekä laadullisesti että ulkopuolisen rahoituksen suhteen. MTT:ssä puolestaan on ollut ongelmia teknologiatutkimuksen ja biologisen tutkimuksen lisäarvon kanssa. Lisäksi MIS (mittaus ja standardointi) ei ole MTT:n ydintoimintaa. MTT:llä on myös tarve vähentää koepaikkojen määrää ja profiloitua tutkimuslaitoksena, eli karsia toimintoja jotka eivät ole tutkimusta.

Esitän ohessa 3 organisatorisen kehittämisen vaihtoehtoa joissa kaikissa on heikkouksia ja vahvuuksia.

7.2.1 Ehdotus vaihtoehto 1 (kehityksen turvaamismalli):

MTT luopuu Vihdin toimipisteestä ja koneiden mittaus- ja standardointipalveluista, mutta panostaa biologiselle tutkimukselle lisäarvoa tuottavaan teknologiatutkimukseen.

- Tutkijat (noin 20 henkilöä) sijoitetaan Helsingin Yliopiston Viikin kampukselle, joko Agroteknologian laitoksen yhteyteen tai mahdollisesti Viikkiin siirtyvän taloustutkimuksen tiloihin. Siirtyvät tutkijat pysyvät MTT:n palkkalistoilla. Tutkijoiden yhteydet biologiseen tutkimukseen pysyvät hyvinä, jos nykyisiä johtosuhteita ei muuteta.
- Mittaus- ja standardointipalvelut ulkoistetaan. Palvelut ovat kotimaiselle maatalouskoneteollisuudelle niin tärkeitä, että niitä ei voi yksipuolisesti ajaa alas. Koska Vihdissä on valmiina soveltuva infrastruktuuri (elintarvikekuljetusten testaamiseen sopiva pakkashalli, ohjaamoiden testauslaitteistot), paras ratkaisu olisi, että Vihdin toimipaikan, tai osia siitä, vuokraisi testaustoimintaa jatkava toimija, joka myös palkkaisi Vihtiin jäävän henkilöstön. Tällainen toimija voisi olla julkinen tai yksityinen testauslaitos tai muu yhteisö. Esimerkiksi Työteho-seura tarvitsee lisää toimitilaa ja on alustavasti osoittanut kiinnostusta sekä Vihdin toimitiloja että testaustoimintaa kohtaan.

Vahvuudet:

- Tutkimuksen kriittinen massa kasvaa sekä yliopiston että MTT:n näkökulmasta, kun Viikin ja Vihdin teknologitutkijat saadaan samaan yksikköön. Tällöin on mahdollista luoda ilmapiiri, jossa tutkijoiden teknologiavalmiudet kehittyvät ja tutkimuksen laatu saadaan nousemaan.

- Tutkijoiden sijoittaminen samaan paikkaan lisää vuorovaikutusta ja vahvistaa agroteknologian asema itsenäisenä tieteenalana Viikin kampuksella.
- MTT:n teknologiatutkijat saadaan kytkettyä luontaisesti henkilökohtaiseen jatkokoulutukseen. Myös kytkentä opetukseen saadaan haluttaessa nykyistä kiinteämmäksi.
- MTT:lle syntyy välittömiä säästöjä Vihdin vuokratilakustannuksen ja MIS:in palkkakustannuksen verran (noin 1 200 000 euroa/v). Nettohyöty on alle puolet tästä, koska maksullisen toiminnan tuotot vähenevät ja Viikin kampuksella syntyy tilakustannuksia.

Heikkoudet:

- Koneiden testaus- ja standardointi on brändi josta MTT:n teknologiatutkimus tunnetaan. Yhteydet maatalouskonevalmistajiin saattava siten heikettä, ellei tutkimus toimi aktiivisesti.
- MTT:ltä jää saamatta maksullisen palvelutoiminnan tuottoja noin 500 – 600 000 euroa.
- Vihdin infrastruktuurin käyttö tutkimustarkoituksiin riippuu niiden tulevasta käyttäjästä. Mittausinfrastruktuurin lisäksi Vihdin pelloilla on pitkäaikainen luomututkimuskenttä sekä täsmäviljelyn tarpeisiin kartoitettu lohko.
- Jos sopivaa mittaus ja standardointitoiminnan jatkajaa ei löydy, mittauspalvelut ajetaan kansallisesti alas, jolloin alan teollisuuden palvelut heikkenevät. Tällöin joudutaan myös henkilöstön irtisanomisiin.

Aikataulu, henkilöstö ja rahoitus

Mahdollinen Vihdin yksikön uudistaminen tulee suunnitella huolella. Lakisääteisten ja teollisuuden kannalta keskeisten Mittaus- ja standardointipalveluiden mahdollinen ulkoistaminen tulee suunnitella huolella. Siirtymäaika on siten varattava 1 – 2 vuotta.

Mittaus- ja standardointitoiminnan tuotot eivät kata toiminnan kustannuksia. Tuloja on todennäköisesti mahdollista lisätä, koska teknologiateollisuus ja meijeriteollisuus ovat ilmaisseet huolensa näiden palveluiden saatavuudesta. On kuitenkin todennäköistä, että jos mittaus ja standardointi halutaan kustannusneutraaliksi, henkilöstöä on tarve vähentää, hoitipa toimintaa mikä taho tahansa. Toiminnan vastuullinen kehittäminen – tapahtuipa se MTT:n sisällä tai muualla, edellyttää, että henkilöstön vähennyksiin varataan kohtuullinen siirtymäaika.

Mittaus- ja standardointitoiminnan ulkoistaminen voi edellä mainituista syistä edellyttää rahoitusratkaisuja, joissa siirtymäkauden kustannuksia kompensoidaan toiminnan jatkajalle alenevasti. Maa-seutualueilla toimivien, vientipainotteisten maatalouskonevalmistajien palveluiden vastuullinen siirto tulee käydä läpi MMM:n, KTM:n, MTT:n ja toiminnasta kiinnostuneiden tahojen kanssa.

7.2.2 Ehdotus vaihtoehto 2 (katoamistemppu):

Sama kuin vaihtoehto 1, mutta maatalousteknologian tutkijat sijoitetaan Viikin kampuksen sijasta MTT:n omiin yksiköihin.

Vahvuudet:

Ei vahvuuksia nykytilanteeseen verrattuna lukuun ottamatta vuokraerotusta Viikki - Jokioinen.

Heikkoudet:

- MTT:n teknologiatutkimus hajautuu yksiköihin ja ajan myötä katoaa näkymättömiin.
- HY agroteknologian laitoksen kriittinen massa jää liian pieneksi, eivätkä laitoksen voimavarat riitä tieteenalan kehittämiseen.

7.2.3 Ehdotus vaihtoehto 3 (aikalisä):

Vihdin toimipaikan osalta otetaan aikalisä. Selvitetään tutkimustoiminnan vähentämistarpeet MTT:tasolla ennen päätöstä yksittäisen toimipaikan osalta. Tällöin nähtäisiin nykyisen johtamisorganisaation sekä ohjelmallisen toiminnan toimivuus käytännössä.

Vahvuudet:

- Hengähdystauko uudistusten välissä antaisi henkilöstölle mahdollisuuden tehdä välillä tutkimustakin.
- Organisaatiouudistus on vaikuttanut niin vähän aikaa, että sen vaikutus ei näy käytännössä.

Heikkoudet:

- MTT:n ja agroteknologian synergian rakentaminen edellyttää erillisiä lisäponnistuksia – loppuuko aika molemmilta organisaatioilta.
-

7.3 Muut ehdotukset

7.3.1 Tulosohjaus tukemaan laitosten yhteistyötä

Laitosten ohjelmallinen tai muu yhteistyö sujuu ilman tulosohjaajiakin, mutta tulosohjauksen epäjatkuvuudet saattavat osaltaan hidastaa yhteistyötä.

