



METLA

Metsäntutkimuslaitos
Skogsforskningsinstitutet
Finnish Forest Research Institute

Vuosikertomus



2008

Muhoksen toimintayksikkö

METLA
Metsäntutkimuslaitos
Skogsforskningsinstitutet
Finnish Forest Research Institute

Vuosikertomus

Sisällys

1. YKSIKÖN JOHTAJAN KATSAUS	2
2. HALLINTO	3
3. TUTKIMUS	4
4. TUTKIMUSTIEDON VÄLITTÄMINEN JA JULKAISUT	23
5. VERKOTTUMINEN	31
6. TOIMINNAN RAHOITUS	41
7. HENKILÖSTÖ JA YHTEISTOIMINTA	42

Toimitus: Marja-Leena Piironen, Irene Murtovaara
ja Eira Wallin.

Taitto, ulkoasu ja kansi: Irene Murtovaara.

Kansi: Euroopan metsäkomission työryhmän kokousvieraat Oulun kaupungintalon portailla 19.8. (ylh. vas.). Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hankkeen avausseminaari pidettiin kutsuvieraille Metlan Muhoksen toimintayksikössä 7.10. Tilaisuuteen toivat valtioneuvoston tervehdyksen elinkeinoministeri Mauri Pekkarinen (ylh. oik.). Kasvillisuuden palautumisen tutkimusta teiden metsitysalueella Kuhmossa (kesk. vas.). Maasiemenpankista syntyneitä sembramännyn taimia (kesk. oik.). Maanmuokkaustapa ja puulajivalinta -koe (perustettu vuonna 1985) Kuusamon yhteismetsän Oulangan palstalla.

Valokuvat: Pekka Repo (ylhäältä oikealle), Samuli Kemppainen, Samuli Kemppainen, Oili Tarvainen, Kalervo Kylmänen ja Samuli Kemppainen.

1 Yksikön johtajan katsaus

Muhoksen tutkimusasema perustettiin 19.8.1969. Kertomusvuonna alkoi siten yksikön 40. toimintavuosi. Pitkässä juoksussa on syytä palata hetkeksi alkuun ja viitoittaa vuosien kulkua alun näkökulmasta.

Kun Muhoksen tutkimusasema perustettiin vuonna 1969, tehtävää linjattiin Pohjanmaan – Kainuun alueen tutkimustarpeisiin ja osallistumaan myös muuhun maassa tehtävään metsäntutkimukseen. Pohjanmaan hieskoivikoiden kasvatusta, suontutkimusta, metsänuudistamista ja metsätuhoja olivat niitä aiheita, joihin uuden tutkimusaseman toivottiin käyvän käsiksi. Näistä lähtökohdista noussut aktiivinen tahtotila oli silloin tutkimuksen tuloksellisuus ja metsätalouden edistäminen. Kun uutta tutkimustietoa saatiin, ryhdyttiin säännöllisesti järjestämään alueen metsätaloutta palvelevia metsäntutkimuspäiviä. Tästä kehittyi maahamme metsäntutkimuspäiväinstituutio. Vuosikymmenet tämä toimintatapa on viitoittanut Muhoksen yksikön polkua, mutta samalla on myös tartuttu kiinni uusiin ajankohtaisiin haasteisiin.

Uudeksi tutkimusalaksi alkoi 1980-luvulta lähtien vahvistua ympäristötutkimus. Jo aiemmin aloitetun metsätalouden vesistövaikutustutkimuksen rinnalle tuli raskasmetalliläskeuman seurantatutkimus biotekniikka- ja ilmastomuutokseen kytketty fenologinen seuranta sekä metsien ennallistamis- ja monimuotoisuustutkimukset. Erityisesti ympäristötutkimukseen liittyvien näytteiden pitkäaikaista säilyttämistä varten perustettiin Paljakan ympäristönäytepankki.

Tutkimusaseman perustamisvuonna talon kirjoissa oli kuusi henkilöä. Vuoden 2008 lopussa vakinaista henkilöstöä oli 39 (vuonna 1988 60), joista 13 tutkijaa. Määräaikaiset tutkijat mukaan lukien tutkijatyövuosia kertyi 20. Yksikössä on metsägenetiikan ja metsäekologian professorin virat, jälkimmäinen yhteinen Oulun yliopiston kanssa. Tutkimuksen vahvistumista osoittaa hankerakenteen monipuolistuminen. Kertomusvuonna budjettirahoituksella oli Muhoksen yksikön vastuulla käynnissä kuusi ja ulkopuolisella rahoituksella yhdeksän tutkimushanketta. Ulkopuolisen rahoituksen myönteiset päätökset olivat ennätystasolla, kaikkiaan 54 % vuoden 2008 rahan käytöstä. Uusin vahvistus on Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanke, jonka ajankohtaisuutta ei voi liikaa korostaa.

Tutkimuksen vahvistuminen on merkinnyt myös tuloksellisuutta. Tieteellisen tarkastuksen läpikäyneitä julkaisuja valmistui 18 ja muita kirjallisia tuotteita 51. Henkilökohtaisia suoritteita kertyi kaikkiaan 372, joista yli puolet oli tutkimustiedon välittämistä kotimaisissa (153) ja kansainvälisissä (98) kokouksissa ja seminaareissa. Tulos on erinomainen. Myös vuosittaisten työtyytyväisyyskyselyjen mukaan olemme eturivissä Metlan yksiköiden joukossa.

Kansainvälinen toiminta ja sidosryhmäyhteistyö korostuvat vuosi vuodelta. Tuntemme mielihyvää siitä, että olemme Oulun yliopiston lisäksi pitkään toimineet hyvässä yhteistyöverkossa Metsähallituksen, metsä- ja ympäristökeskusten, Pohjois-Pohjanmaan liiton, Oulun Seudun Koulutuskuntayhtymän, Muhoksen kunnan ja lukuisten muiden toimijoiden kanssa. Olemme kokeneet, kuinka Metsäntutkimuslaitos Muhoksen yksikön kautta on tärkeä toimija alueella, ja että Metla saa osakseen suurta arvostusta kauttamme.

Kaiken hyvän aikaansaamisen keskellä kuitenkin muutoksen pilviä on jo pitkään ollut taivaalla. Paljon kytkeytyy kahteen sanaan: valtion tuottavuusohjelma. Tätä kirjoittaessa tiedämme, että Metlan rakenteelliset muutokset tulevat voimaan vuonna 2010. Toivon, että me kaikki jaksamme muutoksen keskellä ja että se olisi myös mahdollisuus, kuten on muodostunut tavaksi sanoa.

Kiitän Muhoksen yksikön henkilökuntaa hyvästä työstä ja pyrkimyksistä hyvän työilmapiiriin vaalimisessa.

*Eero Kubin
Toimintayksikön johtaja*



Im Memoriam Sirpa Kotikangas-Venäläinen 20.9.1958 – 20.9.2008

Kuva: S. Kemppainen

Syyskuisen viikon aluksi saimme meitä kaikkia syvästi koskettaneen suruviestin. Pitkäaikainen työtoverimme, tiedottaja Sirpa Kotikangas-Venäläinen oli menehtynyt äkillisen sairauskohtauksen seurauksena 50-vuotispäivänään 20.9.2008. Yhtä äkkiä hän olikin poissa.

Sirpa syntyi Oulujoella 20.9.1958. Ylioppilastutkinnon hän suoritti vuonna 1980, merkonomin tutkinnon Oulun kauppapaoppilaitoksessa 1986 sekä tiedottajan tutkinnon 1992 ja toimistoesimiehen tutkinnon 1994 Markkinointi-instituutissa. Pitkäaikaisena haaveenaan hän suoritti työnsä ohella oikeusnotaarin tutkinnon kesällä 2008. Opinnot jatkuivat sen jälkeen vielä kohti oikeustieteen maisterin tutkintoa.

Sirpa työskenteli pitkään Oulussa valtionrautateiden palveluksessa toimistovirkailijana ja tuli sen jälkeen Metlan palvelukseen Muhokselle vuonna 1989 toimistosihteeriksi. Myöhemmin nimike muuttui tutkimusavustajaksi ja vuonna 2006 tiedottajaksi. Hän teki merkittävän työuran yksikön johtajan sihteerinä ja yksikön tiedottajana.

Sirpa sai työuransa kuluessa Metlassa tunnustusta erinomaisesta työstään monelta taholta. Hänet tunnettiin erityisen ahkerana ja positiivisena työtoverina. Hän pystyi hyödyntämään taitojansa muun muassa Metlan tietohallinnon ohjausryhmässä ja viestintähankkeessa, joissa hänen osaamistaan arvostettiin suuresti. Kielitaitoaan Sirpa kehitti ja ylläpiti jatkuvasti. Hän huolehti esimerkillisesti Muhoksen yksikössä vierailevien ulkomaisten tutkijoiden ja harjoittelijoiden käytännön asioista sekä osallistui aktiivisesti yksikön kansainväliseen toimintaan. Usean vuoden ajan Sirpa teki merkittävän työpanoksen myös Kalevan Metsäikkuna-liitteen toimituskunnassa.

Sirpan poismenon myötä saimme muistutuksen siitä, että jokainen päivä voi olla viimeinen. Sirpasta jäi meille kaikille runsaasti muistoja täyttämään tyhjää tilaa sydämissämme.

Eero Kubin, Eira Wallin ja Samuli Kemppainen

Tärkeää on kokea, mitä elämä antaa, ei laskea sen pituutta.

- Ausonius



2 Hallinto

Toimintayksikön johtoryhmä

Yksikön toiminnan ajankohtaisten asioiden edistäminen tapahtuu johtoryhmässä. Johtoryhmän keskeinen tehtävä on yksikön toiminnan kehittäminen sekä vuosittaisen tulostointasuunnitelman valmistelu ja toteutumisen seuranta. Kertomusvuonna johtoryhmä kokoontui 9 kertaa.

Johtoryhmään kuului yksikön johtaja ja hankkeiden vastuuhenkilöitä, työsuojeluvaltuutettu ja henkilöstön YT-edustaja. Toimintayksikön johtaja on ryhmän puheenjohtaja.

Johtoryhmän jäsenet

Toimintayksikön johtaja	Eero Kubin (puheenjohtaja)
Laboratoriomestari	Pekka Honkanen (työsuojeluvaltuutettu)
Metsätalousteknikko	Kyösti Markkanen (yt-edustaja)
Tiedottaja	Sirpa Kotikangas-Venäläinen (sihteeri) 20.9.2008 asti
Suunnittelija	Samuli Kemppainen (sihteeri) 21.9.2008 alkaen
Vanhempi tutkija	Mikko Moilanen
Varttunut tutkija	Marja-Leena Piironen
Varttunut tutkija	Juha Piispanen
Metsätalousinsinööri	Seppo Pohjola

Toimintayksikön hoitokunta

Kussakin toimintayksikössä on ylijohtajan asiakas- ja sidosryhmien edustajista kutsuma yksikön hoitokunta, jonka toimikausi on kolme vuotta. Yksikön johtaja toimii hoitokunnan puheenjohtajana ja määrää sihteerin. Hoitokunnan tehtävänä on:

- osallistua Metlan strategisten päämäärien ja tutkimuksen painoalojen määrittelyyn
- edistää saavutettujen tutkimustulosten käytäntöön vientiä ja hyödyntämistä
- edistää tutkimusyhteistyötä tutkijoiden, asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa
- edistää toimintayksikön ja Metlan toiminnan yhteiskunnallista vaikuttavuutta
- tehdä aloitteita yksikön toiminnan kehittämisestä ja alueellisesta tutkimustoiminnasta

Hoitokunnan jäsenet:

Toimintayksikön johtaja	Eero Kubin (puheenjohtaja)	Metla
Tiedottaja	Sirpa Kotikangas-Venäläinen (sihteeri) 20.9.2008 asti	Metla
Suunnittelija	Samuli Kemppainen (sihteeri) 21.9.2008 alkaen	Metla
Kansanedustaja	Antti Rantakangas	Eduskunta
Johtaja	Pirkko Siikamäki	Oulun yliopisto, Oulangan tutkimusasema
Dosentti	Erkki Alasaarela	Oulun yliopisto, NorNet-verkosto
Yksikön johtaja	Reino Rossi	Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Puistonjohtaja	Kerttu Härkönen	Metsähallitus, Luontopalvelut
Aluejohtaja	Veikko Hiltunen	Metsähallitus, Kainuun alue
Johtaja	Niilo Piisilä	Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaa
Johtaja	Jorma Tolonen	Metsäkeskus Kainuu
Luonnonsuojelupäällikkö	Eero Kaakinen	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Ympäristöpäällikkö	Ismo Karhu	Pohjois-Pohjanmaan liitto
Europarlamentaarikko	Piia-Noora Kauppi	Euroopan parlamentti
Ammattikasvatustarkastaja	Paula Lohikoski	Oulun lääninhallitus
Suunnittelupäällikkö	Juhani Pyykkönen	Metsäkeskus Kainuu

3 Tutkimus

Tutkijat ja asiantuntemus

Vakinaiset tutkijat

Kubin Eero	FT, MMM, toimintayksikön johtaja, metsäekologian dosentti (Oulun yliopisto 1985–, Helsingin yliopisto 1988–), metsänuudistaminen, ympäristötutkimus, fenologia, raskasmetallilaskeuma
Kaitera Juha	MMT, vanhempi tutkija, metsäekologian erityisesti ruostesienten epidemiologian dosentti (Oulun yliopisto 2008–), metsäpatologia, versosurma, tervasroso
Kukko-oja Kari	FK, varttunut tutkija, metsä- ja suokasvillisuus, sukkessio ja lajiston elinympäristöt, kasvilajit
Kärkkäinen Katri	FT, metsägenetiikan professori, ekologian ja ympäristönhoidon dosentti (Oulun yliopisto 2000–), populaatiogenetiikka, geenivarat, metsänjalostus
Moilanen Mikko	MH, vanhempi tutkija, suometsien ravinnetalous, tuhkan metsävaikutukset, metsänuudistaminen turvemaidella
Pietiläinen Pekka	FT, vanhempi tutkija, kasvifysiologian dosentti (Oulun yliopisto 2000–), kasvifysiologia, metsäpuiden typpiaineenvaihdunta, turvemaiden lannoitus, peltojen metsitys
Piironen Marja-Leena	FM, varttunut tutkija, tietohallintohankkeen vetäjä, kasvitutkimukset ja -mallit, tietokannat ja sovelluskehitys
Piispanen Juha	FT, varttunut tutkija, laboratoriopäällikkö, epäorgaaninen analytiikka, ympäristötutkimus
Poikolainen Jarmo	FT, varttunut tutkija, metsien terveydentila, raskasmetallit, bioindikaattorit, kasvifenologia
Päätaalo Marja-Leena	MMT, varttunut tutkija, kasvu- ja tuotostutkimus, metsäpuiden lumituhot
Tarvainen Oili	FL, tutkija, männyn juuriston ekofysiologia, metsämaan ravinnetalouden biologiset prosessit
Tillman-Sutela Eila	FT, MML, vanhempi tutkija, kasviekologian ja ekomorfofologian dosentti (Oulun yliopisto 2000–), metsän uudistuminen, metsäpuiden siementutkimus, idätyskokeet, ekomorfofologia
Tolvanen Anne	FT, vanhempi tutkija, kasviekologian dosentti (Oulun yliopisto 2000–), metsäkasvillisuus, tunturikasvillisuus, populaatiodynamiikka, ilmastonmuutos, kasvifenologia, luontomatkaileminen, metsien ennallistaminen, soiden ennallistaminen, ekologinen kestävyys

Projektitutkijat

Hekkala Anne-Maarit	FM, metsien ennallistaminen, kovakuoriaiset
Huotari Noora	FM, suopohjien metsittäminen, kasvillisuuden sukkessio, 7.–14.6.2008
Huttunen Piritta	FM, hanke 50133
Hämäläinen Eija-Riitta	FT, Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanke
Pudas (Kotilainen) Eeva	FM, kasvifenologia, 19.5.–31.8.2008 Jouni Karhun sijaisuus, (nimike suunnittelija)
Saravesi Karita	FT, 17.11.–16.12.2008, hanke 3475
Virkkunen Sanna	FM, energiatoimisto -hanke

Ulkopuoliset tutkijat

Huikari Olavi	Professori, metsäpuiden fysiologia ja ravinnetalous
Leppälä Mirva	FM, suoekologia, suoekosysteemin sukkessio, hiilidynamiikka, kasvifenologia

Uusia tutkimushankkeita

Suometsien ravinnetalous ja lannoitusvaikutukset

Pekka Pietiläinen ja Mikko Moilanen

Hanke on osa SUM-tutkimusohjelmaa, jossa on kolme osahanketta. **Osahankkeen 1** tavoitteena on selvittää turpeen ominaisuuksien (etenkin hiilen ja typen yhdisteet sekä maatuneisuus) riippuvuutta kasvukauden lämpöoloista ja arvioida ojitusaluemetsien ravinnetaloudessa ja puuntuotoskyvyssä tapahtuvia muutoksia ilmaston mahdollisesti lämmitessä. **Osahankkeen 2** tavoitteena on selvittää suopuiden ravinnetilän vaihteluun vaikuttavat kasvupaikka- ja ympäristötekijät, ulkoisten ravinnepuutosoireiden ja neulasten ravinnepitoisuuksien välinen yhteys ja puiden ravinnetilassa hakkuun (erityisesti kokopuukorjuu) ja lannoituksen jälkeen tapahtuvat muutokset. **Osahankkeen 3** tavoitteena on selvittää ensikertaisen ja toistetun PKB-lisäyksen (kauppalannoitteet, biotiitti, puu- ja turvetuhka) vaikutuksen suuruus ja kesto aika typpitaloudeltaan, puustoltaan ja kivennäisravinneoloiltaan erilaisilla turvekankailla maan eri osissa sekä kehittää mallit ravinnelisyksen aiheuttamalle runkokuuston tuotokselle suomänniköihin ja -kuusiköihin MOTTI-metsikkösimulaattoria varten.

Seuraavassa esitellään hankkeen tuloksia osahankkeittain.

Osahanke 1: Ilmastomuutos ja ojitettujen suometsien typpitalous

Osahankkeen vetäjä: Pekka Pietiläinen

Puuston pituus ja tilavuus mitattiin ojitetulla ja lannoitetulla suolla 950 dd. ja 850 dd. lämpösummissa. Soiden turpeen typpipitoisuus vaihteli 0,9 %–3,2 % välillä. Neulasten ravinteiden ollessa optimipitoisuuksissa puuston pituuskasvu nousi molemmilla alueilla turpeen typen noustessa. Puuston pituuskasvu oli 950 dd:ssä 1,5-kertainen verrattuna 850 dd. alueen puustoihin. Samoin puuston tilavuuskasvu nousi molemmilla alueilla turpeen typen noustessa. Puuston tilavuuskasvu oli lähes 3-kertainen 950 dd. lämpösummassa verrattuna 850 dd. puustojen tilavuuteen. Tykky oli 850 dd. lämpösummassa pahin tuho. Selluloosan hajoamista selvitettiin samoilla ojitetulla ja lannoitetulla suolla kuin edellä. Selluloosan hajoaminen oli keskimäärin 1,2-kertaa nopeampaa 950 dd. lämpösummassa kuin 850 dd:ssä. Turpeen typpipitoisuuden vaikutus selluloosan hajoamiseen oli heikompi kuin lämpösumman.

Ilmaston lämpenemisen selvittämiseksi edellä oleville koekentille asennettiin molemmille koekentille kammiot (Opentop-kammiot) kolmelle typpitasolle. Kammioiden sisältä ja ulkoa mitattiin ilman ja turpeen lämpötiloja sekä ravinteiden kokonais- ja liukoiset pitoisuudet. Ilman ja pinta turpeen lämpötila nousivat kammiossa kontrolliin verrattuna.

Neulasmassaa selvitettiin samoilla ojitetulla ja lannoitetulla suolla kuin edellä. Neulasmassa kasvoi typpipitoisuuden noustessa ja pieneni lämpösumma laskiessa (Leaf area index).

Osahanke 2: Suometsien ravinnetilän vaihtelu pitkällä aikavälillä

Osahankkeen vetäjä: Mikko Moilanen

Aineistona tutkimuksessa oli 892 neulasnäytettä Suomen keskisestä osasta: 458 lannoittamattomia ja 434 PK-lannoitettuja (1–36 vuotta aiemmin).

PK-lannoituksen vaikutusaikaa ojitetun suon puustossa tutkittaessa kävi ilmi, että lannoitusvasteen suuruus riippuu puiden ravinnetilasta. Männyn fosforitalous saadaan ravinnepuutoksista kärsivissä metsiköissä kuntoon 30–40 vuoden ajaksi yhdellä lannoituksella. Puiden kaliumin saannin turvaaminen edellyttää useampaa lannoitusta metsikön kiertoaikana.

Kokopuukorjuun vaikutusta metsikön ravinnetilään ja puiden kasvuun tutkittiin Kannuksen ja Muhoksen kokeilla. Päätulokseksi tuli, että kokopuukorjuu harvennustavasta riippumatta ei vaikuttanut haitallisesti puiden ravinnetilään tai jäljelle jäävien puiden kasvuun.

Osahanke 3: Lannoituksen puustovaikutukset metsäojitusalueilla

Osahankkeen vetäjä: Mikko Moilanen

Vuoden 2008 aikana kerättiin puustonmittausdataa vanhoilta lannoituskokeilta tavoitteena mallintaa MOTTI-metsikkösimulaattoria varten ravinnelisyksen aiheuttaman runkokuuston tuotoksen lisäyksen suuruus.

Tutkittaessa kivennäismaan lisäyksen vaikutusta ojitetun suon puustoon tuli esiin, että kivennäismaan li- säys nopeutti puuston kasvua ja paransi neulasten fosfori- ja kaliumpitoisuuksia.

Hanke: Suometsien ravinnetalous ja lannoitusvaikutukset, 3486, 3 osahanketta

Tutkimusohjelma: Suometsätalous (SUM)

Hankkeen vetäjä: Pekka Pietiläinen

Muut tutkijat Muhoksen yksikössä: Mikko Moilanen

Hankkeen kesto: 2008–2010

Puutuhkan ja kivennäismaan vaikutukset männyn ravinnetilaan ja kasvuun Poh- jois-Pohjanmaan metsäojitetuilla soilla

Mikko Moilanen

Tausta ja tavoitteet

Kangasmaihin verrattuna soiden turpeessa on runsaasti typpeä, mutta niukasti kivennäisravinteita. Tur- peen typen ja fosforin kokonaismäärät ovat metsäpuille riittävät, mutta niiden mineralisoituminen käyt- tökelpoiseen muotoon on usein hidasta verrattuna puiden ravinnetarpeeseen. Fosforin ja kaliumin niuk- kuus rajoittavat yleisesti puiden kasvua turvemaidella. Ravinnetalousongelmat ovat yleisimpiä entisten avosoiden ja alkuaan vähäpuustoisten sekatyypin ojitusalueilla. Ongelmat kärjistyvät paksuturpeisil- la, ravinteisuudeltaan letto-, ruoho- ja suursaratason kasvupaikoilla: turpeessa on runsaasti typpeä, mut- ta niukasti kivennäisravinteita. Ravinnepuutoksista kärsiviä suometsiä on lähinnä Länsi-Suomen alueel- la ja etenkin Pohjois-Pohjanmaan aapasuovyöhykkeellä.

Nykyisten metsälannoitteiden ongelma on niiden nopealiukoisuus, jolloin huomattava osa ravinteista huuhtoutuu puiden juuristokerroksen alapuolelle. Lannoitteen hyötysuhteen jäädessä alhaiseksi myös vaikutusaika on rajallinen. Suometsiin tarkoitettussa kaupallisessa PK-lannoitteessa fosfori kuitenkin on rautaan sitoutunut eikä pääse huuhtoutumaan, mutta vesiliukoisesta kaliumosioista (kalisuola) merkit- tävä osa jää pulta hyödyntämättä. Lannoitteiden hidasliukoisuutta olisi siis kehitettävä entisestään: ti- lanne olisi optimaalinen silloin, kun lannoitteesta vapautuu ravinteita vain sillä nopeudella, jolla puut ja pintakasvillisuus kykenevät niitä itseensä sitomaan. Näin ravinnekierto metsikön sisällä saataisiin sulje- tuksi ja ravinehävikki mahdollisimman pieneksi.

Puutuhka metsänlannoitteena

Tuhkat ovat polttoprosesseissa syntyviä energiatuotannon jätteitä. Vuonna 2004 Suomen lämpö- ja teol- lisuuslaitoksissa syntyi arviolta 150 000–200 000 tonnia puutuhkaa ja 350 000 tonnia turvetuhkaa. Met- säteollisuustehtaiden yhteydessä toimivien voimalaitosten polttoaineita ovat olleet lähinnä puun kuori ja puru. Viime vuosina on poltossa alettu käyttää enenevässä määrin myös hakkuutähteitä, pienpuuta ja kantoja. Jos puupolttoaineiden käyttö lisääntyy suunnitellusti, puutuhkaa tuotetaan lähes kaksinkertai- nen määrä nykyiseen verrattuna.

