

001	66	76	96	96	26	06	69	52	62	55	48	36	26	16	13	7	5	3	0
100	98	96	94	92	90	85	80	70	60	55	50	45	40	30	20	15	10	8	4

METSÄTALOUS

Laserkeilaus on objektiivinen tapa mitata.
KEHITYSPÄÄLLIKÖ PEKKA SAVOLAINEN, TERRATEC



Lentäjät voivat joutua odottamaan kirkasta lentosäätä päiviä, jopa viikkoja.



Lähi-infrasignaalia lähettävä keilain on lentokoneen pohjassa.



Laserkeilaimella varustettu Cessna 401 lähdessä Oulun lentokentältä kohti Pudasjärveä.



PEKKA FALI

Laserkeilausaineistoja metsäkeskukselle tuottaa muun muassa Terratec Oy, jonka alihankkija Konekorhonen Oy lentää kuvauskonetta. Pilottina toimii Aki Toikkanen, kuvauslaitteita käyttää Jaanus Juhani.

Laserkeilaus ja ilmakuvauus kartuttavat vauhdilla tietoa yksityismetsistä

Vuoden lopussa Metsään.fi-palvelua ruokkivan tietokannan odotetaan kattavan jopa 60 prosenttia yksityismetsistä. Laserkeilaus ja ilmakuvauus ovat parantaneet inventoinnin kustannustehokkuutta merkittävästi.

OULU Suomen metsäkeskus on inventoinut ja analysoinut yksityismetsien puustotietoja yhteensä 6,4 miljoonan hehtaarin verran. Se on 44 prosenttia koko Suomen yksityismetsien pinta-alasta. Puustotietoja on perinteisesti mitattu kuvioittaisella arvioinnilla, joka tapahtuu maastossa. ”Aarni-tietokantaan on kootu vuoden 2004 jälkeen kerätty kuviotiedot, jotka on hankittu tilakohtaisia metsäsuunnitelmia ja niiden välialeita varten tehdyillä mittauksilla. Tiedot on ajantasaistettu metsäkäyttöilmoitusten ja kasvumallien perusteella”, kertoo metsätietopäällikkö **Jorma Jyrkilä** metsäkeskuksen julkisista palveluista. Aarni-tietokanta ruokkii metsänomistajille suunnattua Metsään.fi-palvelua, jossa pääsee tarkastelemaan oman metsän ajantasaista kuviotietoja ja hoitotarpeita. Vuonna 2010 metsäkeskus alkoi kerätä puustotietoa pääasiassa kaukokartoituksella. 6,4 miljoonasta hehtaarista 1,6 miljoonaa on kerätty niin sanotulla uudella menetelmällä, joka pitää sisällään lentokoneesta käsin tehdyn ilmakuvauksen ja laserkeilauksen sekä maastossa mitatut koalat.

Keskikesällä keilataan Inventoitujen hehtaarien määrä karttuu kesän aikana, kun mittausryhmät huhkivat maastossa ja lentokoneet kuvaavat ja keilaavat puustoa. Tämän vuoden lopussa Jyrkilän mukaan 8 miljoonaa hehtaaria eli noin 57 prosenttia yksityismetsistä on inventoitu. Tietokanta täydentyy noin puoleltoista miljoonaa hehtaarin vuosivauhtia.

Paras aika kaukokartoitukselle on kesäkuun alusta elokuun loppuun, kun puut ovat lehdesä. Keväällä ja alkukesällä lehtien kasvu ja syksyllä kellastuminen häiritsevät mittauksia, talvella taas lumi aiheuttaa heijastuksia ja vääristää maanpinnan etäisyyttä keilaimesta. Keilaus vaatii pilvettömän taivaan, mutta sitä voidaan tehdä sekä yöllä että päivällä. **Vähentää maastotyötä** Laserkeilauksessa lentokoneeseen asennetusta keilaimesta lähtee vaaraton lähi-infrasignaali, joka mittaa noin 1,5 metrin välein etäisyyden maahan ja puun latvukseen. ”Mittaus perustuu siihen, kuinka kauan signaalilla kestää palata keilaimeen”, projekti-päällikkö **Jan Biström** Terrateciltä selittää. Terratec tuottaa kaukokartoitusaineistoa muun muassa Suomen metsäkeskukselle. Kaukokartoitus vähentää maastotyötä huomattavasti muttei kokonaan. Maastosta mitataan 500–650 koalaa, kun keilattava alue on 10 000–100 000 hehtaaria. ”Keilausaineiston tulkinta perustuu samankaltaisuuteen. Tarkasti mitattujen koalojen avulla ennustetaan mitat lopualueille”, kehityspäällikkö **Pekka Savolainen** Terrateciltä kertoo.