7.3.2 Neuvon työryhmän hankintakonsortioiden riski hallintaan

Teknologiaturkimus on luonteeltaan sellaista, että se ei niinkään vastaa hallinnon tietotarpeisiin, vaan aidosti kehittää alan elinkeinoja. Neuvon työryhmä on tehnyt esityksen siitä, miten ministeriöiden tarpeisiin tehtävä tietotuotanto hoidetaan neljän hankintakonsortion kautta, jossa kussakin on useampi ministeriö edustettuna. On vaara, että kyseiset hankintakonsortiot keskittyvät vain hallinnon suoriin tietotarpeisiin, ja elinkeinoa kehittävä tutkimus jää niissä lapsipuolen asemaan. Ehdotan, että perheviljelmien ja muiden henkilöyritysten teknologian kehittäminen otetaan huomioon joko hankintakonsortioiden tehtävän asetannassa tai vaihtoehtoisesti laajennetaan Tekesin vastuualuetta myös tälle sektorille.

Liite 1. Haastatteluaineisto

Selvitys perustuu pääosin laitoksille tehtyyn kyselyyn sekä seuraavien henkilöiden haastatteluihin joulukuussa 2006 – tammikuussa 2007:

Leena Vestala, MMM
Taina Vesanto, MMM

Erkki Kemppainen, MTT
Jouni Aalto, MTT
Ilkka P. Laurila, MTT
Timo Mattila, MTT
Jukka Manni, MTT
Jukka Pietilä, MTT

Leena Paavilainen, Metla,
Antti Asikainen, Metla

Eero Helle, RKTL
Juhani Kettunen, RKTL

Jukka Kola, HY Maat. metsät. tiedekunnan dekaani
Jukka Ahokas, HY Agroteknologian laitos
Marketta Sipi, HY Metsävarojen käytön laitos
Laura Alakukku, HY Agroteknologian laitos/MTT

Juha Ahvenainen, VTT

Arto Visala, TKK

Jukka Tiihonen, Teknologiateollisuus
Teknologiateollisuuden maatalouskoneryhmän jäsenyritysten edustajajia

Tarmo Luoma, Työtehoseura,
Anna-Maija Kirkkari, Työtehoseura,

Antti Pasila, Seinäjoen ammattikorkeakoulu,
Hannu Haapala, Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Liite 2. Tutkimusyksiköiden esittely

1 MTT:n teknologiatutkimus

Maatalouteen liittyvää teknologiatutkimusta on MTT:ssä tehty maatalousteknologian tutkimuslaitoksessa Vihdissä, jossa vuonna 2005 työskenteli yli 50 henkilöä, joista noin 30 tutkijaa. Sen lisäksi MTT:ssä työskenteli useilla paikkakunnilla tutkijoita, joiden työhön sisältyi teknologista tutkimusta. Yhteensä teknologista tutkimusta tehtiin MTT:ssä vuonna 2005 noin 83 henkilötyövuotta, joista 43 tutkijoita. Tämän lisäksi elintarviketeknologian tutkimusta teki 24 henkilöä, joista 10 tutkijoita.

MTT:n teknologiatutkimus muutettiin organisaatiouudistuksen yhteydessä vuoden 2006 alussa ohjelmapohjaiseksi. Tutkimusala vetää ohjelmajohtaja, mutta alan tutkijat sijoitettiin linjaorganisaation (kasvintuotannon tutkimus, kotieläintuotannon tutkimus, biotekniikka- ja elintarviketutkimus, taloustutkimus sekä tutkimuspalvelut) alaisuuteen. Maatalousteknologian tutkimukseen keskittyviä esimiehiä (tutkimuspäälliköitä tai ryhmäpäälliköitä) ei 1.1.2007 alkaen ole. Maatalousteknologian ohjelmajohtaja irtisanoutui lokakuussa 2006 ja tutkimusalan professori irtisanoutui marraskuussa 2006. MTT:n teknologiatutkimuksen suunnasta vastaava uusi ohjelmajohtaja aloitti 1.1.2007.

Maatalousteknologian tutkimusta tehdään MTT:ssä useilla paikkakunnilla: Jokioisissa kaikilla tutkimusaloilla, Vihdissä kotieläintuotannon, kasvintuotannon ja taloustutkimuksen aloilla, Ruukissa kotieläintuotannon, kasvintuotannon ja biotekniikan aloilla, Helsingissä taloustutkimuksen alalla. Kotieläinteknologiaa tutkitaan lisäksi Hyvinkäällä, Kannuksessa, Maaningalla, Sotkamossa ja Ypäjällä. Kasvintuotantoa tutkitaan vastaavasti Laukaassa, Mikkelissä, Piikkiössä, Rovaniemellä, Sotkamossa ja Ylistarossa.

Päätoimiset teknologiatutkijat sijaitsevat pääosin Vihdissä sekä osittain Jokioisissa ja Piikkiössä. Muiden asemien tutkijat tekevät teknologista tutkimusta osana työtehtäviään. Maatalousteknologian päätoimisista tutkijoista 3 on väitellyt ja 2 on suorittanut lisensiaatintutkinnon.

Teknologisen tutkimuksen rahoitus MTT:ssä vuonna 2005 entisen Maatalousteknologian tutkimuksen (Vihti) osalta, sekä muun MTT:n osalta (1000 euroa):

	Vihti	Muu MTT
budjettirahoitus	2 317	930
julkinen yritysrahoitus	18	41
julkinen kotimainen tutkimusrahoitus	558	180
maksullinen palvelutoiminta (MIS)	661	64
muu rahoitus	138	105
YHTEENSÄ	3 692	1348

MTT:n teknologinen tutkimus

Kotieläintuotannon tutkimus

Maidon ja naudanlihan tuotannon tutkimusalueella toimii neljä tutkimusryhmää: kotieläinteknologia, ravitsemusfysiologia ja rehukemia, maitoketju sekä naudanlihaketju. Kotieläinteknologiaryhmä tuottaa tutkimustietoa käyttäjien tarpeet huomioivan ja ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavan tuotantoyksikön toteuttamiseksi. Tutkimuskohteina ovat koneet, rakennukset ja teknologiset järjestelmät. Tärkeitä tutkimuskohteita ovat kotieläinten ruokinta ja olosuhteet, maatalouden rakennusten toiminnallisuus sekä ympäristöteknologia.

Maitoketjun tutkimus keskittyy parantamaan tuotannon kannattavuutta, eläinten kestävyyttä ja hyvinvointia. Tavoitteena on lisäksi alentaa tuotannon aiheuttamaa ympäristökuormitusta.

MTT:n sika- ja siipikarjatutkimus keskittyy porsaiden, lihasikojen, emakoiden, kanojen ja broilereiden ravitsemukseen ja hoitoon. Tutkijat paneutuvat eläinten hyvinvointia tukeviin hoitokäytäntöihin, tuotantoympäristön virikkeellisyyteen, eläinten tilantarpeeseen, luuston kuntoon ja jalkaterveyteen. Muniville kanoille kehitetään virikehäkkeitä.

Turkistuotannon tutkimus on erikoistunut turkiseläinten hyvinvointiin ja ravitsemukseen. Kannuksen tutkimusasemalla tehtävä hyvinvointitutkimus keskittyy kettujen kasvatusolojen parantamiseen ympäristön virikkeellisyyden ja tarharakenteiden muutoksilla. Tavoitteena on myös vähentää eläinsuojien perustamisesta ja rakentamisesta aiheutuvia ympäristöhaittoja.

Kasvintuotannon tutkimus

Kasvintuotantoteknologian ryhmä tutkii ja kehittää kasvintuotannon teknologisia järjestelmiä ja niiden osatekijöitä. Ryhmä tutkii mm. uusien mittaus-, automaatio- ja tiedonhallintateknologioiden soveltamista kasvintuotannon tehostamiseksi. Paikkatieto ja paikkatietotekniikat ovat keskeisiä teknologioita. Tärkeinä tutkimuskohteina ovat mm. traktorien ja kasvinviljelyn koneiden ohjausjärjestelmät ja niiden rakenteet, automaatio ja käytettävyys.

Maaperä ja kasvinravitsemus tekee muokkaukseen, salaojitukseen, maan rakenteen hoitoon sekä lannoitukseen liittyvää teknologista tutkimusta. Näin haetaan parhaita viljelymenetelmiä maan kasvukunnon parantamiseksi sekä vesistö- ja kaasupäästöjen vähentämiseksi.