Puutuhkan metsävaikutuksista on Suomessa tutkittua tietoa jo 1930–40 -luvulta. Tunnetuin näistä Met- lan vanhoista tuhalannoituskokeista on Muhoksen Leppiniemessä sijaitseva entisen nevasuon ojitus- alue, johon vuonna 1947 levitettiin koivupuun tuhkaa 16 t/ha. Puusto oli tuolloin pientä mäntytaimik- koa. Puuston kokonaistuotos on 60 vuoden aikana ollut tuhka-alalla yli 600 m³/ha, kun se lannoittamat- tomalla vertailualalla on jäänyt tasolle 50 m³/ha. Samansuuntaisia tuloksia on saatu muiltakin vanhoilta turvemaidella perustetuilta puu- ja turvetuhkakokeilta.

On arvioitu, että Suomessa tuotetun puuperäisen tuhkan (150 000 t/v) vienti ravinnepuutoksista kärsi- viin suometsiin tuottaisi vuositasolla lisäpuuta 90 000 m³. Kymmenen vuoden aikana syntyneellä puu- tuhalla voitaisiin lannoittaa kaikki ravinnepuutoksia potevat ojitusaluemetsät (1–1,5 milj. ha) ja saavut- taa pitkällä aikavälillä yli miljoonan kuutiometrin vuotuinen lisäkasvu.

Kivennäismaan käytöstä soilla

Painomaaksi kutsutun kivennäismaan käyttöä turvepeltojen maanparannusaineena on suositeltu yleisesti ja sen hyödyntäminen oli ennen varsin tavallista turvemaiden viljelyssä Suomessa. Kivennäismaata on lisätty suopelloille jo 1700-luvulla. Painomaan tarkoituksena on ollut parantaa peltojen ravinnetilaa, lämpöoloja ja lujittaa muutoin liian löyhää maata. Kokeita ja kokeiluja ilmeisesti maatalouden tutkimusten innoittamana tehtiin jo 1920-luvulta alkaen. Painomaan vaikutus maan ravinnevaroihin ja fysikaaliseen koostumukseen on todettu hyvin pitkäaikaiseksi. Heinä- ja viljasadot ovat turvepelloilla yleensä olleet sitä suurempia mitä enemmän painomaata on käytetty. Painomaan positiivisen vaikutuksen on arveltu johtuvan kivennäismaan sisältämästä kaliumista sekä maan fysikaalisten ominaisuuksien ja pH- ja lämpöolojen muuttumisesta kasvien kannalta suotuisampaan suuntaan.

Metsän kasvatuksessa kivennäismaan käyttö on rajoittunut muutama kokeiluihin. Metlan varhaiset soiden hiekoituskokeet 1930-luvulta osoittavat, että noin 5 cm:n paksuinen hiekka- tai savikerros (500 m³/ha) voi kohottaa tuntuvasti suon metsäntuottokykyä. Pintakasvillisuus muuttuu kivennäismaan vaikutuksesta ajan oloon puolukka-mustikkaturvekankaille tyypilliseksi ja rahkasammalet häviävät. Kivennäismaan lisäyksen pitkäaikaisista vaikutuksista puiden ravinnetilaan ja kasvuun ei kuitenkaan ole olemassa tarkempia tutkimuksia. Kivennäismaa saattaisi vaikuttaa myös metsänkasvatusta varten kuivattujen soiden ominaisuuksiin puiden kasvualustana. Erityisesti mikäli kivennäismaa vaikuttaa pitkäaikaisesti turpeen kaliumin määrään, se voisi parantaa muutoin kaliumvaroiltaan niukkojen soiden metsänkasvatuskelpoisuutta.

Tutkimuksen tavoite ja menetelmät

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää puutuhkan ja kivennäismaan erillis- ja yhdysvaikutuksia puuston ravinnetilaan ja kasvuun paksuturpeisilla metsäojitusalueilla. Erityisen kiinnostava kysymys on, millä tavoin turpeen ominaisuudet puiden kasvualustana muuttuvat tuhkan ja hiekan yhteisvaikutuksesta karuilla ja niukkatyppisillä soilla. Aiheesta ei ole olemassa aiemmin julkaistuja tutkimustuloksia. 1980- ja 1990-luvulla perustettujen kenttäkokeiden avulla selvitetään muutokset turpeen ravinnemäärissä, happamuudessa ja hajotustoiminnassa ja arvioidaan puustoon sen kasvaessa sitoutuneen hiilen merkitystä ojitetulta suolta tapahtuvien CO₂-päästöjen kompensoimisessa.

Tutkimuksen aineisto kerätään kolmelta Metlan kenttäkokeelta Muhoksen kunnan alueelta. Puusto tutkimusmetsäkoissa on riuku-ensiharvennussvaiheessa olevaa männikköä, seassa hiukan kuusta ja hieskoi-vua. Ravinteisuustaso vaihtelee tupasvillaisesta ruohoiseen. Kaikki kohteet ovat paksuturpeisia, alkuaan nevaisia rämeitä tai entistä nevaa. Aineiston muodostavat kokeiden puustomittaukset ja kokeilta kerättävien turve- ja neulasnäytteiden ravinnemääritykset. Hanke ajoittuu vuosille 2008–2010.

Hanke: Puutuhkan ja kivennäismaan vaikutukset männyn ravinnetilaan ja kasvuun Pohjois-Pohjanmaan metsäojitetuilla soilla, 50178 (isäntähanke 3486) (TAU-hanke)

Hankkeen vetäjä: Mikko Moilanen

Hankkeen kesto: 2008–2010

Novel Tree Breeding–uudet metsäpuiden jalostusmenetelmät

Katri Kärkkäinen

Novel Tree Breeding–uudet metsäpuiden jalostusmenetelmät on nelivuotinen (5/2008–4/2012) 13 partnerin ja kahdeksan EU-maan EU:n 7. puiteohjelman tutkimusprojekti, jonka kokonaisbudjetti on 6,5 miljoonaa euroa. Novel Tree Breeding (NTB) hankkeen tarkoituksena on kehittää metsäpuiden biologian ymmärrystä ja mahdollistaa huomattava geneettinen parannus metsäpuiden tuotteiden laadussa kemiallisen ja mekaanisen käytön suhteen, jonka tarpeet määrittävät markkinat ja metsäsektori.

Novel Tree Breeding

- Tuottaa listan morfologisista ja fysiologisista ominaisuuksista joilla voidaan nostaa Euroopan metsäalan kilpailukykyä ja varmistaa Euroopan metsien kestävä kehitys.
- Tunnistaa toiminnallisen muuntelun geneettistä perustaa assosiaatioanalyysien avulla ja näin tehostaa valintajalostusta ja geneettisen muuntelun säilymistä valinnan aikana.
- Kehittää tehokkaita fenotyyppisten ominaisuuksien ja geneettisen muuntelun määrittämenetelmiä
- Kehittää uusia tai parannettuja menetelmiä metsänjalostukseen ja osoittaa niiden tehokkuuden muuttamien mallien avulla.

- Tarjoaa Euroopan metsänjalostajille ja metsänomistajille tietokonepohjaisia menetelmiä päätöksentekoon erilaisten geneettisten materiaalien käytöstä nykyisessä ja tulevassa ilmastossa, ja erilaisten uusien tautiriskien tilanteessa.
- Tarjoaa uusien menetelmien koulutusta yhdessä muiden alan EU-hankkeiden kanssa ja tiedottaa uusista tuloksista potentiaalisia tiedonkäyttäjiä.

Metlan rooli NTB:ssä on osallistua ominaisuuksien fenotyypiseen ja geneettiseen analyysiin erityisesti männyn fenologiamuuntelun puitteissa, kehittää siementen käyttöalumenetelmiä tietokantapohjaiseksi sekä kehittää jalostuksen ekonomisten hyötyjen analyysijä (jalostus osaksi MOTTI-ohjelmaa). Metlasta hankkeeseen osallistuvat Metlan vakinaisesta henkilökunnasta mm. Katri Kärkkäinen (Metlan hankkejohtaja, hankkeen wp 4 koordinaattori), Anssi Ahtikoski, Jari Hynynen, Risto Ojansuu, Seppo Ruotsalainen, Leena Yrjänä ja Matti Haapanen.

Hanke: Novel Tree Breeding–uudet metsäpuiden jalostusmenetelmät, 8519 (EU-hanke)

Hankkeen vetäjä: Katri Kärkkäinen

Hankkeen kesto: 2008–2012

FUNCWOOD II–Towards knowledge-based breeding of wood

Katri Kärkkäinen

Metsäpuiden genomiikkatutkimus on edennyt nopeasti viime vuosina. Poppelin koko genomien sekvenssi on määritetty ja EST geenikokoelmia kehitetty Helsingin yliopistossa ja ulkomaisissa koaliitioissa kaikista pohjoismaisista tärkeistä metsäpuista. Geenitieto puun ominaisuuksien määräytymisestä on edennyt vaiheeseen, jossa voidaan tunnistaa useita kandidaattigeenejä, jotka vastaavat puun kasvusta ja sen laatuominaisuuksista. FUNCWOOD II hankkeessa keskitytään kandidaattigeenien täsmälliseen seulontaan ja hyödyntämiseen. Siirtogeenitekniikoilla osoitetaan puun kasvuun ja ligniinipitoisuuteen vaikuttavien geenien toiminta, jonka jälkeen edetään puun ominaisuuksiin vaikuttavien geenimuotojen etsimiseen luonnonpopulaatioista.

Kaksivuotisessa TEKES- ja Metsäklusterihankkeessa FUNCWOOD II tavoitteena on kehittää geenitietoon perustuvaa metsänjalostusta lyhyellä ja pitkällä aikavälillä.

Helsingin yliopiston (Teemu Teeri, Yrjö Helariutta, Jaakko Kangasjärvi ja Kurt Fagerstedt) ja Metlan (Katri Kärkkäinen, Anni Harju ja Martti Venäläinen) tutkimusryhmät tutkivat sydänpuun lahokestävyyteen, etyleeni- ja sytokiniinimetaboliaan sekä ligniinimuunteluun vaikuttavaa muuntelua ja sen geneettistä perustaa. Puun kasvuun vaikuttavien geenien hyödyntäminen on vielä monen vuoden päässä, mutta ligniiniin ja lahonkestävyyteen vaikuttamista voidaan hyödyntää jo lyhyemmällä tähtäimellä.

Puun lahonkestävyyden geenitason tutkimuksessa hyödynnetään Metlan risteytysmateriaalia, jossa männyn sydänpuun kestävyyden suhteen on osoitettu korkea periytyvyys ja korrelaatio fenolisiin stilbeeniyhdisteisiin. Stilbeenireitin geenien avulla etsitään geenimerkkejä lahonkestävyydelle jalostuksen käyttöön.

Hanke: FuncWood 2–Towards knowledge-based breeding of wood, 7331 (YRT-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet–Metsiin perustuvat elinkeinot (ELI)

Hankkeen vetäjä: Katri Kärkkäinen

Hankkeen kesto: 2008–2010

Päätyneitä tutkimushankkeita

Raskasmetallilaskeuma ja bioindikaattorit

Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen ja Eero Kubin

Taustaa

Sammalia on käytetty ilmasta tulevan raskasmetallilaskeuman kartoittamiseksi jo 1960-luvun lopulta lähtien. Laajamittaisempi kansainvälinen seuranta aloitettiin Pohjoismaissa jo 1980-luvulla ja sen jälkeen seuranta on vähitellen laajentunut lähes kaikki Euroopan maat käsittäväksi. Muhoksen toimintayksikkö on vastannut Suomen kartoituksista vuosina 1985, 1990, 1995, 2000 ja 2005/2006. Raskasmetallien lisäksi sammalia on alettu käyttää 2000-luvulla myös muiden ilman kautta leviävien epäpuhtauksien, kuten typen ja platinametallien indikaattoreina.

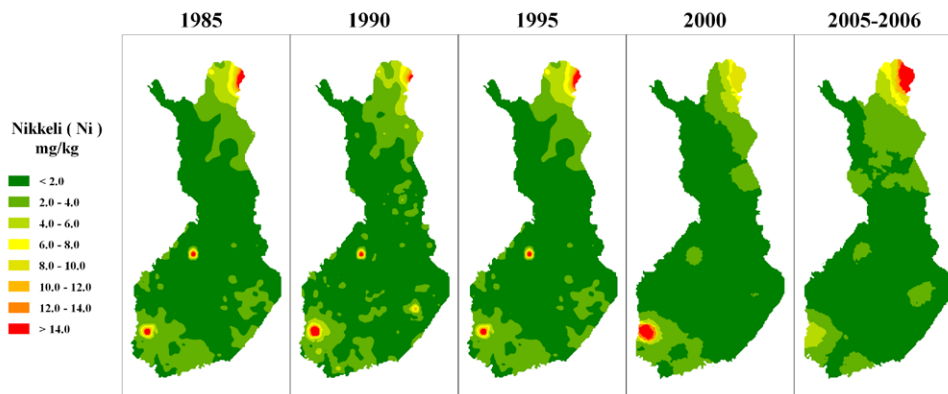
Hankkeen alla toteutettiin liitännäishanke ”Ympäristönäytteiden pitkäaikainen säilytys ja yhteiskäyttö” (Hanke 64006). Opetusministeriön rahoittama nelivuotinen hanke kuului ”Monimuotoisuuden tutkimusohjelmaan” (MOSSE 2003–2006). Hankkeen tutkijoina toimivat Jarmo Poikolainen (vastuututkija), Eero Kubin, Juha Piispanen ja hankkeelle palkattuna FT Jarkko Utriainen.

Hankkeen tavoitteet

- Tuottaa metsäsammalten pitoisuuksien perusteella ajan tasalla olevaa tietoa raskasmetallien ja typen päästölähteistä, niiden laskeumasta ja niissä tapahtuneista muutoksista Suomessa osana Euroopan laajuista kartoitusta
- Kehittää platinaryhmän metallien ympäristöanalytiikkaa yhteistyössä Oulun yliopiston kemian laitoksen kanssa ja selvittää sammalten käyttökelpoisuutta platinametallien bioindikaattorina
- Kehittää ja yhtenäistää ympäristönäytteiden säilytystä sekä näytteitä käsittelevän tiedon saatavuutta Suomessa (liitännäishanke 64006).

Tuloksia

- Kartoitusten perusteella raskasmetallilaskeuma on vähentynyt Suomessa vuosien 1985–2000 välillä selvästi. Lyijylaskeuma on vähentynyt tutkituista metalleista selvimmin johtuen siirtymisestä lyijytömän bensiinin käyttöön. Vuoden 2000 jälkeen laskeumassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia ja joidenkin raskasmetallien keskimääräiset pitoisuudet sammalissa ovat jopa hieman nousseet (kuva 2).
- Sammalten platinametallipitoisuuksia tutkittiin lähinnä pääkaupunkiseudulta ja Oulun seudulta moottoriteiden varsilta. Tulosten perusteella sammat sopivat hyvin platinametallien bioindikaattoreiksi. Matti Niemelä väitteli aiheesta marraskuussa 2006 Oulun yliopistossa.
- Raportti ”Ympäristönäytteiden pitkäaikaisen säilytyksen ja yhteiskäytön kehittäminen Suomessa” ilmestyi Suomen ympäristö -sarjassa.



Sammalten nikkelpitoisuudet Suomessa 1985–2006.

Hanke: Raskasmetallilaskeuma ja bioindikaattorit, 3373; liitännäishanke 64006

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet–Metsätalouden ja metsäympäristön tietovarannot (VAR)

Hankkeen vetäjä: Juha Piispanen

Muut tutkijat Muhoksen yksikössä: Eero Kubin (2004–05), Jarmo Poikolainen (2004–08), Jarkko Utriainen (2004–07)

Hankkeen kesto: 2003–2008

Hankkeen www-sivut: <http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/raskasmetalli/index.htm>

Rahoittajat: Metla (päähanke), opetusministeriö (liitännäishanke)

Fenologisten tapahtumien ajoittuminen muuttuvassa ilmastossa. – tutkimuskohteena metsäpuut ja niiden siemenet sekä marja- ja sienisadot

Jorma Pasanen ja Eero Kubin

Ympäristötekijät säätelevät kasvien ja sienten elintoimintoja. Siten ennusteet kasvukauden pitene-
misestä ja lämpötilan kohoamisesta koskevat väistämättä myös kasvien ja sienten elintoimintojen ajoittu-
mista sekä niiden kykyä käyttää resursseja lisääntymiseen. Ilman lämpötilan kohoamisen on ennustettu
olevan voimakkainta erityisesti pohjoisilla alueilla, missä kasvillisuuden vuodenaikaisrytmiikka on voi-
makkainta. Ennusteet muuttuvan ilmaston kasvillisuusvaikutuksista ovat johtaneet kansallisiin ja kan-
sainvälisiin hankkeisiin, joissa seurataan sekä maastossa että satelliittikuvilta kasvien kasvurytmiikas-
sa tapahtuvia muutoksia ja tutkitaan kokeellisesti kasvillisuuden kykyä mukautua muuttuviin ympäris-
töolosuhteisiin.

Hanke käynnistettiin vuonna 2004. Toimintaa edelsi hanke, jonka avulla Suomeen perustettiin kansalli-
nen fenologinen havaintoverkosto. Systemaattista, ohjeistettua seurantaa on tehty havaintoverkon koh-
teissa vuodesta 1997 lähtien.

Hankkeen tavoitteita ovat:

- Jatkaa pitkäaikaista kasvifenologista seurantaa, metsäpuiden siemensatojen seurantaa ja marja- ja sienisatojen seurantaa sekä laatia niitä koskevia ennusteita.
- Tukea kokeellisen tutkimuksen avulla vuosittaisia ennusteita, käytännön sovellutuksia ja mallinnusta.
- Laskea seuranta-aineistoihin pohjautuvien mallien avulla ennusteita männyn ja kuusen siemensadolle, marjasatojen määrille ja ajankohdille sekä puiden ja marjojen pakkasvaurioriskeille.
- Luoda skenaarioita kasvifenologisten ilmiöiden ajoittumisesta siihen vaikuttavien ilmastotekijöiden muuttuessa.

Tavoitteena on ollut myös yleisen kiinnostuksen ja luontotietoisuuden lisääminen, marjojen ja sienten käytön edistäminen, siemensatotietojen hyödyntäminen metsien uudistamisessa sekä havaintojen käyttö siitepölyennusteiden apuna.

Havaintokohteet sijaitsevat pääasiassa Metlan tutkimusalueissa ja valtion muiden tutkimuslaitosten ja yliopistojen alueilla. Kohteissa on seurattu puiden kukkimista ja lehteen tuloa, lehtien kellastumista ja varisemista, havupuiden pituuskasvua ja kukkimista sekä mustikan ja puolukan kukkimista ja marjojen kypsymistä. Havainnot on tehty kasvukauden aikana samoista puuyksilöistä tai varpukasvustoista kaksi kertaa viikossa. Kasvifenologisten havaintojen tekijät sekä marja- ja sienisatoinventoijat edustavat Metlan henkilöstön lisäksi Metsähallitusta, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitosta, Turun, Helsingin, Oulun ja Joensuun yliopistojen tutkimusasemia, Porin (Kullaa), Hämeen (Evo) ja Pohjois-Karjalan (Joensuu) ammattikorkeakouluja sekä lisäksi 4H-nuoria eri puolilla valtakuntaa. Metsäpuiden kukinnan ja siemensadon seurantaan on osallistunut lukuisia yhteistyötahoja: mm. A. Ahlström Oy, Metsähallitus/Forelia Oy, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, Stora Enso Oyj/Tornator Oy, UPM-Kymmene Oyj sekä metsä- ja maatalousalan oppilaitoksia.

Tulokset ja tiedottaminen

Merkillepantavimpana voidaan pitää tulosta kevään aikaistumisesta. Tutkimuksen mukaan kevät on aikaistunut viimeisen vuosikymmenen kuluessa Pohjois- ja Keski-Suomessa kahdella viikolla ja Etelä-Suomessa viikolla. Aineisto kerättiin vuosien 1997–2006 aikana. Esimerkiksi hieskoivun hiirenkorva-vaihe varhaistui koko maassa keskimäärin 0,7–1,4 vuorokautta vuosittain. Varhaistumiseen vaikutti selvimmin toukokuun keskilämpötilan kohoaminen.

Hankkeessa valmistui sen keston aikana kaikkiaan 30 referoittua ja 61 referoimatonta julkaisua. Lisäksi valmistui 19 muuta kirjallista tuotetta. Fenologisista havaintotuloksista, siemensatoennusteista sekä marja- ja sienisadoista julkaistiin 28 tiedotetta, radiohaastatteluja annettiin 112 kertaa ja TV-haastatteluja 39 kertaa. Lisäksi on pidetty lukuisia esitelmiä ja luentoja. Havaintoaineiston tulokset ja puiden kasvurytmin kuvaukset ovat olleet vuosittain nähtävissä reaaliajassa karttoina ja animaatioina Metlan www-sivuilla Metinfo -palveluna (www.metla.fi/metinfo/fenologia/). Tiedottaminen on ollut aktiivista ja saanut runsaasti hyvää palautetta.

Pitkäaikaiset fenologiset havaintosarjat antavat tietoa erityisesti ilmastonmuutoksen vaikutuksesta metsäekosysteemiin. Kasvurytmin tulevaa kehitystä on mahdollista selvittää mallinnuksen menetelmin käyttämällä hyväksi pitkäaikaisia havaintoaineistoja. Yhdistämällä aikasarjat sää- ja ilmastotunnuksiin saadaan uutta tietoa myös ilmastonmuutoksen vaikutuksesta kasvun käynnistymiseen, siementen tuleentumiseen ja marjojen kypsymiseen.

Hankkeen toiminnasta ovat Tuula Aspegren ja Jorma Pasanen koonneet loppuraportin, joka valmistui tammikuussa 2009:

Eero Kubin, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen, Eeva Pudas, Jouni Karhu, Tatu Hokkanen, Risto Häkkinen, Kauko Salo, Jaakko Heinonen & Seppo Nevalainen. 2009. Fenologisten tapahtumien ajoittuminen muuttuvassa ilmastossa – tutkimuskohteena metsäpuut ja niiden siemenet sekä marja- ja sienisadot 2004–2008. Hankkeen loppuraportti 21.1.2009. 49 s.

Kotimainen yhteistyö

Tutkimushanketta on toteutettu laajana kotimaisena yhteistyönä. Kertyvien tulosten yhteiskäyttö on jatkunut Turun yliopiston aerobiologian yksikön kanssa ja Forest Focus -tutkimusohjelman aineistoja on hyödynnetty siemensatoennusteiden laadinnassa. Ilmatieteen laitoksen säähavaintoaineistoja on hyödynnetty siemensatoennusteissa, koivun kukintaa ja lehteentulota koskevassa tutkimuksessa sekä männyn neulaskarikesadon mallinnuksessa. Siemensatoihin ja metsän uudistumiseen liittyvää aineisto- ja mallintamisyhteistyötä on tehty mm. Helsingin yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Yhteistyössä Oulun yliopiston ja Oulun seudun ammattikorkeakoulun kanssa valmistui referoitu julkaisu männyn siemensadon määrän ja laadun pitkäaikaisvaihteluista Pohjois-Suomessa. Pro gradu -töitä on hankkeen kuluessa valmistunut Oulun, Helsingin ja Jyväskylän yliopistoissa yhteensä 4 kpl.

Kansainvälinen yhteistyö

Eero Kubin on toiminut Cost 725 Action “Establishing a European Phenological Data Platform for Climatological Applications” hallintokomitean jäsenenä lukuisissa kokouksissa. Hankkeessa kehitettävään eurooppalaiseen tietokantaan on toimitettu Suomen aineistoa. Cost -toiminta oli myös muutoin aktiivista. Suomessa järjestettiin hallintokomitean kokous ja tieteellinen seminaari Saariselällä sekä ekskursio, joka ulottui myös Norjan puolelle. Lisäksi osallistuttiin The history and current status of plant phenology in Europe -kirjan toimitustyöhön (Eero Kubin). Kirja taitettiin Muhoksen toimintayksikössä (Ari Kokko) ja painettiin Suomessa.

Lisäksi Agrofologia -kokouksessa (2nd European Agrophology Meeting) JRC Isprassa raportoitiin fenologisesta tutkimuksesta Suomessa ja osallistuttiin Turun yliopiston Aerobiologian yksikön ja Ilmatieteen laitoksen vetämään yhteisprojektiin: Evaluation and forecasting of the atmospheric concentrations of allergenic pollen in Europe.

Jarmo Poikolainen on vastannut International Phenological Gardens-seurantaverkkoon kuuluvan seuranta-alueen havaintojen teosta vuosittain (IPG 7) Vaalan Pelsonsuolla.