Puutarhatutkimus kehittää suljettua kasvihuoneympäristöä ja ihanteellisia viljelyolosuhteita. Tavoitteena on kasvihuoneilmaston kokonaisvaltainen hallinta.

Uusiutuvan energian tuotantoon ja käyttöön liittyvää tutkimusta tehdään useissa tutkimusryhmissä. Kasvinsuojien tauti- ja tuholaistorjuntaa tukee uusi ICT-teknologia.

Taloustutkimus

Maatalousteknologian tutkimus on keskittynyt Yrityksen liikkeenjohto –ryhmään. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää maaseudun ihmisten hyvinvointia ja elämänlaatua työturvallisuuteen ja riskien hallintaan liittyvän tutkimuksen avulla. Työ on suuntautunut johtamisen ja sen menetelmien ja apuvälineiden kehittämiseen, johon sisältyy työtehtävien riskien määrittäminen ja työturvallisuutta ja riskinhallintaa parantavien interventioiden ja menetelmien kehittäminen ja suuntaaminen.

Tutkimusalueella tehtävä käytettävyystutkimus edistää maatalouskoneiden tehokasta, tuloksellista ja tyytyväistä käyttöä ja auttaa suunnittelemaan koneita ja järjestelmiä, jotka ovat ostajien hyväksyttävissä ja helposti käyttöön otettavissa. Käyttäjätutkimuksella kartoitetaan koneiden ja laitteiden ja varsinkin niiden käyttöliittymien käytettävyys- ja käyttäjävaatimuksia tuotekehitystyön osana.

Teknologian ennakoititutkimus tarkastelee maa- ja elintarviketalouden tulevaisuuden vaihtoehtoisia kehityskulkuja ja hyödyntää muun muassa erilaisia skenaariomenetelmiä pitkän aikavälin suunnittelun apuvälineenä.

Palveluysikkö

Palveluysikön menetelmäpalvelut tuottaa ja kehittää biometriikka- ja paikkatietopalveluja tutkimusyksiköiden tarpeeseen ja yhdessä niiden kanssa.

Mittaus- ja standardisointipalvelut (MIS) tuottaa ja kehittää mittaukseen, tarkastukseen, sertifiointiin ja standardisointiin liittyvää maksullista ja julkisesti rahoitettua palvelutoimintaa lähinnä maatalouskonevalmistajille ja –kaupalle. Se toimii myös mittaus- ja laboratoriopalvelujen tuottajana maatalousteknologian tutkimuksissa. MIS:n toimintoja ovat:

Mittaus, testaus ja tarkastus

- Traktorimittaukset ja tarkastukset tyyppihyväksyntää varten
- Olosuhdekokeet, esim. toiminta kylmässä, huurteenpoisto jne.
- Lujuskokeet, ohjaamoiden lujuus, sermien lujuus, vetokoukkujen kestävyys,
- Melu- ja värinämittaukset, käyttäjään kohdistuva melu, ympäristömelu, käyttäjään kohdistuva heilunta ja värinä,
- Muut mittaukset ja testaukset, mittaukset lehdille, sekalaiset tuotekehitysmittaukset jne.

Standardisointi

- standardien laadintaan liittyvä asiantuntijatyö, sisältöön vaikuttaminen, standardeista ja standardisoinnista tiedottaminen
- kansallisten standardisointiryhmien vetäminen ja ohjaaminen
- ISO- ja CEN-standardien valmistelu, mahdollinen kääntäminen ja voimaansattaminen

Ilmoitettu laitos -toiminta

- Kone-, ympäristömelu- ja traktoridirektiiveihin ja näiden soveltamiseen liittyvä asiantuntijatyö.

Maitokoneet

- Meijerien neuvojen neuvonta ja tukeminen, tekninen apu.

Tukipalvelut

- mittauspalvelut tutkimukselle ja tarkastukselle, menetelmäkehitys ja laitteistovalmistus.

MTT:n teknologiatutkimuksen strategia vuoteen 2011

MTT:n teknologian tutkimusta suunnataan vuodesta 2006 alkaen ohjelmajohdteisesti. Ohjelman painopisteet valitaan vuoden 2007 aikana. Uusiutuvan energian hajautettu tuotanto maataloilla tulee olemaan ohjelman tärkeimpiä painopistealueita.

Kotieläintuotannon tutkimus

Maidontuotannon teknologian painopisteisiin kuuluvat säilörehun korjuuketju, eläinten ja hoitajan hyvinvointi sekä lannankäsittely, tuotantotilojen ympäristön ja tilakeskuksen toiminnallista suunnittelua tukeva tutkimus, sekä eläinten hyvinvoinnin seurantaan tarvittava uusi teknologia. Myös automaattinen lypsy ja ruokinta muuttavat tuotantotilojen suunnittelua. Muuttuvassa toimintaympäristössä viljelijä tarvitsee työkaluja eri suunnittelutilanteisiin. Uusien työkalujen avulla voidaan simuloida valintojen vaikutusta maitotuotokseen, taloudelliseen tulokseen ja ravinnetaseisiin.

Kotieläintuotannon ympäristökysymykset ovat jatkossa entistä tärkeämpiä. Niihin liittyy myös bioenergian tuotanto. Ympäristöongelmien vähentämiseksi ravinteet on saatava kiertämään. Biokaasun tuotanto on eräs konkreettinen mahdollisuus. Se vaatii monipuolista tutkimusta teknologisten ratkaisujen ja mädätettävän materiaalin hankinnan ja käsittelyn sekä mädätysjätteiden käsittelyn osalta.

Kasvintuotannon tutkimus

Keskeisiä tutkimuskohteita ovat maatalouden ja maaseudun hajautettujen teknologioiden tehokkuus, toiminnallisuus ja ympäristökytkennät, elintarvikeketjun ympäristökytkennät, maaseudun tuotantojärjestelmien toiminnallinen kestävyys, geenivarat ja monimuotoisuus, maatalouteen, elintarvikeketjuun ja maaseutuun liittyvät ympäristötietoaineistot sekä maaseudun ja maatalouden ympäristöohjausjärjestelmät.

Nurmirehun tuotanto vaatii kokonaisvaltaista tutkimusta rehun tuotantokustannusten alentamiseksi. Kokonaisuuteen liittyy viljelytekniikan, kasvilajien valinnan, ravinteiden käytön, korjuutekniikan sekä varastointi- ja ruokintamenetelmien tutkimus. Energian tuotanto peltokasvien avulla kohtaa vastaavat tutkimuskysymykset. Tämä koskee varsinkin biokaasun tuotannon lisämateriaalina käytettäviä kasveja, mutta osittain myös muuta peltobioenergiaa.

Kasvihuoneviljelyn prosesseja ja teknologiaa edelleen kehittämällä on mahdollista saavuttaa jatkossakin huomattavaa viljelyn energiankäytön ja tuotannon tehokkuuden kasvua.

Suomalaisen maatalouskoneteollisuuden vahvuutena on ollut kylvö- ja muokkaustekniikka. Kylvön, lannoituksen ja kasvinsuojelun tarkempi säätö vaatii työkoneautomaation ja erityisesti maatalon tietohallinnon käytännön ongelmien tutkimusta ja ratkaisua.

Taloustutkimus, palveluyksikkö ja maatalousteknologian tutkimuksen yhteisiä näkemyksiä

Yrityskoon kasvaessa johtamisen merkitys kasvaa, joten tiedonhallinnan ja päätöksentekoa tukevien järjestelmien kehittäminen korostuu. Yrittäjälle on tarjottava mielekkäitä keinoja potentiaalinen hyötykäyttöön. Tuotantoteknologian käytettävyys on tärkeä tutkimuskohde. Esimerkiksi biokaasun tuotannon aloittaminen merkitsee maatilalle käytännössä monialaistumista, jota vaikeuttaa investointitarpeen suuruuden lisäksi uuden, vaativan tuotantosuunnan tuomat johtamisen haasteet.

Yritystutkimuksen ja taloustutkimuksen yhdistäminen teknologian tutkimukseen antaa paremmat mahdollisuudet alan teknologian ennakointiin, joka on myös maatalousteknologian alalla toimivien yritysten toive (<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts107.pdf>)

Tarkat mittauspalvelut kuuluvat uusiin tutkimuksiin ja erityisesti silloin, kun anturitekniikkaa ja tiedonkeruuta kehitetään niin, että kenttäkokeista voidaan enenevässä määrin siirtyä tavanomaisen viljelyn aikana tapahtuvaan tiedonkeruuseen. Paikkakohtaisen tiedon merkitys korostuu maanviljelyn ja sen ympäristövaatimusten tarkentuessa.

Laitoksen arvio teknologisen tai teknologiaan liittyvän tutkimuksen vaikutavuudesta

Maatalousteknologian julkaisuprofiili on painottunut ammattilehtiin, tutkimusraportteihin ja oppaisiin. Vaikuttavuutta syntyy kansallisesti, ei niinkään kansainvälisen tiedeyhteisön kautta. MTT:n koko julkaisutoiminnasta maatalousteknologiaa käsittelee 14%, mutta tieteellisistä artikkeleista vain 7%. Kansainvälisiä kongressiesitelmiä on kuitenkin pidetty runsaasti.

Yhdessä maatalouskonevalmistajien kanssa on tutkittu mm. ruokintalaitteita, nurmen korjuukoneita, paikannusjärjestelmien sovelluksia ja traktorin ja työkoneen välistä tiedonsiirtoa. Osa tutkimuksista on tilaustutkimuksia. Konevalmistajien, HY:n Agroteknologian laitoksen ja Työtehoseuran kanssa tiivistynyt yhteistyö johti ns. Agroteknologian verkoston perustamiseen tutkimuksen ohjausta varten keväällä 2005 ja Tekesin Agrotupas-rahoitusohjelmaan vuoden 2006 lopussa. Maatalouskonevalmistajien ja muun panosteollisuuden kanssa tehty yhteistyö vaikuttaa myös näiden yri-

tysten tuotteiden kautta. Esimerkiksi maatalouskoneiden ja -laitteiden vienti oli vuonna 2004 557 miljoonaa € ja elintarvikkeiden ja maataloustuotteiden n. 1 mrd€ (<http://www.finfood.fi/tietovakka/>). Lisäksi tutkimuksen tuloksia on voitu käyttää taustatietona standardisointityössä, jota MTT on hoitanut maatalous- ja metsäkoneiden osalta.

2 Metlan teknologiatutkimus

Metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Metlassa useilla paikkakunnilla. Puutieteen tutkimusta tehdään Metlan Joensuun ja Vantaan yksiköissä. Metsäteknologian tutkimusta tehdään Joensuun, Vantaan, Suonenjoen, Kannuksen ja Parkanon yksiköissä. Puuteknologian tutkimuksessa on 10 henkilöä, joista 8 tutkijoita. Metsäteknologian tutkimuksessa on 23 henkilöä, joista 21 on tutkijoita. Tutkijoista 12 on väitelleitä.

Puutieteen tutkimuksen volyyymi vuonna 2005 oli noin 750 000 euroa, josta budjettirahoituksen osuus 300 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen 100 000 euroa ja kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 300 000 euroa. Metsäteknologian tutkimusvolyyymi oli 1040 000 euroa, josta budjettirahoituksen osuus 500 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 100 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 400 000 euroa sekä EU-rahoituksen osuus 100 000 euroa.

Puutiede

Puutieteen tutkimusta Metlassa koordinoidaan Joensuun yksiköstä, johon on sijoitettu alan professori. Tutkimus kohdistuu puuraaka-ainetutkimukseen ja mekaaniseen puutieteeseen, puun käyttömahdollisuuksien ja käytön laaja-alastamisen tutkimukseen erityisesti pk-teollisuuden tarpeisiin (erit. pienpuu, lehtipuu, suopuu, asumisen ja rakentamisen materiaalit), raaka-aine- ja tuotantotalouden, arvoketujen ja puutavaralogistiikan tutkimukseen ja puun laadun tutkimukseen metsänkasvatukseen näkökulmasta. Valtakunnallisesti merkittävänä tehtävänä mainittakoon puutavaran mittauksen tutkimus ja mittauksiin liittyvät viranomaistehtävät. Tehtävällä tutkimuksella on läheinen yhteys Metlan Joensuun yksikön metsäteknologian ja kansainvälisen metsätalouden sekä osin myös yrityksen taloustieteen tutkimukseen.

Vantaan yksikön päätoimipaikassa Jokiniemessä tehdään puuraaka-ainetutkimusta. Vantaalle on sijoitettuna myös osa virallisten mittaajien tehtävistä. Ryhmän tutkimukset kohdentuvat pääasiassa metsänkasvatukseen, kuitujen ominaisuuksiin ja vihreän kemian tuotteisiin. Tutkimuksilla on läheinen yhteys Vantaan yksikön kasvu- ja tuotostutkimukseen. Varsinaista teknologiatutkimusta on puun laadun mittaus soveltavan fysiikan keinoin.

Metlalla on Jokiniemessä oma puulaboratorio, joka on erikoistunut puuaineen ja kuitujen anatomisiin ja kemiallisiin mittauksiin ja tekee myös pienten puunäytteiden mekaanisten ominaisuuksien mittausta. Puulaboratoriossa on kehittänyt mittausvälineistöä kuitumittauksiin ja –analyysiin ja puun kemialliseen koostumukseen analysointiin. Jokiniemessä on myös Metlan keskuslaboratorio, jonka monipuolisia kemiallisten analyysien palveluita voidaan käyttää puutieteen tutkimuksissa.

Metsäteknologia

Metsäteknologian tutkimus keskittyy puunkorjuun ja metsänhoidon koneiden ja kokonaisten logististen järjestelmien tutkimukseen yhteistyössä konevalmistajien ja puunkorjuu- sekä metsänhoitoorganisaatioiden kanssa. Painopiste Joensuussa ja Kannuksessa tehtävässä tutkimuksessa on bioenergian korjuun ja kuljetuksen teknologia sekä teknologian siirto muihin Euroopan maihin.

Metlan teknologiatutkimuksen arviointi

Laitoksen oman arvion mukaan sekä puu- että metsäteknologian tutkimus toimivat kiinteässä yhteistyössä alan teollisuuden kanssa (metsäteollisuus, metsäkoneteollisuus, puuteollisuuskoneteollisuus, bioenergia-alan yritykset); pääosa tutkimuksista toteutetaan sekä suurteollisuuden että pk-sektorin osittain rahoittamissa hankkeissa. Yhteiskunnallisesti merkittävimmät vaikutukset tulevat:

- 1) metsäkoneteollisuuden, puunhankinnan ja puunjalostuksen ja energiateollisuuden tuotekehityksen tukemisen
- 2) puuntuottajien elinkeinojen ja yritystoiminnan edistämisen ja niiden pitkän aikavälin kannattavuuden parantamisen sekä
- 3) elinkeinoelämän ja valtakunnallisen ja maakunnallisen tason julkispäättäjiin ja -rahoittajiin metsäsektoria koskevissa kysymyksissä vaikuttamisen kautta.

Metlan teknologiatutkimuksen strategia

Metlan painoalana on metsiin perustuva yritys- ja elinkeinotoiminta. Siinä teknologiatutkimusta sisältävät ydinosaamisen alueet ovat:

- 1) Puumateriaalin ominaisuudet, keinot ominaisuuksien aikaansaamiseksi, mittaamiseksi ja ohjaamiseksi ja niiden tehokas hyödyntäminen: a) puumateriaalien käyttömahdollisuudet ja niiden arviointimenetelmät, b) mittaukset ja arvoketjut
- 2) Lopputuotteille räätälöidyt puubiomassan tuotanto- ja hankintaketjut: a) puubiomassan hankintajärjestelmien asiakaslähtöinen kehittäminen
- 3) Puubiomassan kokonaisyödyntäminen, uudet tuotteet ja liiketoimintamuodot: a) puubiomassan uudet käyttömuodot, biojalostamot ja vihreän kemian tuotteet, b) uudet liiketoimintamuodot

Kokonaisuutena teknologian tutkimus on Metlan keskeinen painoala, jonka volyyymiä pyritään kasvattamaan strategian mukaisesti.