Anne Tolvanen on mukana IPY-hankkeessa ”International Tundra Experiment ITEX: Impacts of long-term experimental warming and climate variability on tundra ecosystems”. (Koordinaatio: Kanada). Hallinnollisena asiantuntijatehtävänä on ollut Network of Phenological Data Collection and Applications -task groupin vetäminen hankkeessa Interreg IIIA Nordkalotten: Nordkalotten Satellite Evaluation Co-operation Network (NorSEN). Muita tehtäviä ovat olleet johtoryhmän jäsenyys (core group) Interreg-III A hankkeessa Nordkalotten Satellite Evaluation Network, osallistuminen 7:nneen puiteohjelman hakemuksen suunnitteluun: Sustainable Use of Natural Resources In a changing climate in Sensitive European mountain ecosystems (SUNRISE) sekä INTERREG -tutkimus ”Monitoring effects of climatic change on natural resources in northern Fennoscandia (Mon-Clim). Lisäksi on hankittu rahoitusta tutkimukselle ”Satellite-based mapping of the growing season in northern Fennoscandia and neigh-

bouring parts of NW Russia” 150 000 EUR. Yhteishanke Norjan, Ruotsin ja Venäjän kanssa. Koordinaattori: Anne Tolvanen

Tatu Hokkanen, Eero Kubin: Tutkimusartikkeli Springer Verlagin Phenology-kirjaan. Ulkomaiset yhteistyötahot: J. Lindström, University of Glasgow, UK; E. Crone, University of Montana, USA; P. Lundberg, Lund University, Sweden.

Kauko Salo: FAO:n Rooman konttorin ja Göttingenin yliopiston prof. Christoph Kleinnin suosituksesta laadittiin artikkeli marja-satojen inventoinnista Suomessa luonnontuotteiden inventointia käsittelevään käsikirjaan.

IUFRO:n työryhmän 5.11.2003 (Edible Products) yhteishankkeena (työryhmän pj. Kauko Salo, varapj. Su See Lee ja jäsen Susan Alexander) kirjoitettiin artikkeli: The State of Global Research Concerning Edible Forest Products.

Venäläis-suomalaiseen metsäsanakirjaan laadittiin kaaviokuvat, tekstiosat selityksineen sekä tarkastettiin nimien ja termien oikeellisuus luonnontuotteista ja erikoisluonnontuotteista.

Ruotsalaiset tutkijakollegat Uppsalan ja Uumajan yliopistoista perustivat pienimuotoisen koelaverkoston ja aloittivat marjasatojen inventoinnin ja marjasadoista tiedottamisen suomalaisen mallin mukaan vuoden 2006 aikana.

Hanke: Fenologisten tapahtumien ajoittuminen muuttuvassa ilmastossa—tutkimuskohteena metsäpuut ja niiden siemenet sekä marja- ja sienisadot, 3385

Tutkimusohjelma: Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1)

Hankkeen vetäjä: Eero Kubin

Muut tutkijat Muhoksen yksikössä: Jarmo Poikolainen (2004–08), Eila Tillman-Sutela (2007–08), Anne Tolvanen (2004–08)

Hankkeen kesto: 2004–2008

Hankkeen www-sivut: <http://www.metla.fi/metinfo/fenologia/>

Ojitettujen turvemaiden ravinnemäärät ja ravinnedynamiikka

Pekka Pietiläinen ja Mikko Moilanen

Tutkimushankkeessa selvitettiin puiden ravinnetalouteen vaikuttavia tekijöitä ojitetulla turvemaalla. Hanke muodostui kolmesta osahankkeesta ja 7 liitännäishankkeesta. Mukana hankkeessa olivat Muhoksen lisäksi Kannuksen, Parkanon, Joensuun ja Vantaan yksiköt.

Tutkimuksesta saatujen tulosten toivotaan auttavan käytännön metsätalouden toimijoita metsänparannustoimenpiteiden kohdentamisessa kannattaville kohteille. Tulosten perusteella laaditaan suosituksia mm. kunnostusojitusten ja lannoituskäsittelyjen kannattavuudesta.

Osahankkeen 1 tavoitteena oli määrittää ojitettujen soiden ravinnevarat ja tunnistaa kasvipeitteen avulla sellaiset kasvupaikat, joilla ravinteiden saatavuus on riittävä kestäväan puuntuotanto. **Osahankkeessa 2** ojitetun suon puuntuotoskykyä eri ilmastovyöhykkeillä määritettiin kasvupaikan tyyppipitoisuuden ja puiden tyyppien saatavuuden perusteella. Lisäksi osahankkeessa selvitettiin turpeessa tapahtuvia tyyppien mobilisoitumiseen liittyviä mikrobiologisia prosesseja ja tutkittiin mykorritsasienten osuutta eri tyyppimuotojen hyväksikäytössä. **Osahankkeessa 3** seurattiin ojitusaluemänniköihin perustettujen nk. standardimetsiköiden ravinnetilän vaihtelua vuosittain toistettavalla neulasanalyysillä ja selvitettiin puiden ravinnetilän pitkäaikaisvaihtelun syy-yhteyksiä maaperä- ja ilmastotekijöihin. Lisäksi osahankkeessa selvitettiin lannoituksen puustovaikutuksia ja lannoituksen kannattavuutta sekä tarkentaa soiden metsätaloudellisia ravinteisuuteen perustuvia ylläpitokelpoisuuskriteerejä. Kokopuukorjuun ravinnetalousvaikutuksia seurattiin Muhokselle ja Kannukseen perustettujen ensiharvennuskokeiden avulla.

Seuraavassa esitetään hankkeen päätuloksia osahankkeittain:

Osahanke 1. Kasvillisuus ja kasvupaikkatekijät Suomen turvemaiden ravinnevarojen ja metsätaloudellisuuden kuvastajana

Osahankkeen vetäjä: Jukka Alm

Hankkeen kuluessa analysoitiin VMI:n pysyviltä koaloilta kerätyt turvenäytteet (ICP-ravinneanalyysit sekä C/N-analyysit) ja tehtiin tuloksista tietokanta vastaavien metsiköiden kasvillisuus- ja puustodataan liitettynä. Tietokanta mahdollistaa mm. turvekangastyypeittäin ravinnevarakartoituksen suhteessa lämpösunnan kertymään, suometsien alueellisen ravinnetilan ja kasvillisuuden välisen yhteyden tarkastelun, ravinnetekijöiden suhteen kasvupaikan kehitysvaiheeseen eri turvekangastyypeillä, kasvillisuuden ja kasvupaikan kehitysvaiheen vuorovaikutuksen kuvauksen sekä yhteisöanalyysin, jossa havainnollistetaan kasvillisuuden ja ravinnetekijöiden suhdetta eri ilmastoalueilla.

Osahanke 2. Kasvupaikan typpipitoisuus ja puuntuotos eri ilmastoissa
Osahankkeen vetäjä: Pekka Pietiläinen

Ojitetuilla soilla turpeen typpipitoisuus nousee lämpösunnan ja maatumisuuden noustessa ja puuntuotoskyky kasvaa turpeen typpipitoisuuden noustessa. Vuonna 2008 mitattiin selluloosan hajoamista turpeessa, kun selvittiin typpipitoisuuden ja lämpösunnan vaikutusta maatumiseen. Sekä typpipitoisuuden että lämpösunnan nousu nopeuttavat selluloosan hajoamista.

Ojitetulla suolla liukoista typpifraktiosta ammoniumtyppiä mineralisoituu eniten ja sen pitoisuus on korkein turpeessa. Nitraattia muodostuu vähän ja sen pitoisuus on hyvin alhainen ojitetussa suossa. Puusto ottaa pääasiallisesti typpensä ammoniumina. Typen mobilisaatio hidastuu lämpösunnan laskiessa. Vuonna 2008 selvitettiin turpeen typen riittävyyttä ojitetun suopuuston lannoituksen suhteen. Suopuuston kasvupotentiaali nousee turpeen typpipitoisuuden noustessa lämpösunnan ollessa yli 900 dd. Kun lämpösunta on yli 850 dd. tai pienempi turpeessa ei ole riittävästi typpeä, jotta puuston lannoitus olisi taloudellisesti kannattavaa.

Osahanke 3. Suopuuston ravinnetilan vaihtelu ja lannoitusvaikutukset
Osahankkeen vetäjä: Mikko Moilanen

Hankkeessa selvitettiin männyn ravinnetilan vaihtelua pitkällä aikavälillä erityyppisillä turvemaidella, samoin puiden ravinnepuutosten yleisyyttä suon eri päämuodoilla ja kasvupaikkatyypeillä maan eri osissa. Neulanalyysien avulla verrattiin puiden syys- ja talviaikaista ravinnetilaa keskenään. Johtopäätökseksi tuli, että neulasten ravinnepitoisuuserot eri ajankohtien välillä ovat niin vähäisiä, että neulasnäyte metsikön ravinnetilan selvittämiseksi voidaan kerätä jo syyskuussa ennen puiden talvilepovaihetta.

Eräs hankkeen tavoite oli selvittää voidaanko suometsien puuston ravinnetilaa arvioida neulasten värin perusteella ja käyttää tätä tietoa lannoitusosuutusten (esim. terveyslannoitus ja kaliumin puutos) perusteena. Silmävaraisen arvioinnin lisäksi väriltään erisävyisiä neulasia tarkasteltiin kolorimetrillä. Lisäksi tutkittiin eri värijärjestelmien soveltuvuutta (Munsell, CIE-järjestelmät) ja näytteiden käsittelyn vaikutusta (keräysaika, tuore, kuivattu, jauhettu näyte) ravinnetilan arviointiin sekä selvitettiin neulasten värin ja ravinnepitoisuuksien välisiä vuorosuhteita. Tutkimuksessa ilmeni, että neulasten värin avulla pystytään melko hyvin erottelemaan männyn fosforin ja kaliumin samanaikainen puutos. Neulasten kärki- värin väri kuvasi ravinteiden niukkuutta paremmin kuin neulasten tyven väri. Neulaset, etenkin niiden kärki, olivat keltaisempia, kun niissä todettiin kaliumin puute.

Muhoksen ja Kannuksen toimialueille perustetuilla kokopuukorjuukokeilla seurattiin männyn ravinnetilan muutoksia ja hakkuupoistumien ravinnesisältöjen eroja, kun vertailtavina ensiharvennuksessa olivat perinteinen runkopuukorjuu, käytännön kokopuukorjuu ja ”tehostettu” kokopuukorjuu, jossa kasvupaikalta viedään pois kaikki latvusten osat, karikkeet ja neulaset. Tulokset ensimmäiseltä 5-vuotisjaksolta osoittivat, että jäljelle jääneen puuston ravinnetila parantui kaikilla hakkuuvaihtoehdoilla. Eroja eri hakkuutapojen välillä ei ilmennyt.

Hankkeen kuluessa Metlan vanhoilta turvemaiden lannoituskokeilta kerättyä puustonmittausdataa hyödynnettiin useissa tutkimusjulkaisuissa. Lisäksi perustettiin uusia lannoituskokeita varttuneisiin männiköihin Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalle. Tutkimuksissa esiteltiin PK-lisäyksen sekä puu- ja turvetuhkan lyhyt- ja pitkäaikaisvaikutuksia puuston kasvuun, lannoitteiden ympäristövaikutuksia ja niiden ehkäisyä, hidasliukoisten lannoitteiden ja maanparannusaineiden maaperävaikutuksia sekä suometsiköiden lannoituksen kannattavuutta.

Em. tutkimusten tuloksista voi mm. päätellä, että metsien tuhkalannoitus on marjojen ja sienten kannalta aiemmin luultua turvallisempaa. Sieniin ja marjoihin ei kerry raskasmetalleja, eikä tuhkasta huuhtoudu vesistöihin fosforia. Lannoituksen vaikutus puuston kasvuun ja ravinnetilaan ravinnepuutosalueilla

osoittautui pitkäaikaiseksi ja voimakkaaksi, vähintään yli 35 vuoden mittaiseksi. Toisaalta saatiin viitteitä siitä, että nk. aidoilla suotyypeillä puiden kasvuvaste jää vaatimattomaksi.

Tutkimustietoa siirrettiin käytäntöön mm. osallistamalla turvemaiden uusien metsänkäsittelyohjeiden laadintaan yhteistyössä Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapion, UPM-Kymmene Oyj:n ja Metsähallituksen kanssa. Ekstensiotoiminta sisälsi runsaasti opetustehtäviä, maastokoulutusta ja tiedotusta metsäalan lehdissä.

Hankkeen 3386 liitännäishankkeet:

- 7133 Rautasulfaattia sisältävän PK-lannoitteen vaikutus fosforin huuhtoutumiseen ja puuston kasvuun karulla rämeellä, VA (2003–2007, Nieminen Mika, VA)
- 50089 Neulasten värin kolorimetrinen mittaus ja sen soveltuvuus puiden ravinnetilan arviointiin, MU (2004–2005, Hytönen Jyrki, KA)
- 50095 Mykorritsojen merkitys puille hidasliukoisten ravinteiden otossa ravinnepuutoksen vallitessa ojitetulla turvemaalla, MU (2004–2006, Sarjala Tytti, PA)
- 90059 Ferrifosfaatin vaikutus fosforin huuhtoutumiseen ja puuston kasvuun ojitetulla rämeellä, VA (2001–2005, Nieminen Mika, VA)
- 50152 Hidasliukoiset typpilannoitteet metsien lannoituksessa, EK1 (2006–2007, Moilanen Mikko, MU)
- 7238 Kuonakalkkien vaikutus ojitettujen suomänniköiden kasvuun ja ravinnetilaan, EK1 (2006–2008, Silfverberg Klaus, VA)
- 7261 Turvetuhkan pitkäaikaisvaikutukset puuston kasvuun ja ravinnetilaan metsäojitusalueilla, SUM (2007–2009, Moilanen Mikko, MU)

Hanke: Ojitettujen turvemaiden ravinnemäärät ja ravinnedynamiikka, 3386

Tutkimusohjelma: Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1)

Hankkeen vetäjä: Pekka Pietiläinen

Muut Muhoksen tutkijat: Mikko Moilanen (2004–09), Marja-Leena Piironen (2004, 2006)

Hankkeen kesto: 2004–2008

Luonnonmetsät ja suot Koillismaan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä (Green-Belt)

Anne Tolvanen

Taustaa

Borealiset luonnonmetsät, aapasuot ja puustoiset suot ovat Euroopan Unionin priorisoimia luontotyypejä. Borealisia luonnonmetsiä esiintyy Euroopan Unionin alueella vain Suomessa ja Ruotsissa. Puustoiset biotoopit ja aapasuot ovat tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia levähdysympäristöjä kolmannekselle Lintudirektiivin I liitteen Suomessa esiintyvistä lajeista. Lisäksi ne ovat tärkeitä elinympäristöjä Luontodirektiivin lajeille sekä kansallisesti harvinaisille tai uhanalaisille lajeille. Koska palo- ja lahoppulajien leviämiskeskukset sijaitsevat Natura 2000 -alueiden läheisyydessä Venäjän luonnonsuojelualueilla, lajien oletetaan leviävän nopeasti Suomen puolelle ennallistamisen jälkeen. Ilman ennallistamistoimenpiteitä hankealueet eivät sovellu palo- ja lahoppulajien elinympäristöiksi.

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen päämääränä oli kolmentoista Natura 2000 -alueen suotuisan suojelutason turvaaminen Koillismaan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä Itä-Suomessa. Suomen, Venäjän ja Norjan rajaseuduilla sijaitseva, vihreäksi vyöhykkeeksi kutsuttu metsä-, suo- ja tunturialueiden verkosto on läntisen Euroopan suurin ja merkittävin alkuperäisen luonnon jäljellä oleva kokonaisuus. Hankealueen suotuisa suojelutaso turvattiin ennallistamalla metsätalouden yksipuolistamia metsiä, ennallistamalla ojitettuja soita ja turvaamalla hankealueella elävien kotkien pesintää. Projektin toimenpidealue oli 18 471 hehtaaria. Hanke oli ensimmäinen Suomessa, jossa toteutettiin valtakunnan ennallistamistyöryhmän esitystä suojelun kannalta tärkeiden palojatkumoiden käynnistämisestä.

Päämääränä oli myös lisätä yleistä tietoisuutta ja luottamusta luonnonsuojelua ja ennallistamista kohtaan. Hanke oli aktiivisesti yhteydessä paikalliseen väestöön sekä luonnonsuojeluorganisaatioihin. Hanke edisti ympärivuotista työllisyyttä korkean työttömyysasteen alueilla.

Toiminnan esittely–GreenBelting tavoitteet Metlan kannalta

Pohjois-Suomeen perustettiin koelaverkosto, jossa verrattiin erilaisten ennallistamistoimenpiteiden vaikutuksia luontoon ja ympäristöön. Tutkimus toteutettiin kahdeksassa Koillismaaan ja Kainuun alueen Natura 2000 -kohteessa. Kaikki ennallistettavat alueet olivat valtion omistuksessa. Ennen ennallistamistoimenpiteitä osa alueista inventoitiin ennallistamistarpeen määrittämiseksi. Jokaiselle kohteelle laadittiin ennallistamissuunnitelmat toimenpiteiden kustannustehokkuuden turvaamiseksi.

Metsät ennallistettiin lisäämällä niihin luontaisten metsien kaltaisia piirteitä: käynnistämällä palojatku-mo, lisäämällä lahoppua myrskytuhoja jäljittelemällä tai puita vaurioittamalla, lisäämällä erirakentei-suutta pienaukkohakkuin sekä metsittämällä tarpeettomia metsäautoteitä. Suot ennallistettiin patoamalla tai tukkimalla ojat ja poistamalla vettä haihduttava puusto aapasoilta kokonaan ja puustoisilta soil-ta osittain.

Mittavia muuttujia lähtötilanteessa sekä ennallistamisen jälkeen olivat pohjavesipinnan muutokset, turpeen hajoaminen ja mineralisaatio suon eri osissa, suokasvillisuuden suksessio ja suon puustoraken-ne. Metsien ennallistamismenetelminä ovat polttaminen, lahoppuun lisäys myrskytuhoja jäljittelemällä tai kaatamalla sekä metsäautoteiden metsitys. Tutkittavia muuttujia olivat kasvi-, jäkälä-, lahottajasieni- ja hyönteislajiston suksessio, puuston rakenne ja uudistuminen, maaperän ravinneolot polttamisen jäl-keen sekä orgaanisen aineksen muodostuminen ja juuriston kehitys teiden metsityksen jälkeen.

Hankkeessa tutkittiin, miten ennallistaminen edesauttaa soiden ja metsien luontaisen suksession käyn-nistymistä luonnontilaisia ekosysteemejä vastaaviksi.

Käytännön tuloksia:

- Boreaalisia metsiä on ennallistettu 11 alueella yhteensä 601 ha, tästä 123 ha on ennallistettu polt-tamalla.
- Soita on ennallistettu kuudella alueella yhteensä 362 ha.
- Metsäautoteitä poistettiin tai metsitettiin 4 km kolmella alueella ja soranottoaikoja 2 ha yhdel-lä alueella.
- Neljä kotkan tekopesää on viety maastoon viidelle alueelle.
- Ennallistamissuunnitelmat on laadittu kolmelletoista alueelle.
- Tiedon taso ennallistamismenetelmistä on lisätty, ja tiedonvaihto eri organisaatioiden ja maiden välillä on aktiivista.
- Yleistä tietoisuutta ja luottamusta ennallistamista ja luonnonsuojelua kohtaan on lisätty.

Hankkeesta saatavalle tiedolle on käyttöä kehitettäessä ennallistamistoimenpiteitä kustannustehokkaam-maksi ja ekosysteemien kannalta toimivammaksi sekä luotaessa työkaluja metsien ja soiden ennallista-mistarpeen määrittämiseksi.

Tutkimustuloksia:

- Soiden ennallistamistoimenpiteet käynnistivät suon ennallistumisen odotetulla tavalla: pohjavesi-pinnan taso nousi nopeasti, ja ero luonnontilaisiin soihin hävisi lähes täysin jo ennallistamisen jäl-keisenä vuonna.
- Ojitettujen ja ennallistettujen soiden luonnontilaisia soita korkeammat ravinnepitoisuudet olivat merkki suon aiemmasta lannoituksesta, jolla voi olla merkitystä alueen ravinnehuuhtoumiin ennal-listamistoimenpiteiden jälkeen.
- Saproksyylihyönteiset hyötyvät nopeasti metsien polttokäsittelystä sekä hankealueen nuorissa että vanhoissa metsissä.
- Kahdelta Natura 2000 -alueelta havaittiin yhteensä 13 uhanalaista tai silmälläpidettävää hyönteisla-jia heti polttojen jälkeen. Merkittävin lajeista on kaskikeiju (*Phryganophilus ruficollis*), jota on ha-vaittu vain muutamassa paikassa Suomessa.
- Osa lahottajasieniesiintymistä tuhoutui erityisesti metsien polttokäsittelyiden jälkeen, mutta pitem-mällä aikavälillä ennallistamistoimet ovat hyödyksi luodessaan uusia habitaatteja uhanalaisille la-hottajasienille. Lajiköyhillä kohteilla lahottajasienien laji- ja yksilömäärät nousivat lähtötilannetta korkeammaksi jo vuoden tai kahden vuoden kuluttua ennallistamisesta, kun taas lajirikkaammilla alueilla ennallistamisen aiheuttama taantuma kestää pitempään.
- Menetelmien välinen vertailu: Palokuorman määrällä ei ollut vaikutusta palon intensiteettiin ja pui-den tai kasvillisuuden paloasteeseen. Lahoppuuston lisäämiskäsittelyjen ja pienaukkohakkuiden ai-heuttamat lajistomuutokset ovat huomattavasti hitaampia polttoihin verrattuna, joten niiden osalta

muutoksia ei vielä ole tapahtunut. Ennallistuminen on hidaskas prosessi, joka edellyttää pitkän ajanjakson seuranta.

Ennallistumisen seuranta on hankkeen keskeinen osa-alue, joka palvelee ennallistamista koskevia tiedon ja menetelmien kehittämisen tarpeita. Pitkäaikaista ennallistamisen seuranta toteutettiin lähtötilanteeltaan ja rakenteeltaan erilaisissa metsissä, jolloin saatiin vertailevaa tietoa eri ennallistamismenetelmien toimivuudesta ja kustannustehokkuudesta.

Tärkeä osa hanketta on myös ennallistamista koskeva tiedon tason lisääminen sekä rajojen ylittävää yhteistyötä. Puistoparien yhteistyötä pidettiin yllä suppeiden Venäjällä toteutettavien liito-orava- ja palo-aluekartoitusten avulla. Hanke edisti Suomen ja Venäjän puistoparien yhteistyötä luomalla edellytykset yhteiselle tiedonkeruulle ja kartoitukselle sekä ennallistamisseminaarin muodossa.

Metsäntutkimuslaitoksen rooli hankkeessa oli ennallistamissuunnitelmien ja toimenpidesuunnitelmien laadinta hankealueelle, ennallistamistoimenpiteiden työnjohto, osallistuminen itse toimenpiteisiin, ennallistumisen seurantatutkimus ja yhteistyö Metsähallituksen kanssa (lähinnä tiedottaminen, puistoparien yhteistyö, Fire&Forest-seminaarin järjestäminen). Marraskuussa 2008 järjestetty Fire&Forest-seminaari palveli sekä puistoparien yhteistyötä että ennallistamisen toimijoiden tiedonvaihtoa.

Yleistä tietoisuutta ja luottamusta lisättiin aktiivisella tiedottamisella sekä tiedotusmateriaalin ja opasteiden avulla. Kyläkokouksia ja tiedotustilaisuuksia järjestettiin vähentämään ristiriitoja paikallisten asukkaiden, luonnonsuojeluorganisaatioiden ja metsäalan organisaatioiden välillä.

GreenBelt LIFE -hankkeen edunsaajana on Metsähallitus Pohjanmaan-Kainuun luontopalvelut. Yhteistyökumppaneita ovat Metsäntutkimuslaitos, Kainuun maakunta-kuntayhtymä sekä Metsähallitus Länsi-Lapin metsätalous.

Hanke: Luonnonmetsät ja suot Koillismaahan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä (GreenBelt), 805701 (EU-hanke, EU/LIFE-Luonto -rahaston tukema)

Tutkimushankeryhmä: Ennallistamistutkimus (ENN)

Hankkeen vetäjä: Anne Tolvanen

Muut tutkijat Muhoksen yksikössä: Anne Hekkala (2005–07), Kari Kukko-oja (2005), Satu Laitinen (2005), Marja-Leena Päätalo (2005–08), Juha Siekkinen (2005–07), Oili Tarvainen (2005–08)

Hankkeen kesto: 2004–2008

SNS-projekti: A Permanent mapping population for genomics of *Picea abies*

Katri Kärkkäinen

Projektissa on mukana tutkijoita kolmesta pohjoismaasta, Ruotsista Martin Lascoux (Uppsala) ja Gunnar Jansson (Skogforsk), Norjasta Øystein Johnsen sekä Suomesta Katri Kärkkäinen. Projektissa tutkimme kuusen (*Picea abies*) adaptiivisten ominaisuuksien geneettistä perustaa käyttäen uutta assosiaatiokartoituspopulaatiota. Kuusen kasvunlopettamisen ajankohta määräytyy valojakson mukaan, ja ominaisuudessa on voimakasta kliinaalista erilaistumista populaatioiden välillä. Tutkimme erityisesti silmunmuodostuksen ajoituksen latitudinaalista muuntelua yhdistämällä funktionaalisen genomiikan, kvantitatiivisen genetiikan ja populaatiogenetiikan menetelmiä, ja tarkoituksenamme on tunnistaa fenologiseen muunteluun vaikuttavat geenit ns. kandidaattigeenien muuntelua tutkimalla ja assosioimalla sitä fenotyyppiseen muunteluun.

Aineistona käytämme EU-projekti TREESNIPSin keräämiä 14 populaatiota, joita kerättiin Italiasta Suomen Lappiin ulottuvalta laajalta alueelta. TREESNIPS-hankkeessa tutkittiin näiden populaatioiden geneettistä ja fenotyyppistä muuntelua kasvihuoneolosuhteissa (14 populaatiota, 30 perhettä per populaatio, joista kaikista 25 taimea). Tässä hankkeessa jatkettiin geneettisen muuntelun perustan selvittämistä geeni- ja geeniekspressiotasoilla, ja perustettiin pysyvä kenttäkoe, jonka avulla assosiaatiopopulaatiosta voidaan etsiä jatkossa muidenkin ominaisuuksien suhteen.

Hankkeen aikana perustettu kenttäkoe voitiin mitata kahteen kertaan silmunpurkautumisen ajankohdan ja pituuden suhteen, ja geneettisissä analyyseissä pystyttiin tutkimaan paljon uusia kandidaattigeenejä. Tulokset julkaistaan kansainvälisissä tieteellisissä julkaisusarjoissa.

Hanke: A Permanent mapping population for genomics of *Picea abies*, 50133 (isäntähanke 3365) (TAU-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1),

Hankkeen vetäjä: Katri Kärkkäinen

Hankkeen kesto: 2006–2008

Hidasliukoiset typpilannoitteet metsien lannoituksessa

Mikko Moilanen

Tausta ja tavoitteet

Metsämaan ravinteisuus on keskeisimpiä puiden kasvukykyyn vaikuttavia tekijöitä. Kangasmailla minimiravinteena on useimmiten typpi, jota puille ei Suomen ilmastossa mineralisoidu humuksesta riittävästi, vaikka typen kokonaismäärä onkin verraten suuri. Viljavilla metsätyypeillä ilmenee myös fosforin niukkuutta. Ojitusalueetsissä ravinnetila on vielä epätasapainoisempi: etenkin kalium- ja fosforipuuotokset ovat yleisiä ja seurauksena on puiden kasvun taantuminen.

Tänä päivänä käytettävissä kangasmetsien lannoitteissa typpi on edelleen nopealiukoisessa muodossa. Markkinoilla on ollut myös hidasliukoisesti tehtyjä typpilannoitteita (esim. Metsän kestopyyppi, Kemifix), mutta niiden käyttö ei ole yleistynyt puutteellisten tutkimustuloksien ja lannoitteiden kalleuden vuoksi.

Uudisteilla oleva lannoitevalmistelaki asettaa nykyistä tiukemmat laatu- ja puhtauskriteerit metsissä käytettäville lannoitus- ja maaparannusaineille. Tavoitteena lainsäädännössä on ehkäistä metsäluonnolle haitallisten alkuaineiden tai yhdisteiden (mm. raskasmetallit, orgaaniset hiilivedyt) kertyminen maaperään tai keräilytuotteisiin tai huuhtoutuminen (etenkin fosfori) pohjavesiin ja lannoitusalueiden alapuolisiin vesistöihin.

Raahessa toiminut ympäristöalan yritys Oy EcoBrahe Ltd kehitti 1990-luvulla tuotteistamismenetelmän, jossa mm. maatalouden lannat, yhdyskuntajätevesien puhdistamojen lietteet ja turkistarhojen eloperäiset jätteet saatetaan kompostoimalla rakeiksi. Tavoitteena on ollut etenkin jätevesilietteen tuotteistaminen kuivaan ja rakeiseen, levityslaitteille sopivaan muotoon. Menetelmässä kompostoitavaan materiaaliin sekoitetaan murskattua kuivaa palaturvetta ja kierrätettävää kompostointiraetta. Seos puristetaan palaksi ja palat kompostoidaan. Kompostointiaika on 2–4 vuorokautta.

Ecorakeesta tehty kemiallinen analyysi osoitti sen sisältävän tyyppiä 20–30 mg/g kuiva-aineesta (josta liukoista tyyppiä 20 %), fosforia 10–15 mg/g (josta liukoista fosforia 5 %), kaliumia 0,5–1 mg/g ja booria 3 mg/kg. Tuotteen rautapitoisuus oli korkea (yli 50 mg/g) ja sinkki-, lyijy-, nikkeli- ja kromipitoisuudet suunnilleen samaa tasoa kuin esimerkiksi puunkuorituhkan vastaavat pitoisuudet. Mainitulla annoksella ravinnelisäys oli typen osalta yli 100 kg/ha, fosforin osalta 60 kg/ha ja kaliumin osalta 4 kg/ha.

Tutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää Raahen kaupungin vedenpuhdistamon lietteestä valmistetun Ecorakeen vaikutusta männyn ravinnetilaan ja kasvuun kangas- ja turvemailla. Tutkimusta on tehty Metlan Muhoksen yksikössä vuodesta 2000 alkaen.

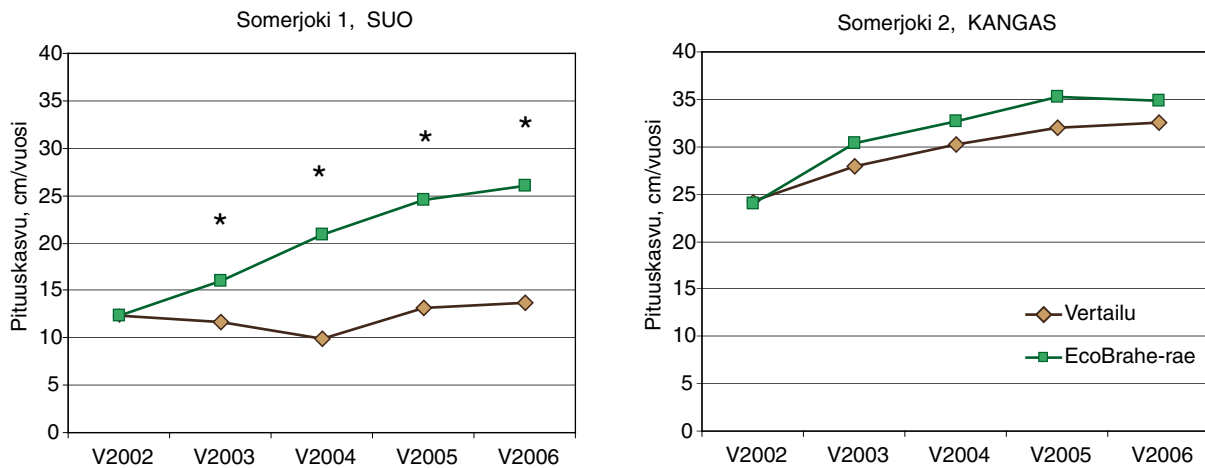
Aineisto, menetelmät ja tulokset

Kenttäkokeet perustettiin kolmelle metsikkökuviolle, joista yksi sijaitsee Muhoksen Pyhänsivun kylässä ja kaksi Puolangan Kotilan kylässä. Muhoksen koe edustaa puolukka-mustikkatyyppin kangasmaata, Puolangan kokeista toinen on puolukkatyyppin kankaalla (VMT) ja toinen ojitetulla lyhytkortisella rämeellä (Vatkg). Valtapuulaji kaikissa metsiköissä on mänty ja puuston kehitysluokka varttunutta taimikkoa (pituus kokeesta riippuen 1,5–4 metriä).

Tutkimuksen koeyksiköksi valittiin puu. Kuhunkin metsikköön merkittiin mittanauhalla ja bussolilla suora linja, jonka varrelta valittiin systemaattisesti tasavälein koepuiksi 16–40 kpl mäntyjä. Joka toinen puu sai lannoituskäsittelyn ja joka toinen jäi lannoittamattomaksi vertailupuuksi. Koetta perustettaessa mitattiin koepuiden pituus (dm) ja rinnankorkeusläpimitta (d1.3, mm). Muhoksen kokeella määritettiin myös puiden kasvu kolmen vuoden aikana ennen lannoitusta, tekninen laatu ja arvioitiin terveydentila sekä mahdolliset tuhonaiheuttajat. Lähtömittauksen yhteydessä puut kartoitettiin ja merkittiin värillisillä kuitunauhoilla myöhempiä mittauksia varten.

Lannoitus tehtiin syksyllä 2000 (Muhos) ja keväällä 2001 (Puolanka). Ecorakeet levitettiin koepuun ympärille 2,0–2,5 m:n säteelle 6–9 kg/puu niin että hehtaariannostukseksi kertyi 5000 kg/ha.

Puustomittaukset 6–7 kasvukauden kuluttua lannoituksesta osoittivat Ecorakeen lisännen männyn pituuskasvua merkitsevästi Puolangan karulla turvemaan kokeella (Kuva 1). Kangasmaan kokeilla lannoitteen puustovaikutukset jäivät ensimmäisellä 5-vuotisjaksolla vaatimattomiksi. Neulasanalyysit osoittivat, että puuston kasvunlisäys turvemaalla perustui typpi- ja fosforitilan parantumiseen. Lannoitteen pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi puuston ravinnetilan seuranta ja kasvun kehitystä on tarpeen jatkaa.



Männyn pituuskasvun kehitys Ecorae-lannoituksen jälkeen Puolangan kokeella.

Hanke: Hidasliukoiset typpilannoitteet metsien lannoituksessa, 50152 (isäntähanke 3386), (TAU-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1)

Hankkeen vetäjä: Mikko Moilanen

Hankkeen kesto: 2006–2008

Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla

Eero Kubin ja Samuli Kemppainen

Metsänuudistamisessa on tärkeää käyttää maanmuokkausmenetelmiä, joiden käyttö on sekä ympäristöllisesti että taloudellisesti kannattavaa. Metsäntutkimuslaitoksen Muhoksen yksikkö on tutkinut metsänuudistamista jo 1980-luvulta lähtien korkeilla alueilla, jossa luontainen uudistuminen on hidasta ja taimikon vakiintuminen kestää pitkään.

Perinteisille maanmuokkausmenetelmille, kuten vaotukselle ja naveromätästykselle, olisi tarpeellista löytää vaihtoehtoisia menetelmiä. Tavoitteena oli myös selvittää menetelmän toimivuus käytännössä vuosittain suoritettavien taimi-inventointien avulla. Taimia istutettiin kolmella eri menetelmällä muokatuille maa-aloille, niiden kasvua ja kuntoa seurattiin ja verrattiin keskenään (Kuusamon Lepikonperä ja Paljakan Kurja-aho). Hankkeen tavoitteena oli lisäksi selvittää kehitettävän menetelmän kustannustehokkuus ja siihen vaikuttavat tekijät.

Hankkeessa kehitettiin uudentyyppinen laikkumätästyslaite, jonka etuna oli vähäinen rikotaan maan osuus. Laite koostui vaakapalkista ja sen päihin liittyvistä kahdesta pystyasentoisista ja lievästi kaarevista laipoista. Menetelmästä saatiin kilpailukykyinen aikaisemmin kehitettyjen kaivinkoneisiin kiinnitettävien laitteiden kanssa, mutta tällaiset muokkausmenetelmät eivät kuitenkaan pysty kilpailemaan taloudellisesti jatkuvaa muokkausta tekevien laitteiden kanssa. Laikkumätästyslaitteen kustannustehokkuutta voidaan kuitenkin edelleen parantaa jatkamalla laitekehitystä sekä kehittämällä työmenetelmiä.

Alustavien tulosten perusteella hankkeen kenttäkokeissa istutetut taimet menestyivät pääpiirteissään hyvin ensimmäisten kolmen vuoden jälkeen. Kuolleisuus oli maanmuokkausmenetelmästä riippumatta 5–10 prosentin luokkaa, poikkeuksena Kurja-ahossa Paljakassa tehty vaotus, jossa kuolleisuus oli huomattavan suurta. Tuhon syy jäi suurimmassa osassa tapauksista selvittämättä. Suurta eroa ei ollut siinä, oliko istutettu taimi yksi- vai kaksivuotias, tai istutettiin se tavalliseen syvyyteen vai käytettiin syväistutusta. Myöskään taimen alkupituudella ei ollut merkitystä taimen menestymisen kannalta. Kolmannen kasvukauden jälkeen, varsinkin Lepikonperällä Kuusamossa, vaottamalla uudistetuille ruuduille istutettujen taimien vuosikasvaimet olivat pitempiä kuin laikku- tai naveromätätysruuduille istutetuilla taimilla. Luotettavampien tulosten saamiseksi taimien inventointi tulisi tehdä uudelleen useamman kasvukauden jälkeen.

Lämpötilamittausten perusteella vaottamalla uudistetulle ruudulle istutetun taimen juuripaakussa vuorokauden keskilämpötilat olivat suhteellisen vakaat, mutta kasvukauden aikainen lämpösusma ei noussut yhtä korkeaksi kuin laikku- tai naveromätätyskäsä. Vaotuksen juuripaakussa vuorokautiset keskilämpötilat pysyivät alkukesästä pidempään alhaisempina, kun taas loppukesästä se piti lämmön sisällä pidempään.

Kasvillisuusinventointien tulokset osoittivat, että maanmuokkaustavalla ei ole ensimmäisten vuosien aikana suurta merkitystä kasvillisuuden palautumisen suhteen. Kenttä- ja pohjakerroksen lajit käyttäytyivät samalla tavalla, eroa ei ollut myöskään eri pintojen välillä. Juuristotutkimuksen perusteella vaotuksella ja laikkumätätyskäsällä ei ollut merkittävää eroa kasvukolonniassa olevan humuskerroksen osuuden suhteen. Mättäisiin syväistutetut taimet erosivat tavallisesti istutetuista siten, että niiden juuristossa oleva humuskerros oli paksumpi. Kasvukolonnin sijainnilla suhteessa muokattuun pintaan ei ollut merkittävää vaikutusta humuksen määrään.

Hanke: Laikkumätätysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla, 7162 (YRT-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1)

Hankkeen vetäjä: Eero Kubin

Muut tutkijat Muhoksen yksikössä: Outi Manninen (2004), Oili Tarvainen (2007–08)

Hankkeen kesto: 2004–2008

Muhoksen toimintayksikön koordinoimat tutkimushankkeet

Budjettirahoitteiset tutkimushankkeet (7 hanketta)

BIO = Bioenergiaa metsistä tutkimus- ja kehittämisohjelma

EK1 = Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta

ENN = Ennallistamistutkimus

SUM = Suometsätalous

VAR = Erillishankkeet–Metsätalouden ja metsäympäristön tietovarannot

Hanke	Nimi	Kesto	Vetäjä	MU-tutkijat	Ohj./yks.
3365	Puiden sopeutumisominaisuuksien ja taloudellisesti tärkeiden ominaisuuksien geneettinen perusta	2004–2009	Kärkkäinen Katri		EK1
3373	Raskasmetallilaskeuma ja bioindikaattorit	2003–2008	Piispanen Juha	Kubin Eero (2004–05), Poikolainen Jarmo (2004–08), Utriainen Jarkko (2004–07)	VAR
3385	Fenologisten tapahtumien ajoittuminen muuttuvassa ilmastossa–tutkimuskohdeena metsäpuut ja niiden siemenet sekä marja- ja sienisadot	2004–2008	Kubin Eero	Manninen Outi (2004), Poikolainen Jarmo (2004–08), Tillman-Sutela Eila (2007–08), Tolvanen Anne (2004–08)	EK1

3386	Ojitettujen turvemaiden ravinnemäärät ja ravinnedy-namiikka	2004–2008	Pietiläinen Pekka	Moilanen Mikko (2004–09), Piiroinen Marja-Leena (2004,2006)	EK1
3408	Soiden ja metsien ennallis-taminen Pohjois-Suomessa	2005–2009	Tolvanen Anne	Huotari Noora (2006), Päätaalo Marja-Leena (2006–09), Tarvainen Oili (2005–09)	ENN
3475	Kantojen noston ja hak-kuutähteiden keruun eko-logiset ja metsänhoidolli-set vaikutukset	2007–2011	Kubin Eero	Tarvainen Oili (2008–09), Tillman-Sutela Eila (2008), Tolvanen, Anne (2009)	BIO
3486	Suometsien ravinnetalous ja lannoitusvaikutukset	2008–2010	Pietiläinen Pekka	Moilanen Mikko (2008–09)	SU

TAU-hankkeet (5 hanketta)

EK1 = Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta

SUM = Suometsätalous

Hanke	Isäntä-hanke	Nimi	Kesto	Vetäjä	Ohj./yks
50133	3365	A Permanent mapping population for genomics of <i>Picea abies</i>	2006–2008	Kärkkäinen Katri	EK1
50152	3386	Hidasliukoiset typpilannoitteet metsien lan-noituksessa	2006–2008	Moilanen Mikko Tapio	EK1
50178	3486	Puutuhkan ja kivennäismaan vaikutukset männyn ravinnetilaan ja kasvuun Pohjois-Pohjanmaan metsäojitetuilla soilla	2008–2010	Moilanen Mikko Tapio	SUM
50185	3365	CENECAR–metsägenetiikan pohjoismainen verkosto	2007–2010	Kärkkäinen Katri	EK1
50189	1059	Hirvinevan suopohjatutkimusten tulosten kansainvälinen julkaiseminen. (Noora Huo-tarin Irlannin matka)	2008	Kubin Eero	EK1

YRT-hankkeet (8 hanketta)

EK1 = Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta

ELI = Erillishankkeet–Metsiin perustuvat elinkeinot

ENN = Ennallistamistutkimus

FFO = Metsien terveydentilan seuranta

SUM = Suometsätalous

Hanke	Isäntä-hanke	Nimi	Kesto	Vetäjä	Ohj./Yks.
7081		Myrskytuhoa ja metsäpaloa jäljittelevän hakkuun vaikutus vanhojen metsien eliös-tössä	2001–2011	Kukko-oja Kari	ENN
7162		Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla	2004–2008	Kubin Eero	EK1
7261	3386	Turvetuhkan pitkäaikaisvaikutukset puuston kasvuun ja ravinnetilaan metsäojitusalueilla	2007–2009	Moilanen Mikko Tapio	SUM
7277	1059	Energiatoimiston ja luonnonvara-alan koor-dinaation hankevalmistelu	2007–2008	Kubin Eero	ELI
7304	3373	ICP Vegetation tutkimusohjelman 21. työ-kokous	2008	Kubin Eero	FFO
7305		Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto	2008–2010	Kubin Eero	ELI
7313		FAO:n ja EFC:n työryhmän Management of Mountain Watershed 26. kokous, Oulu 18.–22.8.2008	2008	Kubin Eero	EK1
7331		FuncWood 2–Towards knowledge-based breeding of wood	2008–2010	Kärkkäinen Katri	ELI

EU-hankkeet (4 hanketta)

EK1 = Erillishankkeet 1–Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta

ELI = Erillishankkeet–Metsiin perustuvat elinkeinot

ENN = Ennallistamistutkimus

MJA = Metsänjalostus

Hanke	Isäntä-hanke	Nimi	Kesto	Vetäjä	Ohj./Yks.
805701		Luonnonmetsät ja suot Koillismaan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä (GreenBelt)	2004–2008	Tolvanen Anne	ENN
8510		TREEBREEDEX (: a working model network of tree improvement for competitive, multifunctional and sustainable European forestry)	2006–2010	Kärkkäinen Katri	MJA
8514		EVOLTREE–eurooppalainen metsägenetiikan huippututkimusverkosto	2006–2010	Kärkkäinen Katri	EK1
8519		Novel Tree Breeding–uudet metsäpuiden jalostusmenetelmät	2008–2012	Kärkkäinen Katri	ELI

Metlan sisäiset palveluhankkeet (5 hanketta)

SIPA = Sisäiset palvelut

TUTU = Tutkimuksen tukipalvelut

Hanke	Nimi	Kesto	Vetäjä	Ohj./Yks.	Prosessi (aik. tul.alue)
1051	Hallintopalvelut, MU	JATK	Keränen Matti	HPA	SIPA
1053	Laboratoriopalvelut, MU	JATK	Piispanen Juha	LAB	TUTU
1054	Tietohallintopalvelut, MU	JATK	Piiroinen Marja-Leena	THA	SIPA
1058	Kenttäkoetointa, MU	2001–	Pohjola Seppo	KOE	TUTU
1059	Tutkimuksen strateginen tuki, MU	1995–	Kubin Eero	TTT	TUTU

Lisäksi yksikössä on käynnissä 1 ART-hanke, joka on jatkuva.

Muhoksen yksikön hankkeet hanketyypeittäin vuonna 2008 sekä vuosina 2009–2010 alkavat (rekisterissä olevat)

Hankkeet hanketyypeittäin (kotiyksikkö Muhos)	Vuonna 2008 yhteensä	Vuonna 2008 päättyviä	Vuonna 2008 alkavia	Vuosina 2009–2010 alkavia
Metlan omat tutkimushankkeet	7	3	1	2
EU-hankkeet	4	1	1	
TAU-hankkeet	5	2	1	1
YRT-hankkeet	8	1	1	
ART-hankkeet	1			
Metlan sisäiset palveluhankkeet	5			1
Suomen Akatemian hankkeet				
Yhteensä	30	7	4	4

Metlan muista yksiköistä johdettavat tutkimushankkeet, joihin Muhoksen yksikkö osallistuu

Tutkijoita osallistui yhteentoista Metlassa käynnissä olleeseen hankkeeseen, jossa vastuuyksikkönä oli joku muu Metlan yksikkö.

BIO = Bioenergiaa metsistä tutkimus- ja kehittämisohjelma

FFO = Metsien terveydentilan seuranta

HYV = Metsien hyvinvointivaikutukset

MIL = Metsäekosysteemien toiminta ja metsien käyttö muuttuvassa ilmastossa

PUU = Puumateriaalin laatuvaihtelut

TUH = Metsätuhojen hankeryvä

UUD = Metsänuudistaminen ja taimikonhoito

Hanke nro	Hanke	Kesto	Hankkeen vetäjä	MU-tutkijat	T-Ohj
3153	Metsäekosysteemien pitkäaikainen seuranta	1995–	Derome John (RO)	Poikolainen Jarmo (2004–05)	FFO
3423	Taimikonhoidon menetelmien kehittäminen	2006–2010	Valkonen Sauli (VA)	Pääatalo Marja-Leena (2006–09)	UUD
3437	Männyn ja kuusen patogeenisienienien sopeutuminen paikalliseen ilmastoon sekä kaukokulkeutuminen	2007–2011	Müller Michael (VA)	Kaitera Juha (2007–09)	MIL
3450	Metsänuudistamisen laatu-ketju siemenhuollosta taimikon varhaishoitoon	2007–2011	Luoranan Jaana (SU)	Kaitera Juha (2007–09), Tillman-Sutela Eila (2007–09)	UUD
3451	Taimikon syntymisen ja alkukehityksen mallittaminen	2007–2011	Miina Jari (JO)	Pääatalo Marja-Leena (2008–09)	UUD
3463	Matkailun ja virkistyskäytön merkitys maaseudun maisemassa ja elinkeinoelämässä	2007–2011	Tuulentie Seija (RO)	Tolvanen Anne (2009)	HYV
3465	Muuttuvan ilmaston vaikutus rauduskoivun kasvuun ja puuaineen ominaisuuksiin	2007–2010	Vapaavuori Elina (SU)	Kärkkäinen Katri (2008)	PUU
3466	Tulokaslajien muodostama uhka ja vanhat taudinaiheuttajat uusilla isäntäkasveilla	2007–2011	Lilja Arja (VA)	Kaitera Juha (2008–09)	TUH
3477	Energiapuunkorjuun vaikutus ravinne- ja raskasmetallihuuhtoutumiin ja ravinteiden riittävyteen suometsissä	2007–2011	Ukonmaanaho Liisa (VA)	Moilanen Mikko (osahanke 1, 2009) Piispanen Juha (osahanke 2, 2009)	BIO
3479	Hieskoivu, haapa ja leppä energiapuuna: kasvatus, korjuu ja ominaisuudet	2007–2011	Hytönen Jyrki (KA)	Moilanen Mikko (2009), Pietiläinen Pekka (2009)	BIO
3482	Metsänuudistaminen pohjoisen erityisolosuhteissa	2007–2011	Hyppönen Mikko RO)	Kaitera Juha (2009), Kubin Eero (2009)	UUD

4 Tutkimustiedon välittäminen ja julkaisut

Suoritteet 2007–2008

Tutkimustiedon välitys

Vuosi	2008	2007
Tietotaulut	11	9
Esitelmät	58	37
Radio-, TV- ja lehtihaastattelut	21	25
Tiedotteet	6	9
Esittelyt	7	10
Yhteensä	103	90

Kansainvälinen toiminta

Vuosi	2008	2007
Kansainvälinen verkottuminen	1	1
Vierailut ulkomaille	4	13
Kansainväliset vierailijat	2	8
Tieteelliset kokoukset	3	6
Rahoituksen hankinta	5	1
Yhteensä	15	29

Tutkimusyhteistyö

Vuosi	2008	2007
Tutkimusyhteistyö	8	8
Väitöskirjan ennakkotarkastus, väitöstilaisuudet	4	2
Opinnäytetyön ohjaaminen tai tarkastaminen	7	5
Opetus, koulutus	20	36
Erilaiset asiantuntijatehtävät	22	12
Referee-lausunnot	21	15
Hallinto		2
Yhteensä	82	80