3 Helsingin Yliopiston maatalouden teknologiatutkimus

Maatalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään ensisijaisesti Helsingin Yliopiston maatalousmetsätieteellisen tiedekunnan agroteknologian laitoksella, jonka esimies on professori Jukka Ahokas. Laitoksella työskentelee 15 henkilöä, joista tutkijoita 12. Tutkijoista 6 on väitelleitä. Laitoksen budjetti vuonna 2005 oli 630 000 euroa, josta 2/3 budjettirahaa ja 1/3 kotimaista julkista tutkimusrahoitusta. Laitoksella on toimistotilaa 802 m² jonka vuosikustannus on 204 000 euroa vuodessa.

Laitoksen tutkimus koostuu maatalousteknologian, maatalouden ympäristötekнологian ja koti- ja laitostalousteknologian tutkimuksesta, joilla kaikilla on tutkimustaan johtava professori.

Agroteknologian laitos toimii tiedekunnassa maatalouden alkutuotannon, tilatason jatkojalostuksen sekä niihin liittyvän ympäristötekнологian ja biosysteemifysiikan tutkimus- ja opetusyksikkönä yhteistyössä muiden aihealueeseen liittyvien laitosten kanssa.

Maatalousteknologian tehtävänä on maatalouden tuotantoprosessien kokonaishallinta. Kokonaishallinta tarkoittaa tuotantomenetelmien, -koneiden ja koneketjujen valintaa ja käyttöä siten, että otetaan huomioon tekniset mahdollisuudet, taloudelliset reunaehdot, ympäristö, ihminen työntekijänä ja asiakkaana, tuoteturvallisuus ja laatu sekä yhteiskunnalliset reunaehdot.

Toiminta-alue kattaa:

- Kasvin- ja eläintuotannon sekä non-food tuotannon tuotantokoneet, rakennukset, työmenetelmät ja alkutuotannon laadun sekä niiden mittaus-, mallinnus-, automaatio- ja informaatiotekniikka

kan. Non-food tuotannossa kasveja tutkitaan kokonaisvaltaisesti pyrkien hyödyntämään koko pelto- ja metsäbiomassan esim. kuituraaka-aineena ja energialähteenä (biorefining).

- Maatalouden ympäristötekniikan tutkimus kattaa maataloustuotannon ympäristöteknologiset kysymykset, syntyneiden ympäristöhaittojen poistamisen ja uusien syntyneiden estämisen teknologisen menetelmin. Ympäristöteknologiaan kuuluvat myös tuotantohygienia ja sen saavuttamiseksi tarvittava puhtaustekniikka sekä koneiden käytön vaikutukset maaperän kuntoon.
- Laitos vastaa myös tiedekunnan (ja osittain myös koko Viikin kampusalueen) soveltavan fyysiikan ja työtieteiden perus- ja aineopetuksesta ja osittain myös tutkimuksesta.

Laitoksen tämän hetkiset tutkimusalueet ovat seuraavat:

1. Eläinten terveyden ja hyvinvoinnin tutkimukset

Tutkimusalue on yksi laitoksen pääaiheista ja siihen panostetaan myös tulevina vuosina. Aihealueessa kehitetään mittausmenetelmiä, joilla voidaan mitata eläinten terveystilaa ja hyvinvointia normaalissa tuotantoympäristössä eläintä häiritsemättä.

2. Tuotantoautomaatio

Laitoksella on kaksi maataloustuotannon automaatioon liittyvää tutkimushanketta käynnissä. Myös tämän alueen tutkimusta on tarkoitus lisätä tulevaisuudessa.

3. Ympäristöteknologia ja bioenergia

Ympäristöteknologian ja bioenergian alalta meneillään on viisi tutkimusta. Laitos on suunnannut professorin viran maatalouden ympäristöteknologiaan ja alan merkitys kasvaa tulevina vuosina.

4. Hygienia

Hygienia on yksi laitoksen painopisteistä. Hankkeissa on selvitetty pintamateriaalien puhdistettavuutta ja hygieniaa, erityisesti niiden mittausmenetelmiä.

Laitoksen arvionti

Helsingin Yliopiston agroteknologian laitos arvioitiin yliopiston arvioinnin yhteydessä 2005 (http://www.helsinki.fi/research2005/english/raportit/EF_Agrotechnology.pdf). Tuolloin laitos koostui maatalousteknologian ja kotitalousteknologian ryhmistä, jotka on sittemmin yhdistetty. Laitoksen yleisarvosana oli 4 (asteikko 1-7). Ryhmien todettiin olevan pieniä ja kriittinen massa yhteensäkin heikko. Siitä huolimatta laitoksen todettiin parantaneen toimintaansa ja tuloksellisuutta arviointijaksolla. Esimerkiksi vuosina 1999 – 2003 ei tullut yhtään tohtorinväitöstä, kun 2004 niitä valmistui 3. Samoin julkaisut hyvän impact factorin sarjoissa olivat lisääntyneet.

Vahvuuksina todettiin laitoksen kehittyminen viimeisen 6 vuoden aikana, tulosten levittäminen ja aktiivinen toiminta muuhun yhteiskuntaan päin, sekä laitoksen taidot mallintamisessa, simuloimisessa, instrumentoinnissa ja systeemiajattelussa, joita voidaan hyödyntää muilla yliopiston laitoksilla.

Heikkoutena todettiin laitoksen ryhmien erilaisuus, jossa synergiana oli lähinnä yhteiset mittaus- ja mallintamismenetelmät. Edelleen kriittisen massan puuttuminen sekä tieteellisen tradition puuttuminen ja vähäinen kansainvälisyys olivat merkittäviä heikkouksia.

Mahdollisuuksina arvioinnissa nähtiin perustutkimuksellisen osaamisen vahvistaminen, erityisesti solmimalla yhteyksiä sekä insinööritieteisiin että biologisiin ja taloudellisiin tieteisiin. Kansainvälisiä kontakteja tulee lisätä. Kilpailtua rahoitusta on hyvin tarjolla, laitoksella on hyvät mahdollisuudet lisätä sen määrää.

Arviontiryhmä painotti, että maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan yhteydessä on oltava agroteknologian osaamista, koska teknologia on tärkeä linkki biologisen tutkimuksen ja maatalouden välillä. Uudet biologiset löydökset edellyttävät teknologian uudistamista, jotta ne saadaan käyttöön.

Vastaavasti agroteknologinen tutkimus antaa uusia työkaluja myös biologiselle tutkimukselle. Laitos on parantanut toimintaansa, mutta sen talous- ja henkilöstötilanne on heikko. Arviointiryhmä antoi tiedekunnalle seuraavat päätösvaihtoehdot:

1. Panostaa laitoksen kehittämiseen ja yhdistää se toimintaa tukevan toisen laitoksen kanssa. Toiminta tulee arvioida 6 vuoden jälkeen.
2. Pilkkoa laitos ja liittää osia kasvintuotannon ja kotieläintuotannon tutkimukseen.
3. Sulkea laitos.

Arviointiryhmä suositteli vaihtoehtoa 1, ja vain jos laitos ei onnistu kehittämistyössään, tulee soveltaa vaihtoehtoja 2 tai 3. Ryhmä piti tällöin vaihtoehtoa 3 parempana, koska vaihtoehto 2 johtaisi paneelin mukaan siihen, että agroteknologian tutkimus sammuu luontaisen kehityksen seurauksena ilman selkeää päätöksentekoa.