Julkaisut

Vuosi	2008	2007
Referoidut julkaisut		
kansainväliset sarjajulkaisut	15	15
kansalliset sarjajulkaisut	3	3
yhteensä	18	18
Referoimattomat julkaisut		
kansainväliset sarjajulkaisut	19	10
kansalliset (lehtiartikkelit)	6	15
yhteensä	25	25
Muu kirjallinen tuotanto		
kansainväliset kirjalliset tuotteet	6	3
kansalliset kirjalliset tuotteet	20	19
Metlan sisäiset tuotteet		2
yhteensä	26	24
Julkaisut yhteensä	69	67

JULKAISUT

Referoidut julkaisut (18 kpl)

- Dahlin, P., Ågren, J., Björkman, C., Huttunen, P. & **Kärkkäinen, K.** 2008. Leaf trichome formation and plant resistance to herbivory. In: Schaller, A. (ed.). *Induced plant resistance to herbivory*. Springer, p. 89–105.
- Hautala, H., **Tolvanen, A.** & Nuortila, C. 2008. Recovery of pristine boreal forest floor community after selective removal of understorey, ground and humus layers (doi:10.1007/s11258-007-9290-0). *Plant Ecology*.
- Huotari, N., Tillman-Sutela, E., Pasanen, J. & Kubin, E.** 2008. Ash-fertilization improves germination and early establishment of birch (*Betula pubescens* Ehrh.) seedlings on a cut-away peatland. *Forest Ecology and Management* 255: 2870–2875.
- Hytönen, J., Moilanen, M. & Silfverberg, L.** 2008. Long term effects of mineral soil addition on the nutrient amounts of peat and on the nutrient status of Scots pine on drained mires. Kivennäismaalisyksen vaikutus turpeen ravinnemääriin ja puiden ravinnetalouteen metsäojitetuilla soilla. *Suo-Mires and Peat* 59(1–2): 9–26.
- Jaakola, L., Koskimäki, J., Riihinen, K.R., **Tolvanen, A.** & Hohtola, A. 2008. Effect of wounding on chalcone synthase and pathogenesis related PR-10 gene expression and content of phenolic compounds in bilberry leaves. *Biologia Plantarum* 52(2): 391–395.
- Kaitera, J. & Nuorteva, H.** 2008. Inoculations of eight *Pinus* species with *Cronartium* and *Peridermium* stem rusts. *Forest Ecology and Management* 255(3–4): 973–981.
- Karlsen, S.-R., **Tolvanen, A., Kubin, E., Poikolainen, J., Hogda, K.A., Johansen, B., Danks, F.S., Aspholm, P., Wielgolaski, F.-E. & Makarova, O.** 2008. MODIS-NDVI-based mapping of the length of the growing season in northern Fennoscandia. *International Journal of Applied Earth Observation* 10: 253–266.
- Kubin, E. & Krecek, J.** 2008. Impact of forestry practices on groundwater quality in the boreal environment. In: Taniguchi, M., Burnett, W.C., Fukushima, Y., Haigh, M. & Umezawa, Y. (eds.). *From headwaters to the ocean. Hydrological changes and watershed management*. CRC Press/Balkema, p. 91–96.
- Laitinen, J., **Kukko-oja, K.** & Huttunen, A. 2008. Stability of the water regime forms a vegetation gradient in minerotrophic mire expanse vegetation of a boreal aapa mire. *Annales Botanici Fennici* 45(5): 342–358.
- Leppälä, M., Kukko-oja, K., Laine, J. & Tuittila, E.-S.** 2008. Seasonal dynamics of CO₂ exchange during primary succession of boreal mires as controlled by phenology of plants. *Ecoscience* 15(4): 460–471.
- Moilanen, M. & Pietiläinen, P.** 2008. Männyn ravinnetilan muutokset syys- ja talvikauden välillä ojitetulla turvemaidella-neulasanalyttinen tarkastelu. *Suo-Mires and Peat* 59(4): 101–116.
- Pehkonen, T. & **Tolvanen, A.** 2008. Relationships between *Vaccinium vitis-idaea* and the frequency of its fungal pathogen *Exobasidium splendidum*, and the environment. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 40(3): 561–567.
- Pehkonen, T., Koskimäki, J., Riihinen, K., Pirttilä, A.M., Hohtola, A., Jaakola, L. & **Tolvanen, A.** 2008. Artificial infection of *Vaccinium vitis-idaea* L. and defence responses to *Exobasidium* species. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 72(4–6): 146–150.
- Pudas, E., Leppälä, M., Tolvanen, A., Poikolainen, J., Venäläinen, A. & Kubin, E.** 2008. Trends in phenology of *Betula pubescens* across the boreal zone in Finland. *International Journal of Biometeorology* 52(4): 251–259.
- Pudas, E., Tolvanen, A., Poikolainen, J., Sukuvaara, T. & Kubin, E.** 2008. Timing of plant phenophases in Finnish Lapland in 1997–2006. *Boreal Environment Research* 13(1): 31–43.
- Silfverberg, K. & **Moilanen, M.** 2008. Long-term nutrient status of PK fertilized Scots pine stands on drained peatlands in North-Central Finland. PK-lannoituksen vaikutus männyn ravinnetilaan Pohjois-Pohjanmaan ojitusalueilla. *Suo-Mires and Peat* 59(3): 71–88.
- Tillman-Sutela, E., Kauppi, A., Karppinen, K. & Tomback, D.F.** 2008. Variant maturity in seed structures of *Pinus albicaulis* (Engelm.) and *Pinus sibirica* (Du Tour): key to a soil seed bank, unusual among conifers. *Trees-Structure and Function* 22: 225–236.
- Törn, A., Siikamäki, P., **Tolvanen, A., Kauppila, P. & Rämetsä, J.** 2008. Local people, nature conservation, and tourism in Northeastern Finland. *Ecology and Society* 13(1): 18 p.

Referoimattomat julkaisut (25 kpl)

- Aarnio, J., Kukkola, M., **Moilanen, M.** & Saarsalmi, A. 2008. Metsänlannoitus. Julkaisussa: Rantala, S. (toim.). *Tapion taskukirja*. 25. uudistettu painos. Metsäkustannus, Helsinki. s. 197–206.
- Aro, L. & **Issakainen, J.** 2008. Usability of slowly soluble potassium fertilizer in afforestation of cutaway peatlands. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *After Wise Use—The Future of Peatlands. Proceedings of the 13th International Peat Congress, Tullamore, Ireland 8–13 June 2008. Volume 2, Poster presentations. International Peat Society*, p. 165–167.
- Harmens, H., Norris, D. and the participants of the moss survey (69 authors, from Metla **Kubin, E., Piispanen, J., Poikolainen, J., Karhu, J.**). 2008. Spatial and temporal trends in heavy metal accumulation in mosses in Europe (1990–2005). Centre for Ecology & Hydrology, Wales, UK, Saint Ives, UK. 52 p.
- Harmens, H., Norris, D., Cooper, D., Hall, J. and participants of the moss survey (41 authors, from Metla **Kubin, E., Piispanen, J., Poikolainen, J., Karhu, J.**). 2008. Spatial trends in nitrogen concentrations in mosses across Europe in 2005/2006. Report on Nitrogen in European Mosses. Work package 4. The UNECE International Cooperative Programme on Vegetation. Centre for Ecology & Hydrology, Wales, UK, Saint Ives., 18 p.
- Hartman, M. & **Pietiläinen, P.** 2008. Soil N and humification in peatlands drained for forestry in dif-

- ferent climatic regimes. In: Farrell, C. and Feehan, J. (ed.). *After Wise Use—The Future of Peatlands. Proceedings of the 13th International Peat Congress, Tullamore, Ireland 8–13 June 2008. Volume 2, Poster presentations.* International Peat Society, p. 168.
- Hartman, M., Potila, H., Sarjala, T. & **Pietiläinen, P.** 2008. Soil N and humification in three drained peatland forests with different temperature sums. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. Volume 1, Oral Presentations. International Peat Society, p. 475–477.
- Hekkala, A.-M. & Tolvanen, A.** 2008. Effects of prescribed burning on saproxylic beetles in the Green Belt of Finland. In: Hovi, M., Kytö, H. & Rautio, S.-K. (eds.): *Fire and Forest. The International Forest Fire Symposium in Kajaani 13.–14.11.2007.* Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 175: 67.
- Huotari, N. & Tillman-Sutela, E.** 2008. Ash-fertilization—a successful way to accelerate establishment and growth of birch (*Betula pubescens* Ehrh.) stands on cut-away peatlands. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. Volume 1, Oral Presentations. International Peat Society, p. 482–484.
- Hytönen, J. & **Moilanen, M.** 2008. Short-term effects of whole-tree harvesting on nutrition of Scots pine on drained peatlands. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *After Wise Use—The Future of Peatlands. Proceedings of the 13th International Peat Congress, Tullamore, Ireland 8–13 June 2008. Volume 2, Poster presentations.* International Peat Society, p. 172–174.
- Isaeva, L., **Poikolainen, J.**, Myking, T., Derome, J., Sukhareva, T. & Rautio, P. 2008. Element concentration in plants. In: Derome, J., Myking, T. & Aarrestad, P.A. (eds.). *Current state of terrestrial ecosystems in the joint Norwegian, Russian and Finnish border area in northern Fennoscandia.* Metlan työraportteja/Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 85: 50–64.
- Kotiaho, M., Fritze, H., Merilä, P., **Leppälä, M.**, Juottonen, H., Putkinen, A., Sarjala, T. & Tuittila, E.-S. 2008. Successional patterns of in vitro soil respiration and methane production and oxidation along a mire chronosequence. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands. Abstracts of Presentations.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. International Peat Society, p. 148.
- Kotikangas-Venäläinen, S.** 2008. Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto aloittaa toimintansa Muhoksella. *Metsäikkuna—Pohjois-Pohjanmaan metsäalan toimijoiden ja metsänomistajien yhteinen julkaisu* 1. 1 s.
- Kubin, E., Pudas, E., Venäläinen, A. & Terhivuo, J.** 2008. Phenological recording in Finland. In: Nekovar, J., Koch, E., Kubin, E., Nejedlik, P., Sparks, T. & Wiekolaski, F.E. (eds.). *The history and current status of plant phenology in Europe.* COST, p. 68–75.
- Laine, A., **Leppälä, M.**, Minkkinen, K. & Tuittila, E.-S. 2008. Successional change in soil respiration during a mire development. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands. Abstract of Presentations.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. IPS. p. 93.
- Leppälä, M., Huotari, N., Tillman-Sutela, E., Tuittila, E.-S. & Minkkinen, K.** 2008. Ground vegetation biomass and CO₂ fluxes on a newly afforested and fertilized cut-away peatland. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands. Abstracts of Presentations.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. IPS. p. 94.
- Luostarinen, K., **Huotari, N. & Tillman-Sutela, E.** 2008. Effect of regeneration method on growth, wood density, and fiber properties of downy birch (*Betula pubescens* Ehrh.). In: Peltola, H. (ed.). *Connection between Forest Resources and Wood Quality: Modelling Approaches and Simulation Software.* IUFRO WP 5.01.04, June 8.–14, Koli, Finland. p. 23–24.
- Nekovar, J., Koch, E., **Kubin, E.**, Nejedlik, P., Sparks, T. & Wiekolaski, F.E. (eds.) 2008. *The history and current status of plant phenology in Europe.* COST, 182 p.
- Piirainen, S., Domisch, T., Nieminen, M. & **Moilanen, M.** 2008. Long-term leaching of nutrients from drained peatland after ash fertilization. In: Farrell, C. & Feehan, J. (eds.). *Proceedings of the 13th International Peat Congress. After Wise Use—The Future of Peatlands.* Tullamore, Ireland, 8–13 June 2008. Volume 1, Oral Presentations. International Peat Society, p. 502–505.
- Silfverberg, K. & **Issakainen, J.** 2008. Puun tuhka lannoitteena? (Vastaus Metsien kätköistä -sivujen lukijakysymykseen). *Metsäntutkimus* 2: 26.
- Tarvainen, O., Dupuy, E. & Tolvanen, A.** 2008. Costs of reforesting roads in a boreal environment (Finland). *Ecological Restoration* 26(3): 204–205.
- Tarvainen, O., Kempainen, S. & Kubin, E.** 2008. Laikkumätästyksestä vaihtoehto säätöauraukselle eli vaotukselle. *Taimi uutiset* 1: 4–6.
- Tolvanen, A.** 2008. Emme korjaa vaan kohennamme (kolumni ennallistamisesta). *Metsäntutkimus* 2: 9.
- Tolvanen, A., Hekkala, A.-M., Päätalo, M.-L. & Tarvainen, O.** 2008. Monitoring of forest restoration in the Green Belt Life project—first results from prescribed fire treatments. In: Hovi, M., Kytö, H. & Rautio, S.-K. (eds.): *Fire and Forest. The International Forest Fire Symposium in Kajaani 13.–14.11.2007.* Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 175: 39–42.
- Tuittila, E.-S., **Leppälä, M.**, Yli-Petäys, M., Kivimäki, S., Riutta, T., Laine, J., Vasander, H., Minkkinen, K., **Kukko-oja, K.**, Alm, J. & Saarnio, S. 2008. Carbon gas exchange of re-vegetated cutaway peatland. In: Sarkkola, S. (ed.). *Greenhouse effect of the use of peat and peatlands in Finland. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja—Publikationer av Jord- och skogsbruksministeriet—Publications of Ministry of Agriculture and Forestry* 11a: 41–46.
- Törn, A., Siikamäki, P. & **Tolvanen, A.** 2008. Tiede ei juuri mediassa näy. *Kaleva* 18.1.

Muu kirjallinen tuotanto (26 kpl)

- Kaitera, J.** 2008. Katsaus metsäpatologiseen tutkimukseen. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 15–18.
- Karlsen, S.R., Høgda, K.-A., Johansen, B., Elvebakk, A., Fedotova, V. & **Tolvanen, A.** 2008. GIMMS-NDVI based mapping of the growing season north of 50°N. In: CircumBoreal Vegetation Mapping (CBMV) Workshop, November 3–6, 2008, Helsinki, Finland. Abstracts. p. 67.
- Kotikangas-Venäläinen, S.** 2008. Vallan vahtikoira-ihmisen paras ystävä? Sananvapauden historiaa lehdistön osalta. Notaaritutkielma. Lapin yliopisto, oikeustieteiden tiedekunta, oikeusinformaatiikka. 27 s.
- Kubin, E. & Keskitalo, A.** 2008. Kantojen noston ja hakkuutahteiden keruun ekologiset ja metsänhoidolliset vaikutukset. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 5–7.
- Kubin, E. & Kotikangas-Venäläinen, S.** 2008. Oulun seudun luonnonvara-alan osaamiskeskittymän kehittäminen. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 23–24.
- Kubin, E.** 2008. Katsaus vuoteen 2007. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 1.
- Kubin, E., Kemppainen, S., Pudas, E., Seppänen, R., Tolvanen, A., Tarvainen, O. & Leiviskä, V.** 2008. Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla. Loppuraportti. 45 s.
- Kubin, E., Piispanen, J., Poikolainen, J. & Karhu, J.** 2008. Heavy metal deposition in Finland during 1985–2006 using mosses as bioindicators. In: Programme & Abstracts. 21st Task Force Meeting of the ICP Vegetation 26th–29th February, 2008 Oulu, Finland. p. 38.
- Lauri, E.** 2008. Ojituksen vaikutukset suokasvillisuuteen ja kasvupaikkatekijöihin Kuhmon Natura 2000 -alueella. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. 49 s.
- Moilanen, M., Issakainen, J. & Hökkä, H.** 2008. Metsänkasvatus turvemailla -kurssi. Metlan koulutuskohteet Muhoksella. Metla, Muhos. 19 s.
- Niemelä, M., **Piispanen, J., Poikolainen, J. & Perämäki, P.** 2008. The use of mosses for biomonitoring traffic-related Pt and Rh deposition near traffic lanes. In: Programme & Abstracts. 21st Task Force Meeting of the ICP Vegetation 26th–29th February 2008, Oulu, Finland. p. 23.
- Niemelä, M., **Piispanen, J., Poikolainen, J. & Perämäki, P.** 2008. The use of terrestrial moss (*Pleurozium schreberi*) for the active and passive biomonitoring of traffic-related Pt and Rh deposition. In: Book of abstracts. 9th Highway and Urban Environment Symposium 9–11 June 2008, Madrid, Spain. Göteborg. p. 67.
- Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E.** (toim.) 2008. Muhoksen toimintayksikkö, Vuosikertomus 2007. Metla, 40 s.
- Piispanen, J.** 2008. Suopohjien metsittämiskokeiden aineistojen käsittely ja raportointi. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 8–9.
- Pohjola, S.** 2008. Tutkimusmetsät ja kenttäkoetointi. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 34.
- Pohjola, S.** 2008. Työsuojelutoiminta ja -koulutus. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 38–40.
- Poikolainen, J. & Kubin, E.** (toim.) 2008. Pohjois-Suomen kurssi. Matkapäiväkirja 2007. Helsingin yliopisto. 50 s.
- Poikolainen, J., Piispanen, J., Karhu, J. & Kubin, E.** 2008. Nitrogen deposition in Finland 1990–2006 by using mosses as bioindicators. In: Programme & Abstracts. 21st Task Force Meeting of the ICP Vegetation 26th–29th February, 2008, Oulu, Finland. p. 25.
- Poutiainen, E.** 2008. Männyn harvennustapakoe 960. Kajaanin mlk, Murtojärvi. Vuosien 1987, 1992, 1997, 2002 ja 2007 mittausten tulokset. 102 s.
- Siekkinen, J. & **Tolvanen, A.** 2008. Siikajoen Tauvonniemen soiden ennallistamisen toimenpidesuunnitelma. 17 s.
- Tillman-Sutela, E. & Kauppi, A.** 2008. Seed structures and predicted success of tree-line conifers in warming climate. In: Pritchard, H.W., Hardwick, K. & Daws, M. (eds.). Conference programme, Abstracts & Participants. Tree Seeds 2008. Trees, Seeds and Changing Climate, 22–25 September 2008. Royal Botanic Gardens Kew, Wakehurst Place & University of Sussex, Brighton UK. Brighton. p. 15.
- Tillman-Sutela, E.** 2008. Havupuun siementen ekomorfologinen tutkimus. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 11.
- Tolvanen, A., Tarvainen, O. & Päättalo, M.-L.** 2008. Osallistuneet loppuraportin kirjoittamiseen: Kytö, H. 2008. Luonnonmetsät ja suot Koillismaan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä. Loppuraportti. EU-LIFE -projekti Natural Forests and Mires in the Green Belt of Koillismaa and Kainuu. Metsähallitus, 61 s. + 8 liit.
- Virkkunen, S. & Hämäläinen, E.-R.** 2008. Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanke 2008–2010. Esite. 4 s.
- Virkkunen, S.** 2008. Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanke. Julkaisussa: Piironen, M.-L., Murtovaara, I., Kotikangas-Venäläinen, S. & Wallin, E. (toim.). Muhoksen toimintayksikkö. Vuosikertomus 2007. Metla, s. 24.
- Virkkunen, S.** 2008. Tuomen (*Prunus padus* L.) ja haavan (*Populus tremula* L.) fenologia Suomessa 1997–2006. Pro gradu -työ. Oulun yliopisto, maantieteen laitos. 63 s.

Suoritetietoja vuosilta 1993–2008

Kaikkien julkaisujen lukumäärät

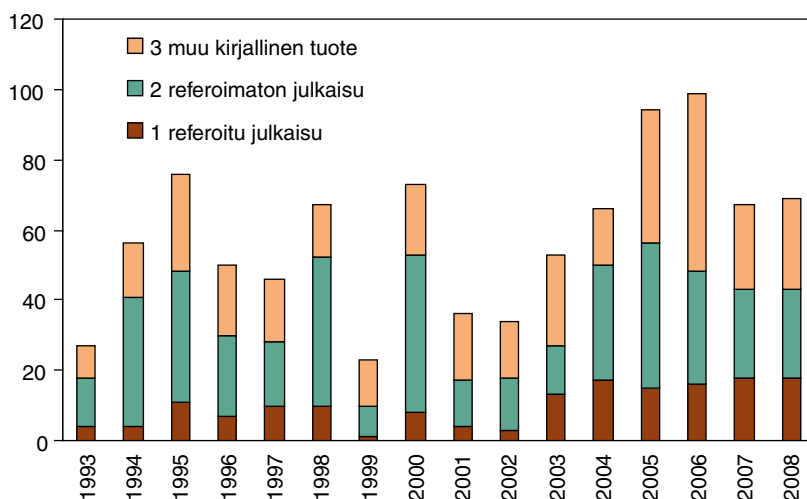
	ajanjakso			vuosi	Kaikki yhteensä
	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008	
Julkaisusuoritteet					
Referoidut julkaisut					
kansainvälinen	19	19	66	15	38
kansallinen	17	7	13	3	24
Referoidut julkaisut yhteensä	36	26	79	18	62
Referoimattomat julkaisut					
kansainvälinen	19	21	65	19	40
kansallinen	94	103	80	6	197
kotimainen alueellinen	12				12
Metlan sisäinen	4				4
Referoimattomat julkaisut yhteensä	129	124	145	25	253
Muu kirjallinen tuotanto					
kansainvälinen	15	8	50	6	23
kansallinen	35	62	101	20	97
kotimainen alueellinen	11				11
Metlan sisäinen	29	13	4		42
Muu kirjallinen tuotanto yhteensä	90	83	155	26	173
Julkaisusuoritteet yhteensä	255	233	379	69	488

Julkaisumäärät luokiteltuina ajanjaksoina 1993–1997, 1998–2002, 2003–2007 ja 2008.

	ajanjakso			vuosi	Kaikki yhteensä
	1993–1997	1998–2002	2003–2007	2008	
Muut suoritteet					
Tutkimustiedon välitys					
Tietotaulut	9	25	66	11	111
Esitelmät	219	229	259	58	765
Radio-, TV- ja lehtihaastattelut	15	83	100	21	219
Tiedotteet	1	2	15	6	24
Esittelyt	6	14	32	7	59
Tutkimustiedon välitys yhteensä	250	353	472	103	1178
Tutkimusyhteistyö					
Tutkimusyhteistyö	37	16	51	8	112
Väitöskirjan ennakkotarkastus, väitöstilaisuudet	1	2	9	4	16
Opinnäytetyön ohjaaminen tai tarkastaminen	10	14	24	7	55
Opetus, koulutus	29	123	181	20	353
Erilaiset asiantuntijatehtävät	40	81	105	22	248
Referee-lausunnot	2	11	60	21	94
Hallinto	14		4		18
Tutkimusyhteistyö yhteensä	133	247	434	82	896
Kansainvälinen toiminta					
Kansainvälinen verkottuminen	10		5	1	16
Vierailut ulkomaille	13	17	59	4	93
Kansainväliset vierailijat	25	25	40	2	92
Tieteelliset kokoukset	1	1	11	3	16
Rahoituksen hankinta	3	16	19	5	43
Kansainvälinen toiminta yhteensä	52	59	134	15	260
Kaikki yhteensä	435	659	1040	200	2334

Muiden suoritteiden määrät luokiteltuina ajanjaksoina 1993–1997, 1998–2002, 2003–2007 ja 2008.

Kaikki julkaisut vuosina 1993–2008



Tiedotteita

Raskasmetallilaskeuma lisääntynyt Itä-Lapissa

Tiedote 27.02.2008 (hanke 3373)

Raskasmetallilaskeuma on pienentynyt Itä-Lappia lukuun ottamatta Suomessa 2000-luvulla. Itä-Lapissa nikkelilaskeuman määrä on kasvanut, ja laskeuman vaikutusalue on laajentunut Keski-Lappiin saakka. Kuolan sulattojen päästöt vaikuttavat edelleen selvästi nikkeli- ja kuparilaskeuman määrään Itä-Lapissa. Tutkijoita 21 maasta kokoontuu Oulussa 26.–29.2.2008 arvioimaan Euroopan laajuisen laskeumatutkimuksen uusimpia tuloksia.

Raskasmetallilaskeuman väheneminen ei ole ollut viime vuosina Suomessa yhtä voimakasta kuin 1990-luvulla. Väheneminen on kuitenkin jatkunut lukuun ottamatta Itä-Lappia, jossa vaikuttavat Kuolan sulattojen päästöt. Sen sijaan Suomessa sijaitsevien suurimpien päästölähteiden aiheuttama raskasmetallikuormitus on vähentynyt. Esimerkiksi kupari- ja nikkeli- ja kromikuormitus Harjavallan ympäristössä ja kromikuormitus Tornion ympäristössä ovat vähentyneet huomattavasti ja kuormitusten vaikutusalueet ovat supistuneet.

Raskasmetallilaskeuma on korkein Etelä-Suomessa ja se vähenee pohjoista kohti. Alueelliset erot laskeumassa ovat suorassa suhteessa teollisuuden ja liikenteen päästöjen määriin ja kaukokulkeumaan. Luoteis-Lappi on raskasmetallien laskeuman suhteen Suomen puhtainta aluetta. Suurimmassa osassa Suomea raskasmetallilaskeuma on muiden Pohjoismaiden tavoin alhainen verrattuna Etelä- ja Keski-Eurooppaan.

Raskasmetallilaskeuman aleneminen johtuu sekä kotimaisten päästöjen että kaukokulkeuman vähemisestä. Päästöjen vähenemistä on edesauttanut etenkin EU-maissa tiukentunut lainsäädäntö ja uuden teknologian käyttö päästöjen rajoittamisessa. Esimerkiksi lyijylaskeuman voimakas väheneminen johtuu siirtymisestä lyijyttömän bensiinin käyttöön.

Raskasmetallien lisäksi sammalista on mitattu vuodesta 1990 lähtien myös typpipitoisuus. Typpilaskeuma on jonkin verran noussut koko Suomessa vuoden 2000 jälkeen, kun se väheni vielä 1990-luvulla.

Tulokset perustuvat Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) tutkimuksiin, joissa raskasmetalli- ja typpilaskeumaa on selvitetty metsäsammalten pitoisuuksien perusteella. Sammalnäytteet on kerätty samoilta pysyviltä koelohjalta vuosina 1985, 1990, 1995, 2000 ja 2005/06. Sammalnäytteistä on analysoitu vuodesta 1985 lähtien kadmium-, kromi-, kupari-, rauta-, nikkeli-, lyijy-, vanadiini- ja sinkkipitoisuus ja vuodesta 1995 lähtien lisäksi arseeni- ja elohopeapitoisuus. Suomen tutkimukset ovat osa koko Euroopan laajuista kartoitusta, jota koordinoi YK:n alainen ICP Vegetation-ohjelma Walesissa sijaitsevasta tutkimuskeskuksesta (Centre for Ecology and Hydrology) käsin.

Tutkimusohjelman kansainvälinen työkokous ”21 st Task Force Meeting of the ICP Vegetation” pidetään Oulussa 26.–29.2.2008. Kokouksen järjestelyistä vastaa Metlan Muhoksen toimintayksikkö. Kokouksessa on kaksi pääaihetta: raskasmetalli- ja otsonitutkimukset.

Lisätietoja:

- Raskasmetallikartoituksen tulokset on julkaistu Metlan Metinfo Metsien terveys -palvelussa
- Kansainvälinen yhteistyöohjelma (ICP Vegetation) ilmansaasteiden vaikutuksista luonnonvaraiseen kasvillisuuteen ja satoihin
- The 21st Task Force Meeting of the ICP Vegetation

Kevät on aikaistunut pohjoisessa kahdella viikolla, etelässä viikolla

Tiedote 28.5.2008 (hanke 3385)

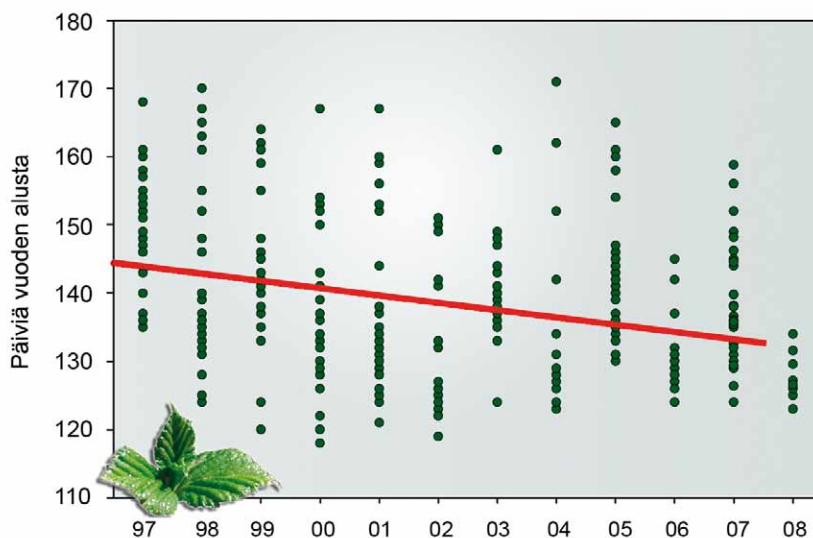
Kevät on aikaistunut viimeisen vuosikymmenen kuluessa Keski- ja Pohjois-Suomessa kahdella viikolla ja Etelä-Suomessa viikolla. Tulokset ilmenevät Metlan tutkimuksista, jotka on julkaistu kahdessa kansainvälisessä sarjassa.

Aineisto kerättiin vuosien 1997–2006 aikana. Tutkimuksissa selvitettiin hieskoivun, rauduskoivun, haavan, tuomen ja pihlajan sekä mustikan ja puolukan fenologiaa, kuten lehtien muodostumista ja kukkimista. Esimerkiksi hieskoivun hiirenkorvavaihe varhaistui koko maassa keskimäärin 0,7–1,4 vuorokautta vuosittain. Varhaistumiseen vaikutti selvimmin toukokuun keskilämpötilan kohoaminen.

Kuluva kevät vaikutti jo lupaavan lämpimältä toukokuun alkupuolella. Aivan eteläisimmässä Suomessa koivun lehdet tulivatkin hiirenkorvalle samoihin aikoihin kuin edellisinä vuosina. Lehteentulo eteni suhteellisen nopeasti Keski-Suomen korkeudelle, mutta viileät ilmat pysäyttivät kehityksen lähes kokonaan. Tällä hetkellä kevään eteneminen vaikuttaisi samankaltaiselta kuin viime vuonna, jolloin lehdet tulivat puihin hieman myöhässä. Katso Metinfo/fenologia.

Kasvien rytmiikka heijastaa voimakkaasti ilman lämpötilaa ja sen kehitystä. Tämän vuoksi fenologinen tutkimus on tärkeää, kun selvitetään ilmastonmuutoksen etenemistä.

Metsätutkimuslaitos perusti yhdessä yliopistojen ja valtion tutkimuslaitosten kanssa koko maan kattavan kansallisen havaintoverkoston vuonna 1996. Siitä lähtien on vuosittain kerätty aineistoa eri kasvilajien fenologiasta eli niiden vuosirytmikasta. Havainnoinnin piiriin kuuluu yhteensä 11 kasvilajia, joista valtaosa on metsäpuita. Koulutetut havainnoitsijat kirjaavat fenologiset ilmiöt muistiin tarkan ohjeistuksen mukaan ja ne päivittyvät Metlan internet-sivuille reaaliajassa. Tällöin eri vuosia ja eri alueita voidaan helposti vertailla keskenään.



Hieskoivun lehteentulon ajoittuminen koko maassa vuosina 1997–2007. Kuvaan piirretty suora ilmaisee kehityksen tilastollisesti merkittävän suunnan. Kuluvan kevään tulokset sisältävät vasta osan havaintopaikoista. (Kuva: Eeva Pudas / Irene Murtovaara).

Tuomen kukinta ilmastonmuutoksen indikaattorina

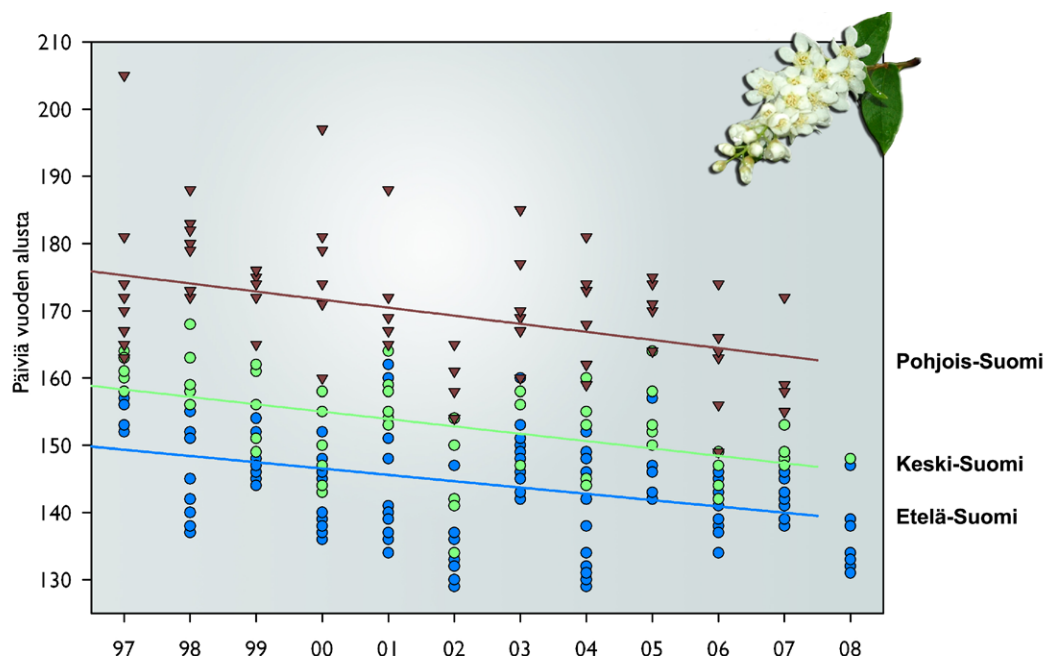
Tiedote 17.06.2008 (hanke 3385)

Uusien tulosten valossa on yhä varmempaa, että ilmastonmuutos vaikuttaa Suomen metsäluonnossa. Tuomen kukinnan ajoittuminen on hyvä ilmastonmuutoksen indikaattori.

Tuomen kukinta on aikaistunut vuosien 1997–2006 aikana keskimäärin 1,1 vrk/vuosi. Muutoksen suunta on tilastollisesti merkitsevä. Kukinnan aikaistuminen on ollut voimakkainta maan keski- ja pohjoisosissa. Tuomen kukinnan ajoittumista säätelevät pääasiassa huhti- ja toukokuun keskilämpötilat. Esimerkiksi Pohjois-Suomessa huhtikuun keskilämpötila on kohonnut tutkimusjaksolla 5,3 astetta.

Tuomen kukinnan ajankohtaa on tarkkailtu Suomessa pitkään. Metsäntutkimuslaitoksen organisoima kansallinen havaintoverkosto on tuottanut tieteellisesti tutkittua tietoa tuomen kukinnan aikaistumisesta. Koulutetut havainnoitsijat ovat seuranneet kukinnan ajoittumista samoista puuyksilöistä vuosikymmenen ajan. Tutkimuksessa oli mukana 35 havaintopaikkaa eri puolilta maata ja tarkastelu tehtiin erikseen Etelä-, Keski- ja Pohjois-Suomen osalta.

Vuonna 2008 ensimmäiset tuomet alkoivat kukkia Etelä-Suomessa juuri ennen äitienpäivää, mikä vahvisti edelleen käsitystä kevään aikaistumisesta. Sitten viileä sääjakso hidasti kesän tuloa.



Tuomen kukkimisen ajoittuminen 1997–2008. Kuvaan piirretty suora ilmaisee muutoksen tilastollisesti merkitsevän suunnan. Tältä vuodelta mukana on vasta osa havaintopaikoista. (Kuva: Sanna Virkkunen / Irene Murtovaara).

5 Verkottuminen

Alueellinen yhteistyö

Katsaus Pohjois-Pohjanmaan energiatoimistohankkeeseen

Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hankkeen valmistelu tapahtui hankkeessa ”Energiatoimiston ja luonnonvara-alan koordinaation hankevalmistelu (7277)” vuosina 2007–2008, koordinoijana Eero Kubin. Vuoden 2008 alussa hankkeen rahoitushakemusta ja hankesuunnitelmaa täydennettiin, maakuntahallitus käsitteli hakemusta 28.1. ja antoi myönteisen päätöksen.

Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hankkeen vastuullinen toteuttaja on Metlan Muhoksen yksikkö. Hanke toteuttaa Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitossa laadittua energiastategiaa, jonka tavoitteena on toimialan vahvistaminen ja yhtenäistäminen. Hanke kestää vuoden 2010 loppuun. Pohjois-Pohjanmaan liitto (EAKR) rahoittaa siitä 70 % ja kunnat sekä yksityiset yritykset 30 %.

Pohjois-Pohjanmaan energiastategia 2015 ”Hyvinvointia energiasta” linjaa alueen energiapolitiikkaa, jossa keskeisiä kysymyksiä ovat uusiutuvat energialähteet, energiatuotannon omavaraisuus ja hajautettu energian tuotanto sekä ympäristövaikutukset. Strategiassa kuvattujen tavoitteiden saavuttamiseksi toteutetaan avaintoimenpiteitä, joista yhtenä on Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hankkeen käynnistäminen.

Jatkossa yhteistyötä tehdään Oulunkaaren seutukunnan hankkeen ”Uusiutuvan energian yrityskeskus” kanssa. Energiatoimistoasiaa esiteltiin YLE:n Oulu Radiossa 6.6.2008, jolloin kuultiin Eero Kubinin ja Eila Tillman-Sutelan haastattelut aiheena Muhoksen yksikköön perustettava Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto.

Hanke: Energiatoimiston ja luonnonvara-alan koordinaation hankevalmistelu, 7277, (isäntähanke 1059) (YRT-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet – Metsiin perustuvat elinkeinot (ELI)

Hankkeen vetäjä: Eero Kubin

Hankkeen kesto: 2007–2008

Projektipäällikön määräaikaista tehtävää ajalle 14.1.2008–31.12.2010 esitettiin operatiivisen johdon kokouksessa 7.1. Hyväksyntä toimen perustamiselle saatiin maaliskuussa ja sen jälkeen Pohjois-Pohjanmaan energiatoimiston projektipäällikön paikka tuli haettavaksi ajalle 1.5.2008–31.12.2010 (ilmoitus 31.3.).

Energiatoimisto-hanketta vetämään valittiin FT Eija-Riitta Hämäläinen. Hän siirtyi tehtävään Medipolis GMP:n tuotekehityspäällikön tehtävästä. Hankkeessa on toiminut lisäksi vuonna 2008 projektisihiteeri Sanna Virkkunen. Syksyllä oli haettavana lisäksi kaksi energia-asiantuntijan paikkaa. Tehtäviin valittiin DI Sanna Moilanen ja FM Veijo Leiviskä. He aloittivat työnsä tammikuussa 2009. Moilasan erikoisosaamista ovat energiatekniikka ja -talous, Leiviskän vastuualueena ovat bioenergiaan liittyvät asiat.

Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanke edistää sekä kansallisia että kansainvälisiä energia- ja ilmastotavoitteita, joita ovat mm. uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen, energiatehokkuuden parantaminen ja energiaomavaraisuuden lisääminen. Energia-alan vahvistuminen edistää alueen työllisyyttä ja kasvua. Alalle toivotaan syntyvän uusia työpaikkoja etenkin energiateknologian tuotantoon.

Tärkeimmät tehtävät

- Energiahankkeiden käynnistämisen tukeminen ja koordinointi
- Yhteistyöverkostojen kehittäminen ja tiedottaminen
- Pohjois-Suomen energiafoorumien käynnistäminen
- Kansainvälisen yhteistyön edistäminen
- Seminaarien ja tapahtumien järjestäminen
- Kuntien energiatehokkuussopimukset

- Tietokantojen kokoaminen
- Bioenergiavarojen kartoittaminen
- Energiataseiden laskeminen

Hanke toimii tiiviissä yhteistyössä Metlan Bioenergiaa metsistä -tutkimus- ja kehittämisohjelman, Oulunkaaren Uusiutuvan energian yrityskeskus -hankkeen sekä maakunnan muiden energiatoimijoiden kanssa. Uusiutuvan energian yrityskeskus -hanke tarjoaa energia-alan liiketoiminnan kehittämispalveluja yrityksille.

Pohjois-Pohjanmaan energiatoimiston avajaiset 7.10.2008 Muhoksella

Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto ja Uusiutuvan energian yrityskeskus -hanke järjestivät yhteisen avausseminaarin kutsuvieraille Metlan Muhoksen toimintayksikössä 7.10. Tilaisuuteen toi valtioneuvoston tervehdyksen elinkeinoministeri Mauri Pekkarinen kertoen mm. valtion ilmasto- ja energiastrategian valmistelusta.

Metlan ylijohtaja Hannu Raitio kertoi metsäenergiasta tutkimushaasteena ja Metlan tutkimusjohtaja Leena Paavilainen esitteli Metlan Bioenergiaa metsistä -tutkimusohjelmaa. Pohjois-Pohjanmaan liiton suunnittelujohtaja Tuomo Palokangas puhui energiasta osana maakunnan kehittämisstrategiaa ja Oulun yliopiston rehtori Lauri Lajunen esitteli yliopiston ja sektoritutkimuslaitosten välistä yhteistyötä. Seminaarin päätössanat lausui kansanedustaja Antti Rantakangas.

Hanke: Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto, 7305

Hankkeen vetäjä: Eija-Riitta Hämäläinen

Muut tutkijat Muhoksella: Veijo Leiviskä (2009–2010), Sanna Moilanen (2009–2010), Eila Tillman-Sutela (2008–)

Hankkeen kesto: 2008–2010

Metsähallitusyhteistyö ja kenttäkoetointa

Seppo Pohjola

Vuoden 2008 alusta tutkimusmetsät siirtyivät Metsähallituksen hallintaan. Metlan ohjeiden mukaisesti hoidettavia tutkimusmetsiä jäi Muhokselle noin 3300 ha ja Paljakkaan noin 850 ha. Kaikki työ tehdään Metlan esitysten ja pyyntöjen pohjalta. Operatiiviset ja hallinnointiin liittyvät tehtävät kuuluvat Metsähallitukselle. Tässä yhteydessä neljä tutkimusmestaria siirtyi Metsähallituksen palvelukseen.

Yhteistyökuvioita on hiottu erilaisissa palaverissa ja koulutustapahtumissa. Osallistuttiin Rovaniemen Vaatungissa 12.–13.2. Metla/Metsähallitus -yhteistyöpäiville sekä Metsähallituksen paikkatietokoulutukseen Rovaniemellä ja Vantaalla. Lisäksi pidettiin 3.6. alueellinen yhteistyökokous, jonka yhteydessä luovutettiin sovitut rakennukset ja rakenteet virallisesti Metsähallitukselle. Paikallistasolla oli lisäksi useita työkohteisiin liittyviä tapaamisia ja maastokäyntejä.

Kenttäkoetoinnissa oli ohjelmassa perinteiseen tapaan kenttäkokeiden mittauksia, mm. Sinka-mittaukset. Osallistuttiin kenttäkoetoinnin kehittämiseen ja koulutuksiin: Suometsäkoulutus 25.–26.6. ja kenttähenkilöstön koulutuspäivät 12.–13.3. Muhoksella, paikkatietokoulutus 16.–17.12. Evolla sekä kenttäkoepalvelujen vastuuhenkilöiden kokous 21.2. Vantaalla.

Seminaarit ja tapahtumat

Metlan Metsänhoidon tutkijapäivät 30.–31.1.2008 Vuokatissa

Metlan metsänhoidon tutkimuksen parissa työskentelevät tutkijat ja professorit kokoontuivat tutkijapäiville 30.–31.1. Vuokattiin. Päivien tavoitteena oli keskustella metsänhoidon tutkimuksen tulevaisuudesta, esitellä uusia tutkimustuloksia, luoda katsaus käynnissä oleviin metsänhoidon tutkimushankkeisiin ja esitellä ja ideoida uusia hanke- ym. suunnitelmia. Eero Kubin esitteli päivillä tutkimushankkeen ”Kantojennoston ja hakkuutähteiden keruun ekologiset ja metsänhoidolliset vaikutukset” kokeiden perustamista ja alustavia tuloksia.

Raskasmetallilaskeumatutkimusohjelman kansainvälinen työkokous ”21 st Task Force Meeting of the ICP Vegetation” Oulussa 26.–29.2.2008.

26.–29.2. kokoontui Oulussa tutkijoita 21 maasta arvioimaan euroopanlaajuisen laskeumatutkimuksen uusimpia tuloksia. Kokouksen järjestelyistä vastasi Metlan Muhoksen toimintayksikkö. Kokouksessa oli kaksi pääaihetta: raskasmetalli- ja otsonitutkimukset. Tuloksista tarkemmin kappaleessa 4 ”Tutkimustiedon välittäminen ja julkaisut – Tiedotteita”

Tutkimushenkilöstöpäivät 12.–13.3.2008 Muhoksella

Muhoksella järjestettiin 12.–13.3. tutkimushenkilöstöpäivät kohderyhmänä maastossa tutkimustöitä tekevä henkilöstö. Aiheena oli mm. muutokseen suhtautuminen, työpaikan ilmapiiri, muutosturva, kenttäkoeorganisointi, Metsähallitusyhteistyö ja maastomittauksen uusinta teknologiaa -esittely. Koulutus kohdistui kenttäkoehankkeelle. Ylijohtaja Hannu Raitio ja tutkimusjohtaja Pasi Puttonen osallistuivat 13.3. tutkimushenkilöstöpäiville.

Sektoritutkimuksen ohjausjärjestelmän uudistaminen -seminaari 8.4.2008 Oulussa

NorNet-verkosto järjesti Oulussa 8.4. seminaarin ”Kohti uutta kumppanuutta” pohjoisen kestävä kehityksen tueksi. Seminaarissa käsiteltiin sektoritutkimuksen ohjausjärjestelmän uudistamista. Paikalla oli keskeisten sektoritutkimuslaitosten ylin johto. Eero Kubin osallistui ko. seminaariin.

Euroopan metsäkomission työryhmän kokoontuminen Oulussa 19.–22.8.2008.

FAO:n ja Euroopan metsäkomission (EFC) työkokous, Working Party on the Management of Mountain Watersheds, järjestettiin Oulussa 19.–22.8. Järjestyksessään 26. kokouksen teemana oli pohjoisuus sekä ilmastomuutoksen vaikutukset korkeilla alueilla ja pohjoisilla leveysasteilla. Alkuviikon seminaari tiedotustilaisuuksineen pidettiin Hotelli-Ravintola Lasaretissa ja loppuviikon retkeily suuntautui Koillismaalle.

Metsäntutkimuslaitoksen Muhoksen yksikkö järjesti tiedotustilaisuuden 19.8., jonka avasi Eero Kubin. Tilaisuudessa esiteltiin FAO:n ja Euroopan metsäkomission toimintaa, esittelijöinä Working Party -työryhmän puheenjohtaja Maria Patek ja Working Party -työryhmän sihteeri Thomas Hofer. Nobelin ympäristöpalkinnon saanut, hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) jäsen tutkimuspäällikkö Raino Heino Ilmatieteen laitokselta kertoi ilmastomuutoksen mahdollisista vaikutuksista Suomessa.

Working Party on the Management of Mountain Watersheds kokouksia on pidetty kahden vuoden välein vuodesta 1952 alkaen. Kokoukset ovat saaneet alkunsa YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n aloitteesta. Vuoden 2008 kokousjärjestelyistä vastasi Metlan Muhoksen toimintayksikkö. Kokousten teemat vaihtelevat vuosittain. Oulussa järjestettävässä kokouksessa oli osallistujia noin 20 Euroopan maasta.

Oulun kokouksessa järjestettiin seminaari, jossa luennoi kahdeksan eri maista kutsuttua esitelmöitsijää. Kokouksessa esitettiin lisäksi metsäkomission jäsenmaiden kansallisia raportteja vuoden 2008 teemasta: pohjoisuus sekä ilmastomuutoksen vaikutukset korkeilla alueilla ja pohjoisilla leveysasteilla. Muhoksen toimintayksikkö toimi kokouksen Suomen puolen järjestäjänä. Järjestelykomiteaan kuuluivat Eero Kubin, Samuli Kempainen ja Sirpa Kotikangas-Venäläinen. Eero Kubin valittiin Working Party -työryhmän puheenjohtajaksi seuraavalle kaksivuotiskaudelle 2009–2010.

Lähde: Tiedote 15.8.2008

Hanke: FAO:n ja EFC:n työryhmän Management of Mountain Watershed 26. kokous, Oulu 18. – 22.8.2008, 7313 (YRT-hanke)

Tutkimusohjelma: Erillishankkeet 1 – Metsäekosysteemien rakenne ja toiminta (EK1)

Hankkeen vetäjä: Eero Kubin

Hankkeen kesto: 2008

Suovesiseminaari 20.11.2008 Metsäntutkimuslaitoksen Joensuun yksikössä

Metsähallituksen kokoama soiden ennallistamisen asiantuntijaryhmä järjesti tilaisuuden Metsäntutkimuslaitoksen kanssa. Tavoitteena oli koota yhteen soiden hydrologiasta ja veden laadusta kiinnostuneita tutkijoita ja tutkimustiedon käyttäjiä. Erityisen teeman muodostivat soiden ennallistamiseen liittyvät hydrologiset muutokset ja vaikutussuhteet. Anne Tolvanen oli mukana tieteellisen kokouksen järjestämisessä.

Mukana seminaarissa oli tutkijoita Helsingin yliopistosta (Markku Koskinen ja Eevastiina Tuittila), Joensuu yliopistosta (Teemu Tahvanainen), Suomen ympäristökeskuksesta (Tapani Sallantausta), Metsähallituksesta (Sakari Rehell ja Tuomas Haapalehto) sekä Metlasta (Päivi Saari, Ari Laurén ja Anne Tolvanen). Anne Tolvanen esitteli soiden ennallistamistutkimuksen ensimmäisten toimenpiteiden jälkeisiä tuloksia.