Agroteknologian laitoksen tutkimusstrategia vuoteen 2011

Tutkimustoimintaa pyritään tehostamaan seuraavasti:

- Tutkimuksen tasoa nostetaan rekrytoimalla lisää korkeatasoista tutkimusta tekeviä henkilöitä.
- Laitos on liittynyt keväällä 2005 puitesopimuksella Agroteknologiaverkoston. Tämän verkoston valmistelun yhteydessä mukana olevat tutkimuslaitokset tekivät teknologiastrategian ja pyrkivät kehittämään sen pohjalta yhteistyötä ottaen huomioon kunkin vahvuusalueet.
- Laitos on tehnyt v. 2003 erillisen yhteistyösopimuksen MTT/Vakolan kanssa, jossa on sovittu mm. laitteiden ja mahdollisten tilojen yhteisestä hankinnasta, keskinäisestä vuokrauksesta sekä laitoksen ulkopuolisen tuntiopetuksen järjestämisestä.

Tutkimuksessa on otettava huomioon toimintaympäristön muutokset. Tätä kautta saadaan uutta osaamista siirrettyä opetukseen. Painopisteosaamisalueita ovat:

- menetelminä biosysteemifysiikka, systeemianalyysi, mallintaminen, mittaus- ja tietotekniikka (esim. langattomat autonomiset mittauslaitteet maassa ja ilmassa)
- maatalouskoneautomaatio, non-food -tuotannon teknologia
- bioenergian tuotanto, bioraaka-aineiden kokonaisvaltaiset käyttömahdollisuudet (biorefining)
- maatalon tuotannon johtaminen
- kotieläintuotannon ja eläinten hyvinvoinnin tutkimus

Ympäristöteknologia

Maatalouden ympäristöteknologian tutkimus ja opetus alkaa täysimääräisesti vuonna 2007, kun alan professori saadaan nimitettyä. Tämä on osittain uusi alue laitoksella ja sen tutkimustoimintaa tullaan myös lisäämään. Ympäristöteknologian tehtävänä on maatalouden tuotantomenetelmien systeemianalyttinen tarkastelu ja tutkiminen sekä ympäristöystävällisten menetelmien kehittäminen. Ympäristöteknologian pääpainoalueet ovat seuraavat:

1. Peltoviljelyn tuotantoteknologia

- Maaperän toimintaa ylläpitävät ja peltoviljelyn ravinnekuormitusta vähentävät viljelymenetelmät (maan käsittely, suorakylvö, täsmäviljely, ojitus)
- Koneiden aiheuttamat muutokset maan rakenteessa, maan tiivistymisriski
- Ravinteiden kierrätys
- Tuotantokoneiden ja -järjestelmien ympäristöystävällisyys ja energiatehokkuus
- Bioenergia, biorefining

2. Kotieläintalouden tuotantoteknologia

- Sivuvirtojen haittojen minimointi ja niiden hyötykäyttö (lanta, biokaasu)
- Suurten eläinyksikköjen aiheuttamat ympäristöongelmat
- Eläinten hyvinvointi
- Tuotantokoneiden ja -rakennusten ympäristöystävällisyys

3. Tuotannon laatu ja tehokkuus

- Viljelyjärjestelmien elinkaariarvioinnit ja energiatehokkuus ympäristöasioiden tutkimuksessa ja arvioinnissa
- Puhtaus

4 Helsingin Yliopiston metsätalouden teknologiatutkimus

Metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään ensisijaisesti Helsingin Yliopiston maatalous-metsätieteellisen tiedekunnan metsävarojen käytön laitoksella, jonka esimies on professori Marketta Sipi. Laitoksella työskentelee 26 henkilöä, joista tutkijoita 24. Tutkijoista 8 on väitelleitä. Laitoksen ulkopuolinen rahoitus vuonna 2005 oli 560 000 euroa, josta 420 000 euroa kotimaista julkista tutkimusrahoitusta ja noin 120 000 kotimaista teollisuusrahoitusta. Ulkopuolinen rahoitus on noin 44% laitoksen kokonaismenoista. Laitoksella on toimistotilaa 1070 m² jonka vuosikustannus on 253 220 euroa vuodessa.

Laitoksen tutkimus muodostaa kokonaisuuden, joka kattaa puun taipaleen metsästä lopputuotteeksi. Koulutuslinjat kattavat metsävarojen arviointitiedon hankinnan ja käytön, puun korjuun, kuljetuksen ja puunhankinnan suunnittelun. Puuraaka-aineen materiaaliset ominaisuudet ovat tärkeitä teollisten prosessien ja lopputuotteiden kannalta.

Tutkimus jakautuu seuraaviin aiheisiin:

- Metsien inventointi ja suunnittelu
- Metsäteknologia
- Puuteknologia
- Geoinformatiikka
- Tilastomenetelmät ja empiiriset tutkimusmetodiikat.

Metsänarviointi on soveltava tiede joka perustuu puiden ja metsälöiden mittaamiseen, tilastollisiin otantamenetelmiin, kaukokartoitukseen ja geoinformatiikkaan. Uusien mittausten menetelmien kehittäminen on ollut puunmittauksen kiinnostuksen kohteena. Metsäsuunnittelu kattaa sekä yksityiset että valtion metsät, jolloin on hallittava osallistava suunnittelu, omistajan, suunnittelijan ja intressiryhmien vuorovaikutus. Oleellista metsäsuunnittelussa on edelleen objektiivinen tiedonhankinta, kenttätöiden suunnittelu ja laskentamenetelmät, mukaan lukien kasvun ja sadon mallintaminen.

Metsäteknologia kattaa puunkorjuun, työtieteen ja puunkorjuun ja -hankinnan suunnittelun, mukaan lukien puunkorjuun ja metsänuudistamisen koneet ja laitteet. Tutkimus on kohdistunut pääasiassa korjuukoneiden kehittämiseen sekä puunkorjuun ekotehokkuuden parantamiseen. Muita tärkeitä tutkimusaiheita ovat:

- Metsä- ja kuljetusoperaatioiden organisatorinen kehittäminen kumppanuusmallin avulla.
- Pienten metsäyritysten puunkorjuumenetelmien kehittäminen
- Metsäkoneen käyttäjän suorituskyky ja siihen vaikuttavat tekijät – uuden tutkimusmenetelmän kehittäminen.
- Muut tutkimusaiheet ovat liittyneet mm. ensiharvennukseen, bioenergian korjuuseen, sekä istutusalojen ja taimikoiden hoitoon tarkoitettujen teknologioiden kehittämiseen.

Puuteknologia on soveltava tiede, joka tutkii puun rakennetta ja ominaisuuksia, niihin vaikuttavia tekijöitä sekä niiden vaikutusta teollisiin prosesseihin ja tuotteisiin. Puumateriaalin laatu ja ominaisuudet sekä puumateriaalin soveltuvuus eri tuotteisiin ovat keskeisiä tutkimuskohteita. Tutkimusta on tehty seuraavista aiheista:

- Turvemailla (suometsissä) tuotetun puun materiaaliominaisuudet ja käyttökohteet.
- Kotimaisten lehtipuiden (koivu, haapa, leppä) mekaaninen prosessointi ja käyttökohteet.
- Kovapuun kuivaus
- Kasvupaikan ja hakkuuajan vaikutus kuusen ja männyn (Norway spruce and Scots pine) puuraaka-aineen laatuun ja satopotentiaaliin.

Yllämainittujen koulutusohjelmien lisäksi laitos opettaa geoinformatiikkaa, logistiikkaa ja tilastotiedettä, jotka ovat ensisijaiset menetelmätieteet, ja joiden opetus tukee myös tiedekunnan muiden laitosten opetusta. Logistiikka on uusi aihe, jonka opetus alkoi 2005.

Laitoksen geoinformatiikan tutkimus sisältää:

- Tehokkaat GIS-datan keruumenetelmät metsätalouteen ja ympäristönhallintaan.
- GIS-sovellutusten ja tietokantarakenteiden kehittäminen metsätalouden suunnitteluun ja ympäristönhallintaan.
- Spatiaalinen mallinnus ja logistinen analyysi. GIS-pohjaisia menetelmiä on sovellettu ajoneuvojen liikkumisen ja näkyvyyden mallintamiseen.

Tutkimustoiminnan arviointi

Tutkimuksen kansainvälisessä arvioinnissa vuonna 2005 laitos sai arvosanaksi 6/7 eli saman kuin edellisessä vuoden 1998 arvioinnissa. Arviointiraportin mukaan tutkimustoiminnan sekä teollisuus- ja muiden yhteiskuntaan liittyvien yhteyksien perusteella laitos kuuluu Euroopassa vastaavan profiilin omaavien laitosten joukossa 10 %:n parhaimmiston.