Seminaarin esitelmien tiivistelmät löytyvät verkosta osoitteesta: <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Suojelualueidenhoitojakaytto/Ennallistaminen/Suot/Sivut/Suovesiseminaari2008.aspx>

Yksikössä järjestettyjä tilaisuuksia ja vierailuja

A-rakennuksen pääaulaan asennettiin info-tv 29.5. Näytöltä löytyy ajankohtaista tietoa esim. tapahtumista tai vieraista yksikössä. Infonäyttöjärjestelmää päivitetään info-pisteestä.

Hankkeen ”Taimikon syntymisen ja alkukehityksen mallittaminen” (3451) järjestämä Workshop 18.2. pidettiin Muhoksella erikoistutkija Jari Miinan (JO) vetämänä.

Oulun seudun luonnonvara-alan osaamiskeskittymän ohjausryhmän kokous pidettiin 25.2.

Stora Enso Oulun Metsäpalvelupiste ja Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaa toivat 6.6. Muhoksen yksikön vieraiksi noin 60 oululaista metsänomistajaa. Metlasta mukana Jorma Issakainen, Marja-Leena Pääatalo, Osmo Murtovaara, Samuli Kempainen ja Sanna Virkkunen.

10.7 oli talossa islantilaisia vieraita. Yksikköön kävi tutustumassa Ari Hyvärinen (Oulun yliopisto), Mirja Siuruainen (Oulun yliopiston Kasvitieteellinen Puutarha), Jóhann Pálsson (Akureyri Botanical Garden) ja Vilhjálmur Lúðvíksson (Ministry of Education, Science and Culture). Isäntinä toimivat Eero Kubin ja Eila Tillman-Sutela.

Metsäikkuna -lehden toimituskunnan kokous pidettiin Muhoksella 26.8.

Pohjois-Pohjanmaan metsänhoitoyhdistys piti strategia-päivän 2.9. Muhoksella, järjestäjänä Pohjois-Suomen metsänomistajien liitto, Metlasta mukana Mikko Moilanen ja Eila Tillman-Sutela.

”Salmilaisia taidekäsitöitä ja vanhoja valokuvia” -näyttely Metlan tiloissa 6.–7.9., tilaisuutta mukana järjestämässä Metlasta Eila Tillman-Sutela ja Irene Murtovaara.

Metsäkeskus Pohjois-Savo toi 9.10. Muhoksen yksikön vieraiksi noin 30 pohjois-savolaista metsänomistajaa. Vieraille esiteltiin tutkimustuloksia sekä muutamia maastokohteita. Metlasta mukana Eero Kubin, Eila Tillman-Sutela, Mikko Moilanen, Eija-Riitta Hämäläinen, Jorma Pasanen, Oili Tarvainen ja Jorma Issakainen.

Pohjois-Suomen metsänomistajien liitto järjesti Muhoksen yksikössä metsäjohtaja Antti Sahin johdolla koulutustilaisuudet 9.10. ja 16.10. Tilaisuuksissa esiteltiin pyydettyinä alustuksina Pohjois-Pohjanmaan energiatoimisto -hanketta (projektipäällikkö Eija-Riitta Hämäläinen) ja VMI:n tuloksia PohjoisSuomesta.

Metsänomistajavierailu 9.10., järjestäjänä Pohjois-Savon Metsäkeskus.

Oulun yliopisto, avoin yliopisto. Yleisöluento sarja Studia Generalia 29.10. Muutosten pohjoinen, johtaja Kari Laine.

Pohjanmaan Metsänhoitajat vierailulla 6.11.

Luonnonvara-alan kokous 8.12. Mukana Eeva-Maija Mäntynen (OSEKK).

Suomen energiatoimistojen tapaaminen 10.–11.12. Mukana mm. Motiva Oy:n edustajia.



”Salmilaisia taidekäsitöitä ja vanhoja valokuvia” -näyttelyssä kävi yli 200 vierasta. Kuva Samuli Kempainen.

Kotimainen tutkimus- ja sidosryhmäyhteistyö

Tutkimusyhteistyötahot

Muhoksen toimintayksikkö on viime vuosina tehostanut verkostoitumista alueellisten ja valtakunnallisten sidosryhmien kanssa. Läheisintä tutkimusyhteistyö on Oulun yliopiston kanssa.

- Oulun yliopisto, anatomian ja solubiologian laitos (Eila Tillman-Sutela)
- Oulun yliopisto, biologian laitos (Juha Kaitera, Eero Kubin, Kari Kukko-oja, Katri Kärkkäinen, Mirva Leppälä, Pekka Pietiläinen, Jarmo Poikolainen, Eila Tillman-Sutela, Oili Tarvainen, Anne Tolvanen)
- Oulun yliopisto, elektronioptiikan laitos (Juha Kaitera, Eila Tillman-Sutela)
- Oulun yliopisto, eläinmuseo (Anne Hekkala)
- Oulun yliopisto, kasvimuseo (Kari Kukko-oja, Anne Tolvanen)
- Oulun yliopisto, kemian laitos (Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen)
- Oulun yliopisto, maantieteen laitos (Eero Kubin, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen)
- Oulun yliopisto, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Oulun yliopisto, Thule instituutti / Oulangan tutkimusasema (Eero Kubin, Anne Tolvanen)
- Oulun yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos (Katri Kärkkäinen)
- Oulun yliopiston kasvitieteellinen puutarha (Juha Kaitera, Anne Tolvanen)

Tutkimusyhteistyötä on tutkijoilla ollut mm. seuraavien tahojen kanssa:

- Forelia Oy (Eila Tillman-Sutela)
- Geologian tutkimuskeskus (Eero Kubin, Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen)
- Helsingin yliopisto (Eero Kubin, Kari Kukko-oja, Katri Kärkkäinen, Mirva Leppälä, Juha Piispanen, Marja-Leena Päätalo, Oili Tarvainen, Anne Tolvanen)
- Ilmatieteen laitos (Eero Kubin, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen)
- Joensuun yliopisto (Pekka Pietiläinen, Eila Tillman-Sutela)
- Jyväskylän yliopisto (Anne Tolvanen)
- Kainuun metsäkeskus (Eero Kubin, Mikko Moilanen)
- Kainuun ympäristökeskus (Kari Kukko-oja, Anne Tolvanen)
- Kajaanin yliopistokeskus, Kainuun bioenergiatemaohjelma (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Kuusamon metsänhoitoyhdistys (Eero Kubin)
- Kuusamon yhteismetsä (Eero Kubin)
- Lapin lääninhallitus (Anne Tolvanen)
- Lapin metsäkeskus, Bioenergiaohjelma (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Lapin yliopisto, Arktinen Keskus (Anne Tolvanen)
- Metsähallitus (Anne Hekkala, Juha Kaitera, Eero Kubin, Kari Kukko-oja, Mikko Moilanen, Oili Tarvainen, Anne Tolvanen)
- Metsätalouden Kehittämiskeskus Tapio (Mikko Moilanen)
- Metsäteho Oyj (Marja-Leena Päätalo)
- Motiva Oy (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Oulun ammattikorkeakoulu (Eija-Riitta Hämäläinen, Eero Kubin, Mikko Moilanen, Oili Tarvainen, Anne Tolvanen)
- Oulun seudun osaamiskeskus ohjelma (OSKE) / Ecoforum (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Oulunkaaren seutukunta, Uusiutuvan energian yrityskeskus -hanke (Eija-Riitta Hämäläinen)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus (Eija-Riitta Hämäläinen, Eero Kubin, Mikko Moilanen, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen)
- Pohjois-Pohjanmaan TE-keskus (Eija-Riitta Hämäläinen, Eero Kubin)
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (Eero Kubin, Juha Piispanen, Anne Tolvanen)
- Rovaniemen ammattikorkeakoulu (Kari Kukko-oja)
- Siemen Forelia Oy (Juha Kaitera, Eila Tillman-Sutela)
- Suomen ympäristökeskus (Eero Kubin, Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen)
- TKK (Katri Kärkkäinen)
- Turun yliopisto (Eero Kubin, Anne Tolvanen)
- UPM Kymmene Oyj (Eero Kubin, Mikko Moilanen, Oili Tarvainen)
- Vapo Oyj Energia (Eero Kubin, Juha Piispanen, Eila Tillman-Sutela)
- Yara Suomi Oy (Eero Kubin, Mikko Moilanen)

Toimintayksikön edustajia on monissa yksikön ulkopuolisissa tehtävissä kotimaisissa sidosryhmätoiminnassa, ohjausryhmissä ja muussa yhteistoiminnassa.

MMM, yliopistot, valtion laitokset

- HY:n biotekniikkaneuvottelukunta, varajäsen (Katri Kärkkäinen)
- MMM:n geenivaraneuvottelukunta, jäsen (Katri Kärkkäinen)
- NorNet (Northern environmental research network), tukiryhmän jäsen (Eero Kubin)
- RKTL:n johtokunta, jäsen (Katri Kärkkäinen)

Ohjausryhmät, seurantaryhmät, hoitokunnat

- Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla, ohjausryhmän puheenjohtaja (Eero Kubin)
- Luonnonmetsät ja suot Koillismaan ja Kainuun vihreällä vyöhykkeellä, ohjausryhmän jäsen (Eero Kubin)
- Metsähallituksen ja Metlan välinen Metso BSC-yhteishanke, ohjausryhmän jäsen (Anne Tolvanen).
- Oulun kaupungin Sanginjoen ulkometsän käyttö- ja hoitosuunnitelman laadinnan ohjausryhmän jäsen (Seppo Pohjola)
- Oulun seudun luonnonvara-alan osaamiskeskittymän kehittäminen, ohjausryhmän puheenjohtaja (Eero Kubin)
- Oulun yliopisto, Biologian laitos, tutkimuksen edistämistyöryhmä (Anne Tolvanen)
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstrategian seurantaryhmä (Anne Tolvanen)
- Pohjois-Suomen metsänhoitosuosituksen laatimisen ohjausryhmä (Eero Kubin)
- UPM-Kymmene Oy:n ja Metlan yhteistutkimusten hoitokunnan jäsen (Eero Kubin)
- Valtakunnallinen ennallistamisen ja luonnonhoidon ohjausryhmän jäsen (Anne Tolvanen)
- Valtakunnallisen ennallistamisen ja luonnonhoidon ohjausryhmän alaisuudessa toimivan suo-ryhmän ohjausryhmän jäsen (Anne Tolvanen)

Muut yhteistyötahot

- Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan metsä, ravinto ja vesi -jaosto (Katri Kärkkäinen)
- Metsähallitus, Kainuun luonnonvarasuunnitelman välitarkastuksen yhteistyöryhmä (Kari Kukko-oja)
- Metsän oppimispolku – Oulun koululaisten metsäviikko 2008 (peruskoulujen 5. luokat), suunnitteluryhmän jäsen (Jarmo Poikolainen)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus, katselmustoimikunnan varapuheenjohtaja (Mikko Moilanen)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus, Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelman tarkistus, monimuotoisuus-työryhmä (Anne Tolvanen)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäneuvoston jäsen (Marja-Leena Päätalo)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäneuvoston monimuotoisuustyöryhmä (Anne Tolvanen)
- Pohjois-Pohjanmaan metsäorganisaatioiden Metsäikkuna-lehti, toimituskunta (Sirpa Kotikangas-Venäläinen, 20.9.2008 asti)
- Pohjois-Pohjanmaan vesienhoitotyöryhmän varajäsen (Seppo Pohjola)
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan vesienhoidon yhteistyöryhmä, Metlan edustaja (Juha Piispanen)
- Pohjois-Suomen tiedottajat, aluetiimi (Sirpa Kotikangas-Venäläinen, 20.9.2008 asti)
- Suomen ympäristökeskus, Haitallisten aineiden seurannan yhteistyöryhmä, Metlan edustaja (Juha Piispanen)

Metlan työryhmät, yhteyshenkilöt ym.

- Ennallistamistutkimuksen hankeryhmän koordinaattori (Anne Tolvanen)
- Metla, hankintaryhmän jäsen (Seppo Pohjola)
- Metla, metsänjalostuksen neuvottelukunta, puheenjohtaja (Katri Kärkkäinen)
- Metlan kirjaston Muhoksen yksikön edustaja (Marja-Leena Piironen)
- Metlan laboratorioiden laaturyhmä (Juha Piispanen, Timo Mikkonen)
- Metlan tietohallinnon ohjausryhmän jäsen (Sirpa Kotikangas-Venäläinen, 20.9.2008 asti)
- Metsähallituksen ja Metlan välinen Metso BSC-yhteishanke, ohjausryhmän jäsen (Anne Tolvanen)
- Metsähallitus-Metla yhteistyöryhmän varajäsen (Eero Kubin)
- Tutkimuksen asiantuntijaryhmä (Katri Kärkkäinen)
- Valtakunnallinen ennallistamisen ja luonnonhoidon ohjausryhmän jäsen (Anne Tolvanen)
- Valtakunnallisen ennallistamisen ja luonnonhoidon ohjausryhmän alaisuudessa toimiva suo-ryhmän jäsen (Anne Tolvanen)

Tutkimusyhteistoimintaa

Oulussa maaliskuussa pidetyssä NorNet -tilatyöryhmän kokouksessa kartoitettiin eri osapuolten tilatarpeita. Tässä yhteydessä keskusteltiin myös Paljakan ympäristönäytepankin toiminnan kehittamisestä ja mm. museonäytteiden varastoinnista.

Muhoksen, Kolarin ja Rovaniemen yksiköiden tutkijat kokoontuivat 14.5. suunnittelemaan Pohjois-Suomen alueyksikön osaamisprofiilia. Kokouksen valmistelusta vastasivat Esa Huhta, Eero Kubin ja Martti Varmola. Kokous pidettiin Rovaniemellä.

Oulun koulujen metsäviikko 2.–4.9. Oppimispolulla Metlan pisteessä Jarmo Poikolainen ja Jaakko Ojala.

Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategian työpalaveri järjestettiin ympäristökeskuksessa 22.10. Projekti-päällikkö Eija-Riitta Hämäläinen esitti tilaisuudessa kommenttipuheenvuoron.

Muhoksella kartoitettiin MTT:n edustajien kanssa 3.11. yhteistyömahdollisuuksia laboratorio- ja tutkimustoimintojen osalta. Keskustelussa mukana olivat MTT:sta biotekniikka- ja elintarviketutkimusyksikön johtaja Eeva-Liisa Ryhänen ja vanhempi tutkija Elina Virtanen sekä Metlasta Eero Kubin, Katri Kärkkäinen, Eila Tillman-Sutela, Juha Piispanen, Mikko Moilanen ja Juha Kaitera.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan ”metsä, ravinto ja vesi” -ohjausryhmä tuottaa yhdessä asiantuntijaryhmän kanssa tulevaisuuskatsauksen aihepiiristä osana valiokunnan käsittelyä hallituksen tulevaisuusselonteosta. Työhön on osallistunut Muhoksen yksiköstä professori Katri Kärkkäinen ja Suonenjoen yksiköstä professori Pertti Harstela.

Muhoksen yksikössä on valmistunut ojitettujen turvemaiden metsänkasvatuksen koulutuspaketti, joka koostuu 16 maastokohteesta ja suometsien kasvatukseen liittyvästä luento- ja havaintomateriaalista. Turvemaiden metsänhoitokoulutusta on Muhoksen yksikön toimesta annettu 18 koulutuspäivänä Muhoksella, Paltamossa, Mikkelissä, Juvalla ja Pieksämäellä. Kohderyhminä ovat olleet mm. Metsähallituksen, Tornator Oy:n ja UPM Kymmene Oyj:n metsätiimit.

Mikko Moilanen osallistui julkaisun ”Makkonen, T (toim.). Tuhkalannoitus. Metsätalouden kehittämisselät Tapio & Metsäkustannus. 31 s.” aineiston kokoamistyöryhmän työhön.

Katri Kärkkäinen osallistui asiantuntijana 64 hakemuksen arviointiin ja FORMAS-paneeliin.

Yhteistyö Oulun yliopiston kanssa

Pohjoisten metsien monikäytön tutkimus vahvistuu Metlassa – Anne Tolvanen metsäekologian professoriksi

Metsäntutkimuslaitoksen johtokunta nimitti 19.12.2008 dosentti, FT Anne Tolvasen metsäekologian professorin virkaan 1.2.2009–31.1.2014 väliseksi ajaksi. Viran erityisalana on pohjoisten metsien monikäyttöä tukeva metsäekologia. Professuuri on Metsäntutkimuslaitoksen ja Oulun yliopiston yhteinen ja liittyy myös pohjoismaiseen NorNet -yhteistyöhön. Virkaa hoidetaan Metlan Muhoksen toimintayksikössä.

Virka tukee erityisesti pohjoisten metsien eri käyttömuotojen yhteensovittamista tavoitteena ymmärtää metsänuudistamisen ja metsien kasvun ekologiset edellytykset äärevissä ja muuttuvissa luonnonolosuhteissa. Tavoitteena on tuottaa tietoa ekologisesti kestävästä hoitomenetelmästä metsille, missä puuntuotannon lisäksi on muuta monikäyttöä, etenkin matkailullista ja poronhoidollista talouskäyttöä.

Professori Tolvasen tieteellinen tuotanto liittyy erityisesti kasvien populaatiodynamiikkaan ja kasviekologiaan pohjoisissa metsäekosysteemeissä. Hän on tehnyt tutkimusta myös liittyen metsien ennallistamiseen, kestävästä luontomatkailun ekologisiin edellytyksiin sekä ilmastonmuutokseen.

Anne Tolvanen on väitellyt Oulun yliopistossa 1994 ekologisen kasvitieteen alalta. Hän on aiemmin työskennellyt mm. Oulun yliopistossa, Lapin yliopistossa ja akatemiattutkijana. Metsäntutkimuslaitoksessa hän on työskennellyt vuodesta 2003.

Lähde: Tiedote 22.12.2008

Oulun yliopiston opiskelijoiden opinnäytetyöt

Pro gradu	2001–2007	2008	Yhteensä
Biologian laitos	7	3	10
Kemian laitos	1		1
Maantieteen laitos	4	2	6
Tietojenkäsittelytieteen laitos	1		1
Yhteensä	13	5	18

Mukana ajalla 2001–2007 Oulun yliopistossa biologian laitoksella valmistuneet 4 pro gradua, joiden ohjaajana on toiminut yksikkömme tutkija, aineistot eivät ole olleet Metlan, eivätkä ko. opiskelijat ole olleet Metlalla työssä.

Vuonna 2008 valmistuneet pro gradu -työt

Pro gradu -työt

- Anttila Anna-Kaisa. 2008. Hyönteisherbivorian indusoimat hybridihaavan ja sen muuntogeenisen linjan stressivasteet. Oulun yliopisto, biologian laitos, kasvitiede. (Opinnäytetyön ohjaaminen Anne Tolvanen)
- Laine Merjo. 2008. Maanmuokkausmenetelmien ja taimitiheyden vaikutus männyntalvihomeen (*Phacidium infestans* Karst) esiintyvyyteen. Oulun yliopisto, biologian laitos, kasvitiede. (Opinnäytetyön ohjaaminen Oili Tarvainen)
- Nylund Sannakajsa. 2008. Perunan (*Solanum tuberosum* L.) kasvu ja metabolia pohjoisen pitkän päivän valaistusolosuhteissa. Oulun yliopisto, biologian laitos, kasvitiede. (Opinnäytetyön ohjaaminen Oili Tarvainen)
- Saastamoinen Hanna. 2008. Oulun lämpö- ja sadantaolot 1954–2007. Oulun yliopisto, maantieteen laitos. (Opinnäytetyön ohjaaminen Mirva Leppälä)
- Virkkunen Sanna. 2008. Tuomen (*Prunus padus* L.) ja haavan (*Populus tremula* L.) fenologia Suomessa 1997–2006. Oulun yliopisto, maantieteen laitos. 63 s. (Opinnäytetyön ohjaaminen Eero Kubin)

Helsingin yliopiston opiskelijoiden opinnäytetyöt

Pro gradu -työt

- Verta Jukka-Pekka. 2008. Männyn (*Pinus sylvestris* L.) lahonkestävyysgeenin PFT-1 polymorfia. Helsingin yliopisto, metsäekologian laitos. (Pro gradu -työn tarkastaja Katri Kärkkäinen).

Väitöskirjat

- Hautala Harri (2008). Disturbance in boreal spruce forest - immediate dynamics from stand to understorey level. (Helsingin yliopisto, biotieteellinen tiedekunta). Väitöstilaisuus 31.10.2008, vastaväittäjänä professori Jari Kouki Joensuun yliopistosta ja kustoksena professori Heikki Hirvonen. Väitöskirjan ohjaajina toimivat tutkija Anne Tolvanen sekä Sanna Laaka-Lindberg Helsingin yliopistosta.

Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden opinnäytetyöt

Pro gradu -työt

- Lauri Eeva (2008). Ojituksen vaikutukset suokasvillisuuteen ja kasvupaikkatekijöihin Kuhmon Natura 2000 -alueilla. Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos. (Opinnäytetyön ohjaaminen Anne Tolvanen).

Kansainvälinen toiminta ja tutkimusyhteistyö

Kansainvälinen tutkimusyhteistyö ja verkostoituminen

Tutkijoilla on ollut yhteistyötä seuraavien ulkomaisten laitosten kanssa:

- Bioforsk jord og miljø, Svanhovd/Norway (Anne Tolvanen)
- Bioforsk Nord Holt, Tromssa/Norway (Anne Tolvanen)
- Centre for Ecology and Hydrology (CEH), University of Wales, Bangor, UK. (Eero Kubin, Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen)
- Czech Technical University (Eero Kubin)
- Department of Applied Ecology, Forest & Landscape Denmark (Anne Tolvanen)
- Department of Biology, University of Colorado at Denver, Colorado USA (Eila Tillman-Sutela)
- Department of Environment & Climate Change, NSW government, NSW/Australia (Anne Tolvanen)
- Dept. of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University, Ruotsi (Anne Tolvanen)
- INRA, Orleans (Katri Kärkkäinen)
- Norsk institutt for naturforskning, NINA, Tromssa/Norway (Anne Tolvanen)
- Norut Information Technology Ltd., Tromsø, Norway (Eero Kubin, Jarmo Poikolainen, Anne Tolvanen)
- Norwegian Forest and Landscape Institute (Katri Kärkkäinen)
- Skogforsk, Ruotsi (Katri Kärkkäinen)
- SLU Umeå, Sweden (Eero Kubin, Eila Tillman-Sutela, Juha Kaitera)
- SLU Uppsala, Sweden (Juha Kaitera)
- Soil Conservation Service of Iceland (Anne Tolvanen)
- State Nature Reserve Pasvik (Pasvik Zapovednik), Venäjä, (Anne Tolvanen)
- Tallinna Botaanikaaed, Tallinna, Viro (Juha Piispanen)
- University of British Columbia (UBC), Department of Geography, Vancouver/Canada (Anne Tolvanen)
- University of Durham, UK (Eero Kubin)
- Uppsala Universitetet, Evolutionary Biology Centre (Katri Kärkkäinen)

Toimintayksikön edustajia on monissa yksikön ulkopuolisissa tehtävissä kansainvälisissä sidosryhmätoimikunnissa, ohjausryhmissä ja muussa yhteistoiminnassa seuraavasti:

- CENECAR (Centre of Advanced Research in Forest Genetics), subcoordinator (Katri Kärkkäinen)
- COST 725. Establishing a European Phenological Data Platform for Climatological Applications, hallintokomitean jäsen (Eero Kubin)
- Euroopan Evoluutioseura, Council member (Katri Kärkkäinen)
- FAO/EFC Working Party on the Management of Mountain Watersheds, Vice president (Eero Kubin)
- FORMAS, Tutkimushankkeiden arviointiryhmä, Naturvård och biodiversitet i terrestra system. (Katri Kärkkäinen)
- Nordic-Baltic Forum, Pohjoismaiden ja Baltianmaiden metsäntutkimusorganisaatioiden tiedottajat (Sirpa Kotikangas-Venäläinen 20.9.2008 asti)
- Task Force of the UNCE ICP Vegetation, Suomen yhdyshenkilö (Eero Kubin)

Kansainväliset tieteelliset kokoukset – osallistumiset ja kokousten järjestämiset

Euroopan raskasmetallilaskeumaa selvittäneet tutkijat noin 20 maasta kokoontuivat ICP Vegetation tutkimusohjelman 21. työkokoukseen ”Task Force Meeting of the ICP Vegetation” Oulussa 26.–29.2. arvioimaan uusimpia tutkimustuloksia. Euroopan laajuista laskeumatutkimusta koordinoi YK:n alainen tutkimusohjelma, UNECE ICP Vegetation. Kokouksen yhteydessä pidettävässä tiedotustilaisuudessa Metlan Muhoksen yksikkö julkisti uusimman kartoituksen tulokset Suomen raskasmetallilaskeumasta. Kokouksen Suomen järjestelytoimikuntaan kuuluivat Eero Kubin, Juha Piispanen, Jarmo Poikolainen, Samuli Kemppainen ja Sirpa Kotikangas-Venäläinen (hanke 7304).

Anne Tolvanen tutustui Former Snowy Scheme Sites Rehabilitation -hankkeeseen sekä LFA- (Landscape Function Analysis) seurantamenetelmään matkallaan 03.–19.04. Uudessa Etelä-Walesissa Australiassa. LFA-seurantojen käynnistäminen ennallistetuilla kohteilla yhteistyössä isäntäorganisaation kanssa.

Mikko Moilanen, Mirva Leppälä ja Noora Huotari osallistuivat tieteelliseen kokoukseen ”The Future of Peatlands, the 13th International Peat Congress”, joka pidettiin Tullamoressa Irlannissa 8.–13.6. Noora

Huotari julkaisi pitämässä esityksessään Hirvinevan suopohjatutkimusten tuloksia (hanke 50189). Mirva Leppälä piti suullisen esitelmän Hirvinevan suopohjan hiilitasetutkimuksesta. Kokouksen parhaana palkitussa posterissa oli yhtenä tekijänä Mirva Leppälä Muhokselta. Posterit valmistettiin Muhoksen yksikössä.

Juha Piispanen ja Jarmo Poikolainen osallistuivat Madridissa Espanjassa pidettyyn ”9th Highway and Urban Environment Symposium” 9.–11.6.

Anne Tolvanen osallistui tieteellisen SER 2008 -kokouksen järjestämiseen, joka pidettiin Belgiassa 8.–12.9. (Scientific Committee).

Eila Tillman-Sutela osallistui Brightonissa Sussexin yliopistossa 22.–26.9. järjestettyyn siemenekologian ”Tree Seeds 2008” kokoukseen, jonka aiheena oli ”Trees, Seeds and Changing Climate”. Kokouksessa oli 45 tutkijaa eri puolilta maailmaa. Tillman-Sutela piti kokouksessa esitelmän ”Seed structures and predicted success of Treeline conifers in a warming climate”. Esitelmä sai kokouksen parhaan esitelmän palkinnon.

Eero Kubin osallistui Kiotossa 30.9.–3.10. pidettyyn konferenssiin ”Hydrological changes and management from headwaters to ocean” (HydroChange 2008 in Kyoto) pitäen siellä esitelmän ”Impacts of forestry practices on groundwater quality in the boreal environment”. Kubin käytti lisäksi pyydetyn puheenvuoron konferenssin päätöstilaisuudessa.

Norbottenin alueen metsänomistajia ja talousseuran edustajia vieraili metsänhoitaja Håkan Håkanssonin johdolla Muhoksen yksikössä 24.10. Eero Kubin esitteli vieraille Metlan ja Muhoksen yksikön toimintaa, Eija-Riitta Hämäläinen kertoi Metlan bioenergiatutkimuksesta, Eila Tillman-Sutela siementutkimuksesta ja Juha Kaitera metsäpatologisesta tutkimuksesta. Eila Tillman-Sutela ja Marja-Leena Pääntalo esittelivät maastossa tuhkalannoituskoetta vuodelta 1947 ja Tahvolan puulajipuistoa.

Jällivaarassa järjestettiin 4.11. ”Energy in Cold Climate” -seminaari. Eija-Riitta Hämäläinen piti seminaarissa esitelmän ”Northern Finland What is happening in the energy area?”.

Eero Kubin vieraili FAO:ssa Roomassa 5.11. ja neuvotteli FAO/EFC Working Party on the Management of Mountain Watersheds sihteerin Thomas Hoferin kanssa seuraavan istuntokauden toiminnasta ja järjestelytoimikunnan kokouksesta. Kubin on Working Party:n 27. istuntokauden presidentti.

Eero Kubin osallistui Roomassa CRACMA:ssa 6.–7.11. järjestettyyn COST 725 (Establishing a European wide data platform for climatological applications) WG1-kokoukseen ”Benefit of old phenological data series evaluation and declaring ability”. Kubin piti kokouksessa esitelmän ”Phenological observations in Finland since of days of Linne up to 2008 in Finland” sekä toimi session D:n puheenjohtajana.

Kaksi SNS CAR:ia, GENECAR ja PATOCAR pitivät yhteiskokouksen Helsingissä 12.–13.11. Kutsuseminaarin tavoitteena oli suunnitella uutta pohjoismaista ja eurooppalaista yhteistyötä taudinkestävyyden genetiikan ja jalostusmahdollisuuksien ympäriltä. Kokoukseen osallistui Katri Kärkkäinen.

Katri Kärkkäinen teki matkan Uuteen-Seelantiin 27.11.–20.12. Matkan tarkoituksena oli tutkimusyhteistyön aloittaminen Uuden-Seelannin geneetikkojen kanssa (esitelmä).

Anne Tolvanen on osallistunut asiantuntijana 6th European Conference on Ecological Restoration -kokoukseen tarjottujen abstraktien evaluointiin, osana kokouksen tieteellisen toimikunnan työtä sekä kolmevuotisen tutkimusrahoitushakemuksen evaluointiin 1.12.2007–13.2.2008.

Kansainväliset tutkijat ja vierailijat Muhoksen yksikössä

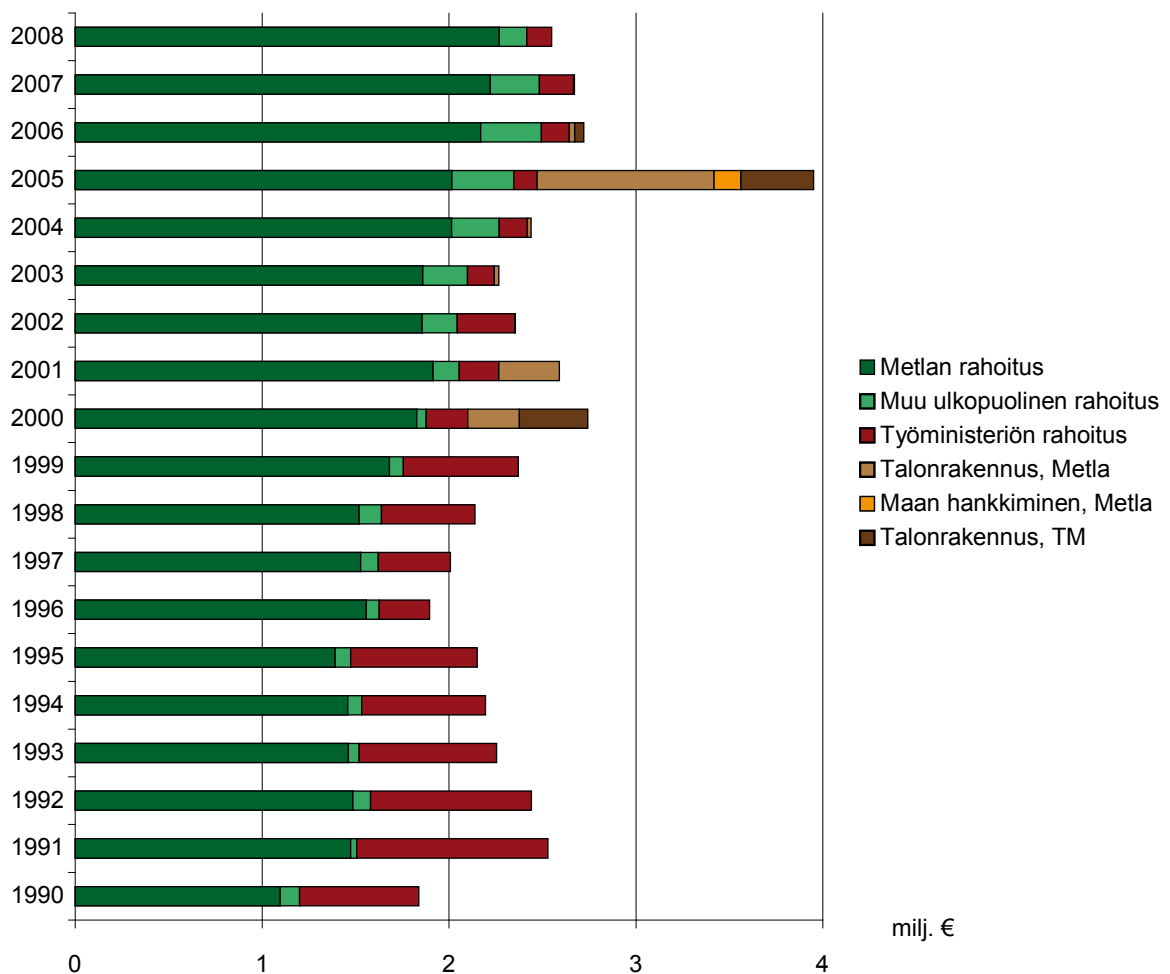
Tsekkiläinen opiskelija Jiri Kremsa vieraili Muhoksella Eero Kubinin hankkeessa 3475 kesäkuun alussa. Hän opiskelee Prahan teknisessä yliopistossa. Diplomityötään lumisuhteista ja -sulamisesta Keski-Euroopassa tekevä opiskelija pääsi myös näkemään Paljakan puolimetriset kinokset kesäkuun 1. viikolla.

Tsekkiläinen tutkija Ph.D. Jiri Nekovar (Czech Hydrometeorological Institute) vieraili Muhoksella 31.3.–4.4. Vierailun aiheena oli Cost Action 725 -julkaisun ”The history and current status of plant phenology in Europe” organisointi, editointi ja tekninen toteutus yhdessä Eero Kubinin ja Ari Kokon kanssa (hanke 3385).

6 Toiminnan rahoitus

Metlan Muhoksen toimintayksikön määrärahojen kokonaiskäyttö vuonna 2008 oli 2,549 miljoonaa euroa (ed. vuonna 2,671 miljoonaa euroa), josta Metlan budjettirahaa oli 2,269 miljoonaa euroa ja muun rahoituksen osuus 281 tuhatta euroa. Tulot olivat kaikkiaan 510 tuhatta euroa.

Määrärahoista investointeihin ja pienlaitehankintoihin käytettiin 59 772 euroa. Suurin hankinta oli neliveto Skoda Octavia farmariauto, hinta 25 262 euroa. Laboratorioon hankittiin mm. laminaarikaappi, tietohallintohanke hankki mikroja yhteensä 15 kpl (keskusyksiköitä 12, salkkumikroja 3) sekä näyttöjä 3 kpl.



Muhoksen toimintayksikön indeksikorjatut määrärahat 1990–2008. Vuodesta 2001 lähtien muu ulkopuolinen rahoitus sisältää myös YRT-, ART- ja TAU-hankkeiden varainkäytön.

7 Henkilöstö ja yhteistoiminta

Tutkimusmestarit Erkki Aspegren, Ilkka Kemppainen, Pekka Keränen ja Matti Kontu siirtyivät Met-sähallituksen palvelukseen 1.1.2009 alkaen. Tutkija Anne Hekkala valittiin määräaikaiseksi tutkijaksi ajalle 1.12.2008–15.11.2010.

Ohjelmoija Pirjo Tuisku oli vuorotteluvapaalla 8.1.–31.12., sijaisena Tarja Nurminen. Vanhempi suunnittelija Jouni Karhu oli toimivapaalla 16.5.–31.8., sijaisena Eeva Pudas. Toimistosihteeri Merja Mustonen oli virkavapaalla koko vuoden.

Johtajan sihteeri, tiedottaja Sirpa Kotikangas-Venäläinen menehtyi sairauskohtaukseen 20.9.2008. Hän oli aloittanut työuransa Metlassa 16.10.1989.

Vakinainen henkilömäärä vuoden 2008 lopussa oli 42 henkilöä, tutkijoita heistä oli 13 (yhteensä 12,6 htv). Määräaikaisina tutkijoina yksikössä toimi 8 henkilöä toimintavuoden aikana (yhteensä 2,3 htv). Muhoksen yksikössä tehtiin vuonna 2008 kaikkiaan 50,3 henkilötyövuotta, jotka jakaantuivat tehtäviin seuraavasti: (lähde WebTuska 506, Yksikön MU työaika raportti 2008).

Työsuhde	Ryhmä	htv 2007	htv 2008
1 vakinaiset	1 tutkijat	12,6	12,6
	2 tutkimusta avustavat	8,0	8,0
	3 tekniset	10,9	7,9
	4 ATK	3,0	1,8
	5 laboratorio	2,4	3,0
	6 toimisto	4,9	4,7
	7 huolto	2,9	3,0
1 vakinaiset yhteensä		44,7	41,0
2 määräaikaiset	1 tutkijat	3,2	2,3
	2 tutkimusta avustavat	2,9	0,7
	3 tekniset	0,8	0,4
	4 ATK	0,0	0,4
	5 laboratorio	1,2	0,8
	6 toimisto		0,6
	8 työllistetyt	5,6	4,2
2 määräaikaiset yhteensä		13,6	9,4
Kaikki yhteensä		58,3	50,3

Henkilötyövuosimäärä (htv) nimikeryhmittäin vuonna 2008 ja vuosien 2007 ja 2008 vertailu

Vuonna 2008 juhli 50-vuotissyntymäpäiviä kolme henkilöä, samoin kolme henkilöä 60-vuotissyntymäpäiviä. Yksikön henkilöstön keski-ikä 31.12.2008 oli 52,8 vuotta.

Henkilöstön ikäjakauma 31.12.2008:

Ikäryhmä	johto, tutkijat	tutkimushenkilöstö	palvelut (labra, atk, toimisto, huolto, ruokala)	yhteensä
alle 40 v				
40–49	6	2	6	14
50–59	3	10	7	20
60–	4	3	1	8
Yhteensä	13	15	14	42

Muhoksen yksikön johtoryhmä kokoontui 9 kertaa. Kokous 10.6. oli avoin myös koko yksikön henkilöstölle. Kaksi kokouksista oli johtoryhmän ja tutkijoiden kokouksia (19.6. ja 13.10). Tulosneuvottelut Metlan johdon kanssa käytiin 17.3. Samana päivänä pidettiin koko henkilöstölle tarkoitettu ylijohdajan infotilaisuus. Pohjois-Suomen alueyksikön kuulemistilaisuus pidettiin 12.6. Muhoksen toimintayksiköstä osallistivat yksikönjohtaja Eero Kubin, yt-edustaja Kyösti Markkanen ja tutkija Eila Tillman-Sutela sekä lisäksi Muhoksen kunnanjohtaja Jukka Syvävirta.

Tutkijapalavereita pidettiin 7 kertaa. Kuukausipalavereja järjestettiin 10 kertaa. Kuukausipalavereissa pidettiin seuraavat esitykset tai esitelmät:

- ”Ennallistamalla ehommaksi” -video 8.1.
- Pankinjohtaja Sisko Jokelainen esitteli Muhoksen Paikallisosuuspankin toimintaa 14.4.
- Eila Tillman-Sutelan esitteli ”Käsipyyhkeiden käyttötapoja” 2.6.
- Eija-Riitta Hämäläinen piti esitelmän ”Energiatoimiston nykytilanne” 12.8.
- Matti Keränen perehdytti uuden, sähköisen työaikailmoituksen tekemiseen ja kertasi työajan kirjauksiin liittyviä asioita 1.9.

Metlan viestinnässä aloitti vuoden 2008 alussa 4 uutta aluetiedottajaa. Kolarin, Rovaniemen ja Muhoksen aluetiedottajana toimii Sinikka Jortikka (RO). Aluetiedottaja avustaa yksiköitä, tutkimusohjelmia ja tutkimushankkeita niiden viestinnän suunnittelussa ja toteuttamisessa.

HELI-rekrytointijärjestelmän vastuuhenkilöt Muhoksella ovat Eero Kubin, Mikko Moilanen, Eira Wallin ja Matti Keränen.

Muhoksen yksikön hankintaorganisaatiohenkilöt on nimetty. Hankintayhdyshenkilö on Seppo Pohjola ja hankintavastaavat Matti Keränen, Pekka Honkanen, Kalervo Kylmänen, Paula Kylmänen, Osmo Murtovaara ja Teija Vahtola.



Liikunta- ja virkistyspäivää vietettiin 26.9. Oulujokilaakson golfradalla Montassa. Kuva Tuula Aspegren.

Vakinainen henkilökunta 31.12.2008

Toimintayksikön johtaja ja sihteeri

Kubin Eero, FT, MMM	01.09.1979–
Kotikangas-Venäläinen Sirpa, johtajan sihteeri, tiedottaja	16.10.1989–20.9.2008

Professori ja tutkijat

Kärkkäinen Katri, FT, professori	01.07.2006–
Kaitera Juha, MMT	01.09.2006–
Kukko-oja Kari, FK	01.01.2001–
Moilanen Mikko, MH	22.06.1981–
Pietiläinen Pekka, FT, B.Sc.	09.05.1977–
Piironen Marja-Leena, FM	21.09.1987–
Piispanen Juha, FT	01.03.1999–
Poikolainen Jarmo, FT	03.11.1980–
Päättalo Marja-Leena, MMT	01.09.2002–
Tarvainen Oili, FL	17.09.2001–
Tillman-Sutela Eila FT, MML	01.01.2000–
Tolvanen Anne, FT	01.06.2003–

Tutkimushenkilöstö

Alatalo Kari, metsätalousinsinööri	15.04.1975–
Aspegren Tuula, tutkimusmestari	08.02.1991–
Issakainen Jorma, metsätalousinsinööri	01.01.1970–
Kemppainen Samuli, suunnittelija	01.05.1999–
Kokko Ari, suunnittelija	01.05.2005–
Kylmänen Kauko, metsätalousteknikko	01.03.1972–
Markkanen Kyösti, metsätalousteknikko	09.04.1979–
Murtovaara Irene, tutkimusmestari	03.02.1981–
Ojala Jaakko, metsätalousteknikko	01.05.1976–
Orttenvuori Tapani, tutkimusmestari	01.08.1993–
Pasanen Jorma, metsätalousinsinööri	18.03.1982–
Pohjola Seppo, metsätalousinsinööri	01.01.1990–
Poutiainen Eero, tutkimusavustaja	25.10.1977–
Seppänen Reijo, tutkimusavustaja	01.07.1994–
Vesala Heikki, tutkimusavustaja	26.08.1981–

Laboratoriopalvelut

Honkanen Pekka, laboratoriomestari	09.02.1981–
Mikkonen Timo, tutkimusmestari	01.02.1983–
Repo Ulla, laboratoriomestari	01.06.1989–

Atk-palvelut

Karhu Jouni, vanhempi suunnittelija	01.01.1994–
Kylmänen Kalervo, atk-suunnittelija	01.02.1977–
Tuisku Pirjo, ohjelmoija	05.07.1982–

Toimistopalvelut

Keränen Matti, tutkimussihteeri	03.11.1987–
Kylmänen Paula, toimistosihteeri	01.02.1977–
Mustonen Merja, toimistosihteeri	01.11.1983–
Mulari Tarja, toimistosihteeri	16.06.1986–
Wallin Eira, tutkimussihteeri	01.01.2001–

Huolto- ja ruokalapalvelut

Kylmänen Arja, siivoaja	01.05.1980–
Murtovaara Osmo, tutkimusmestari	05.08.1991–
Vahtola Teija, emäntä	01.11.2002–

Työsuojelutoiminta

Seppo Pohjola

Vuosi meni työturvallisuuden kannalta ja työyhteisön kehittämisen kannalta hyvin. Työsuojeluriskien arvioinnin II kierros saatiin päätökseen. Päivitettiin sekä toimintayksikön työsuojelun toimintaohjelma että Muhoksen Työterveyden ja Kainuun Työterveyden kanssa tehtyt työterveyshuoltosopimukset palvelukuvauksineen. Aloitettiin työterveyshuoltosopimusten mukaisesti koko henkilöstöä koskevat työterveystarkastukset. Muhoksen työterveys järjesti työterveyshuollon uusitusta sopimuksesta infotilaisuuden 12.12. Työterveyslääkäri Pentti Lerssi luennoi 30.5. eturauhasvaivoista. Sirpa Kotikangas-Venäläinen äkillisen poismenon johdosta järjestettiin työterveyshuollon johtamana kriisipalaveri 24.9.

Maastokauden alussa esimiehille painotettiin edelleen työopastuksen ja perehdyttämisen merkitystä. Esille nousi erityisesti Paljakan toimipaikan vakinaisen henkilöstön vähydestä johtuvat työsuojeluriskit.

Toimintayksikössä järjestettiin 5.12. ensiavun kertauskurssi koko henkilöstölle. Kouluttajana toimi th/ETK Mirja Levo ODL Liikuntaklinikalta. Työsuojeluhenkilöstö osallistui Metlan työsuojelupäivään 3.4. Vantaalla.

Työsuojeluorganisaatio 2008–2011

Työsuojeluvaltuutettu	Pekka Honkanen
1. varavaltuutettu	Osmo Murtovaara
2. varavaltuutettu	Paula Kylmänen
Paljakan työsuojeluasiamies	Reijo Seppänen

Työsuojelutoimikunta:

Työsuojelupäällikkö, pj Seppo Pohjola

Jäsenet:	Varajäsenet:
Kyösti Markkanen	Ari Kokko
Timo Mikkonen	Juha Piispanen
Irene Murtovaara	Kalervo Kylmänen

Työhyvinvoinnin kehittäminen

Seppo Pohjola

Työtyytyväisyyskyselyn tuloksesta voidaan todeta, että toimintayksikön henkilöstön työtyytyväisyys on pysynyt entisellä hyvällä tasolla ja jopa hieman parantunut. Tähän ovat vaikuttaneet työkykyä ylläpitävä toiminta, hyvät toimitilat sekä ennenkaikkea johtamis- ja esimieskulttuurin kehittyminen. Tyhytoiminnan kohokokhdaksi voitaneen mainita toimintayksikön työyhteisöpäivää 15.–16.12. Ruotsin Haaparannassa. Tavoitteena oli käydä läpi ja keskustella työryhmissä yksikön kehittämisenäkymät voimassa olevan tutkimuksen ja sidosryhmien odotusten pohjalta. Lisäksi Virpi Alenius Rovaniemen yksiköstä esitteli keskustelun pohjaksi Pohjoisten yksiköiden yhteistoimintakaavailuja. Samalla reissulla tutustuttiin Kemi-yhtiön perinnenäyttelyyn sekä Norrbottenin metsätalouteen ja metsäntutkimustoimintaan. Muuta tyky-toiminta muodostui perinteiden pohjalta seuraavasti:

- Laskiaistiistain iltapäivää vietettiin ulkoillen ja hiihdellen Rokualla. Päivään sisältyi Rokuan alueen esittely ja Utajärven kunnanjohtajan info.
- Pohjoisten yksiköiden yhteistä ulkoilu- ja hiihtopäiviä vietettiin 10.–11.4. Kolarissa.
- Kenttäkauden avajaiset olivat 23.5. Tahvolassa.
- Liikunta- ja virkistyspäivää vietettiin 26.9. golfaten.
- Pikkujoulu vietettiin Tahvolassa 28.11.
- Kirkkoherra Jouni Heikkinen toi perinteiseen tapaan joulutervehdyksensä 19.12 ja samalla nautittiin yhteinen joulupuuro.

Työpaikalla muodostettiin tykyryhmä, joka kokoontui Muhoksen Lääkintävoimisteluky:n johdolla 10 kertaa. Sulkapallovuoro pyöri edelleen torstaisin Huovilan koululla.

Henkilöstön koulutus

Muhoksen yksikön koulutusmenot olivat 40 607 euroa. Palkkojen osuus koulutusmenoista oli 20 984 euroa ja koulutukseen käytettiin 136 päivää.

Koulutuksissa oli 30 henkilöä. Pitempikestoisiin koulutuksiin osallistui yksiköstä muutamia henkilöitä. Irene Murtovaara suoritti painopinnanvalmistajan tutkinnon oppisopimuksella Jyväskylän ammattiopistossa 13.3. Ohjaajana toimi Kalervo Kylmänen. Sirpa Kotikangas-Venäläinen suoritti oikeusnotaarin tutkinnon 5.6. Lapin yliopiston oikeustieteiden tiedekunnassa.

Talous- ja henkilöstöhallinnon henkilöstö osallistui Metlan järjestämiin koulutustilaisuuksiin: mm. matkustusprosessin katselmus- ja Travel-ohjelmaan perehdytyskoulutukseen 2.9. Vantaalla, hankintailmoitusten täyttämisen perehdytyskoulutukseen ”HILMA Road Show” 3.9. Oulussa sekä Pohjoisten hallintopalveluiden yhteistyöpäiville 9.–11.9. Luostolla.

Laboratoriohenkilöstö osallistui 30.9.–2.10. Vantaalla pidetyille laboratoriopäiville. Tietohallinto henkilöstön edustajia osallistui tietohallintopäiville 24.–25.4. Kolarissa ja 16.–17.9. Punkaharjulla sekä Metlan graafiset- ja verkkoviestintäpäiville 1.–2.10. Vantaalla.

Yksikössä pidetyt koulutustilaisuudet

- Jouni Karhu, Kalervo Kylmänen ja Marja-Leena Piironen pitivät henkilöstölle atk-tietoiskun ajan-kohtaisista asioista 22.2.
- TeliaSoneran Sim-korttien luovutus ja koulutus 21.4.
- Irene Murtovaara ja Marja-Leena Piironen pitivät 2-osaisen Word 2003-kurssin 6.5. ja 8.5.
- Matkatoimisto KalevaTravel esittäytyi 13.11. Aiheina olivat yritys esittely, Metlan palvelukokonaisuus sekä matkavaraukset. Tilaisuus oli tarkoitettu kaikille asiasta kiinnostuneille.