Tutkimuksen arviointiraportin mukaan suhteellisen pienikokoinen laitos on onnistunut pitämään tutkimuksen ja opetuksen korkeatasoisena. Laitoksen henkilökuntaa pidettiin poikkeuksellisen innostuneena ja sitoutuneena työhönsä. Tutkimusaloja laitoksessa on useita ja kun jokaista alaa edustaa yksi professori, kriittisen massan syntyminen voi olla ongelma. Laitoksen, kuten koko Helsingin yliopiston heikkoutena pidettiin tutkijoiden huonoja uramahdollisuuksia, koska välivaiheen virkoja tohtorin tutkinnon suorittaneiden ja yliopistonlehtoreiden/professoreiden välillä ei ole. Tulevaisuudessa laitoksella katsottiin olevan hyvät mahdollisuudet intensiivisempään ja innovatiivisempaan yhteistyöhön muiden vastaavien laitosten kanssa Pohjoismaissa ja Euroopassa. Laitoksen haasteena pidettiin tutkimustoiminnan nykyisen tason ja laadun säilyttämistä ja parantamista. Laitoksen tulevaisuuden näkymiä pidettiin erinomaisina ja laitos voi edelleen parantaa johtavaa asemaansa alalla laajentamalla nykyisiä yhteistyöverkostoja. Tutkimusta voidaan parantaa myös vahvistamalla toimintojen sisäistä yhtenäisyyttä ja painopistettä. Hyviä tutkijoita laitokselle voi hankkia kutsumalla vierailevia tutkijoita.

Tutkimuksen arviointiraportin mukaisesti tutkimusyhteistyötä ja -verkostoja laajennetaan ja kansainvälistetään. Laitokseen haetaan aktiivisesti sekä kotimaisia että ulkomaalaisia post doc - tutkijoita. Laitoksen toimintojen sisäistä yhtenäisyyttä ja fokusta vahvistetaan.

Sektoritutkimuslaitoksista Metla on läheisin yhteistyökumppani. Yhteistyötä on runsaasti myös Metsätehon, Metsähallituksen, Työtehoseuran ja alan yritysten kanssa. Suomen Akatemian ohella TEKES on merkittävä rahoittaja. TEKES -projektien lisääntymisen myötä erityisesti yritys yhteistyö on koko ajan kasvanut. Laitos panostaa sektorilaitosyhteistyöhön, mutta myös yhteistyöhön kaikkien alalla toimivien organisaatioiden ja yritysten kanssa.

Laitoksen täydentävän rahoituksen osuus on vuosina 1999-2004 ollut noin 595 000 e, joka vastaa noin 44 % laitoksen kokonaisrahoituksesta. Laitos pyrkii jatkossakin vähintään tähän tasoon, joskin sekä EU-projektin että tutkijakoulun päättymisen vuonna 2002 ovat selvästi vaikuttaneet täydentävän rahoituksen määrään. Tärkeimpiä rahoituslähteitä ovat TEKES, Suomen Akatemia, metsäteollisuus ja muut yritykset sekä säätiöt, erityisesti Metsämiesten säätiö.

Laitoksessa aloitti 1.8.2005 logistiikan ruotsinkielinen professori, joka edustaa uutta tutkimusalaa metsätieteissä ja tuo uusia yhteistyömuotoja ja -kumppaneita. Erityisesti tutkimusyhteistyön Ruotsin kanssa odotetaan lisääntyvän. Logistiikan tutkimustoiminnan käynnistäminen ja integrointi laitoksen muuhun tutkimustoimintaan ovat lähivuosien haasteita.

EU-tutkimushankkeita ei laitoksella tällä hetkellä ole Ecowood-hankkeen päätyttyä v. 2002. Laitos on kuitenkin aktiivisesti osallistunut EU:lle tehtyihin tutkimushakemuksiin. Kansainvälinen tutkimusyhteistyö jatkuu pohjoismaisittain NSR:n (Nordiska Skogsteknologiska Rådet) ja Nordic-Baltic Network for Wood Science and Engineering –verkostojen puitteissa sekä osallistumalla IUFRO:n (International Union of Forestry Research Organizations) toimintaan ja useisiin COST -hankkeisiin.

Metsänarvioimistieteen laitoksen strategiset linjaukset

Laitos jatkaa korkeatasoisen tutkimuksen tekemistä tavoitteena sen parantaminen arvioinnin mukaisesti. Kaudelle 2007 – 2009 laitos on tehnyt seuraavat linjaukset:

- Laitoksen tutkimusta kansainvälistetään panostamalla kansainvälisesti kiinnostavaan osamiseen ja erityisesti pohjoismaisten ja EU-projektien hankintaan.
- Laitoksen opetusta kansainvälistetään lisäämällä englanninkielisten opintojaksojen määrää, joista osa järjestetään yhdessä lähimaiden metsätieteellisten tiedekuntien kanssa. Laitos osallistuu aktiivisesti NOVA -jatkokoulutuskurssien järjestämiseen.
- Laitoksessa jatketaan pääaineen sisällön kehittämistä sekä geoinformatiikan ja logistiikan oppiaineiden integrointia pääaineeseen.
- Ongelmakeskeistä, opiskelijakohtaista opetusta sekä tieto- ja viestintätekniikan opetuskäyttöä kehitetään edelleen. Laitos osallistuu mm. geoinformatiikan virtuaaliyliopistoverkoston.
- Yhdessä metsäekologian laitoksen kanssa ryhdytään toimenpiteisiin, joilla varmennetaan geoinformatiikan opetus ja tutkimus tiedekunnassa.
- Yhdessä muiden metsälaitosten kanssa ryhdytään toimenpiteisiin, joilla varmennetaan VIT-RIn (Viikki Tropical Resources Institute) toiminta tiedekunnassa. Tavoitteena on tropiikin, subtrooppiin ja kehitysmaiden luonnonvarojen hoidon ja käytön osaamiskeskus tiedekunnassa.
- Yhdessä muiden metsälaitosten kanssa kehitetään laitoshallinnon tukipalveluja.
- Kiinnitetään huomiota henkilöstön hyvinvointiin ja hyvään työilmapiiriin.

5 Työtehoseura

Maa- ja metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Työtehoseuran luonnonvaratoimialalla. Tutkimusta johtaa toimitusjohtaja Tarmo Luoma. Laitoksessa työskentelee 25 henkilöä, joista tutkijoita 23. Tutkijoista 2 on väitelleitä. Laitoksen budjetti maataloustutkimuksen osalta vuonna 2005 oli 928 000 euroa, josta valtionavun osuus oli 190 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 450 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 280 000 euroa. Laitoksen budjetti metsätutkimuksen osalta vuonna 2005 oli 970 000 euroa, josta valtionavun osuus oli 521 000 euroa, kotimaisen julkisen rahoituksen osuus 210 000 euroa, kotimaisen yritysrahoituksen osuus 191 000 euroa sekä EU-rahoituksen osuus 50 000 euroa.

Työtehoseuran maatalous- ja metsätutkimus edistävät maataloutta ja yksityismetsätaloutta sekä sitä lähellä olevien elinkeinojen kannattavuutta, kilpailukykyä ja tuotantoon liittyviä inhimillisiä arvoja. Tutkimus- ja kehittämistyön kohteina ovat työ- ja tuotantomenetelmät, tuotantorakennukset sekä maa- ja metsätalouskoneet ja -laitteet. Toimintamme tavoitteena on myös bioenergian käytön edistäminen sekä työturvallisuuden ja ekologisuuden parantaminen.

Työtehoseuran tavoitteena on olla tunnustettu kansallinen ja kansainvälinen työntutkimusosaaja. Kehitämme maa- ja metsätalouden teknistaloudellista suunnittelua ja työn organisointia sekä yhteistyötä ja urakointia. Metsätutkimus keskittyy ennen kaikkea yksityismetsätalouden ja metsätyön kannattavuutta sekä puuenergian tasapainoista käyttöä edistäviin hankkeisiin. Toiminnan painopisteitä ovat tuotantorakennusten toiminnallisuuden ja taloudellisuuden tutkimus sekä rakennusprosessin hallinta. Tärkeäksi tehtäväksi on noussut maatalouden energiatehokkuuden parantaminen ja bioenergian tuotannon kehittäminen tilatasolla.

Hankkeissa pyritään soveltamiskelpoisiin tuloksiin, joilla maa- ja metsätilojen ja muiden maaseutu-yritysten toimivuutta ja kannattavuutta voidaan parantaa. Tutkimus- ja kehittämistoiminta palvelevat luonnonvara-alan yrittäjiä, neuvontaa ja kotimaista maatalous- ja metsäkoneteollisuutta sekä hallintoa, opetusta ja kauppaa.

Työtehoseuran tutkimusstrategia vuoteen 2011

Työtehoseura on voittoa tavoittelematon yleishyödyllinen yhdistys, joka parantaa yksilöiden, yritysten ja yhteisöjen tuottavuutta, kilpailukykyä ja hyvinvointia kehittämällä niiden osaamista. Vuonna 2006 Työtehoseurassa rakennettiin uusi strategia, jossa myös organisatorisin keinoin pyrittiin vahvistamaan koulutuksen ja tutkimuksen resurssien tehokkaampaa yhteistä hyödyntämistä.

Työtehoseuran strategian mukaiset avaintavoitteet seuraavalle viisivuotiskaudelle ovat:

- Osaamisalojemme painotukset perustuvat toimintaympäristön analyysiin sekä markkinoiden ennakointiin ja tunnistamiseen.
- Toiminnallamme on positiivinen ja mitattava vaikutus asiakkaidemme osaamisen, kilpailukyvyn ja tuottavuuden edistäjänä.
- Olemme joustava palveluorganisaatio ja asiakkaidemme halutuin yhteistyökumppani.
- Ratkaisumme ovat innovatiivisia ja toimintaprosessimme tehokkaita.
- Monikulttuurisuus, kansainvälisyys ja verkostoituminen ovat meille luontevia toimintatapoja.
- Työpaikkana olemme haluttu kehittämis- ja kehitysympäristö.
- Johtamistapamme on vuorovaikutteista ja mahdollisuuksia luovaa.

Työtehoseuran henkilöstövahvuus on tällä hetkellä n. 180 henkilöä. Koko luonnonvaratoimialalla Työtehoseurassa työskentelee n. 40 henkilöä. Luonnonvaratoimialan strategisena tavoitteena on hallittu kasvu yhteistyössä luonnonvara-alaa lähellä olevien koulutustoimien kuten maanrakennuksen ja raskaskonealan kanssa. Yhteistyötä yritysten kanssa pyritään lisäämään ja samalla tarjoamaan asiakkaille koko talon osaamista hyödyntävää kokonaisvaltaista palvelua.

Yhteistyösopimukset Agroteknologian verkoston ja Pro Agrian kanssa tehostavat luonnonvara-alan toimintaa ja mahdollistavat laaja-alaiset yritys- ja EU-rahoitteiset hankkeet edellä mainittujen tahojen kanssa.

Ulkoisen arviointi

Työtehoseurassa on tehty 2005 sidosryhmätutkimus. Maataloustutkimus todettiin perinteiseksi työntutkimuksen osajaksi ja soveltavan tiedon tuottajaksi. Maataloustutkimus nähtiin verkostokumppanina, jolla on asiakaslähtöinen toimintatapa ja teknologista osaamista. Metsätutkimuksen todettiin Työtehoseurassa olevan yksin liian pieni, joten yhteistyöverkoston rakentaminen tulee olla tavoitteena. Tehokkuus ja tuottavuus ovat kiinnostavia tutkimuskohteita myös metsässä. Kehityskohteita Työtehoseuran toiminnassa olivat mm. seuraavat osa-alueet:

- asiakaslähtöisyyden lisääminen
- aktiivinen toimintatapa ja innovatiivisuuden lisääminen
- tutkimuksen painottaminen soveltavaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen
- tehostaa roolia tiedonvälittäjänä

6 Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Maa- ja metsätalouteen liittyvää teknologiatutkimusta tehdään Seinäjoella Seinäjoen ammattikorkeakoulun SeAMK:n Maa- ja metsätalouden yksikössä (MaMe) ilmajoella ja Ähtärissä sekä soveltuvin osin SeAMK:n ICT –yksikössä (ICT) ja Tekniikan yksikössä Seinäjoella.

Seinäjoen yliopistokampuksella (University Campus Seinäjoki, UCS) toimii Helsingin Yliopiston Ruralia-instituutti. Lisäksi alueella toimii EPANET-yliopistoverkosto, jonka osaamisalueina ovat informaatioteknologia, älytekniikka, logistiset järjestelmät, materiaalitutkimus, muovikomposiittitekniikka sekä elintarvikeala. Edelleen alueella toimii teknologiansiirtoyritys Foodwest, joka koordinoi elintarvikealan osaamiskeskusta 2007 – 2011.

Tarkkoja lukuja erityisesti luonnonvara-alan teknologiatutkimuksen resursseista ei ole saatavissa, mutta Seinäjoen keskittymän kehittämissstrategiassa agroteknologia on keskeinen painopisteala.

SeAMK tekee tutkimusta projektipohjalta. Sillä on hyvät suhteet sekä Helsingin Yliopiston että MTT:n teknologiatutkimukseen. Tutkimukset liittyvät eläinten hyvinvoinnin ja käyttäytymisen mittaamiseen, bioenergiaan sekä ICT-teknologiansoveltamiseen maatalouskoneisiin.

Seinäjoen tutkimusstrategia vuoteen 2011

Strategia SeAMK:n osalta:

- Maa- ja metsätalouden yksikön strategia on ”Tutki – kehitä - yritä”
- Seinäjoen ammattikorkeakoulun strategia on ”Etelä-Pohjanmaan maakunnan osaamisen vahvistaminen”
- Maa- ja metsätalouden yksikkö valmistautuu vuoteen 2010 kasvavan työllisen väestön eläköitymiseen. Väestökehityksen ratkaisuksi esitetään tutkimushankkeissa kolmea pääalaa: teknologia, yritysten johtaminen - management ja ihmisten johtaminen – leadership.
- Maa- ja metsätalouden yksikkö toimii yhteistyössä Etelä-Pohjanmaan toimijoiden kanssa. Näitä ovat ammattikorkeakoulun yksiköt, Epanet –professoriverkosto, Seinäjoen yliopistokeskus ja Helsingin yliopiston Ruralia-tutkimusyksikkö.

MMM:n vuonna 2007 julkaisemat työryhmämuistiot

- 2007:1 Maatalouspolitiikan vaihtoehdot –työryhmä
Loppuraportti
ISBN 978-952-453-314-0
- 2007:2 Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteet ja biokaasu -jaosto
Loppuraportti
ISBN 978-952-453-315-7
- 2007:3 Patoturvallisuustyöryhmän loppuraportti
ISBN 978-952-453-317-1
- 2007:4 Rapport från arbetsgrupp för att utarbeta system för administration av landskapet Ålands stöd ur EU:s landsbygdsfond (EJFLU) för kommande programperiod
ISBN 978-952-453-318-8
- 2007:5 Geenivarojen saatavuutta ja hyötyjen jakoa koskevien Bonnin ohjeiden kansallinen toimeenpano. Taustaselvitys, Helsinki 2006
ISBN 978-952-453-319-5
- 2007:6 Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan virastojen ja laitosten laboratoriopalvelujen rationalisointi
ISBN 987-952-453-320-1
- 2007:7 Metsäntutkimuslaitoksen maiden hallinnan siirto
ISBN 978-952-453-321-8
- 2007:8 Luonnonvarojen ja elintarviketalouden talous- ja yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen kehittäminen.
Selvitysmies Ilkka P. Laurilan arviot ja ehdotukset
ISBN 978-952-453-322-5

ISBN 978-952-453-323-2
ISSN 0781-6723