Eroon mittausvirheistä Savolaisen mukaan kuvioittaisessa arvioinnissa koeputia on vain vähän. Manuaaliset mittaukset edustavat siten metsikön todellisia lukuja heikommallalla tarkkuudella kuin laserkeilausten avulla mitattu.

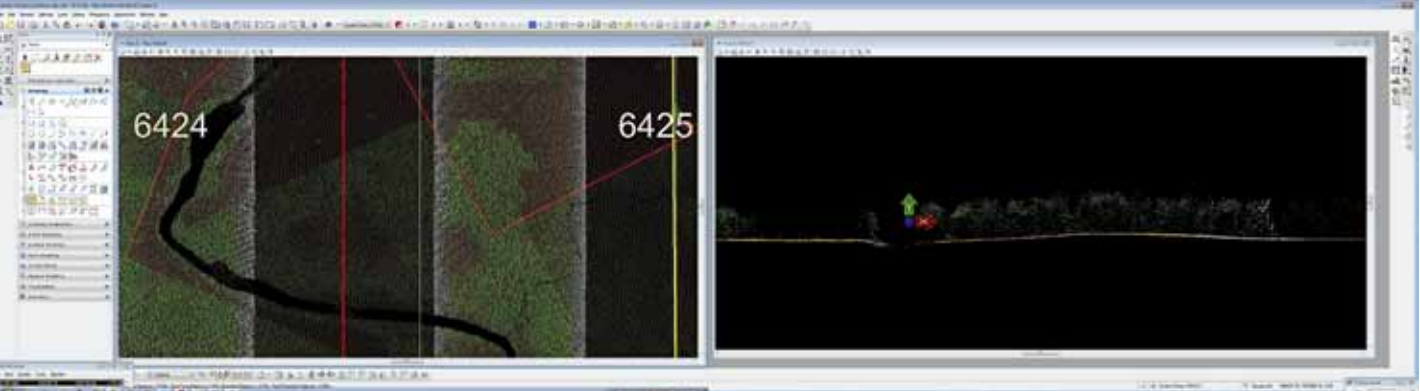


Jaanus Juhani seuraa tietokoneeltaan keilauksesta tulevia tietoja.



Kuvauskone lentää mitattavan alueen yllä noin 80 kilometrin levyistä siksakkia.

”Laserkeilaus on objektiivinen tapa mitata. Kuvion puusto ei ole tasainen, ja arviointiin liittyy aina mittajasta riippuvia heittoja”, Savolainen sanoo. Kaikkivoiva keino kaukokartoitus ei ole. Biströmin mukaan kuolleita tai kuolevia puita automaattisella mittauksella ei



Terratec analysoi laserkeilaustiedon metsäkeskukselle. Kuvakaappauksessa vasemmalla metsälaseria Taivalkoskelta ylhäältä katsottuna. Oikealla on samasta kohdasta otettu poikkileikkaus.



Laserkeilaajien työpäivät venyvät pitkiksi, tarvittaessa metsiä voidaan keilata myös yöllä.

huomaa helposti. Myöskään taimikoista ja nuorista metsistä kaukokartoitusmenetelmällä ei saada tarpeeksi tarkkoja tietoja.

”Taimikkokuvioista 10–20 prosenttia joudutaan tarkistamaan maastossa”, Jyrkilä kertoo.

SUVI NIEMI

Metsäkeskus ja Metla tutkivat mahdollisuuksia mittausyhteistyöhön

Laserkeilausta varten metsäkeskus mittaa maastokoaloilta hehtaarikohtaisen puuston tilavuuden, pohjapinta-alan ja runkoluvun sekä puiden keskiläpimital, -pituuden ja iän puulaajittain. Metsäntutkimuslaitos Metlan toteuttamassa valtakunnan metsien inventoinnissa (VMI) koaloilta mitataan osittain samoja asioita. ”Missään tapauksessa päällekkäistä työtä ei tehdä. Metsäkeskus kerää tietoa yksityismetsistä kuviotasolla ja Metla suuralueista valtakunnallisella tasolla”, metsäkeskuksen metsätietopäällikkö **Jorma Jyrkilä** vakuuttaa. Metsäkeskus ja Metla kuitenkin tutkivat parhaillaan mahdollisuutta tehdä yhteistyötä tai jopa yhdistää maastokoalojen mittaukset. **Mittausyhteistyötä kokeillaan tänä kesänä** Kuluvana kesänä metsäkeskus ja Metla mittaavat yhdessä Keski-Suomessa, Pirkanmaalla sekä Etelä- ja Keski-Suomessa koaloja, jotka soveltuvat molempien valtion laitosten laskentatarpeisiin. ”Yhteistyö olisi järkevää, koska mittaamme osin samoja asioita. Koalojen sijoittelussa tosin on erilaisten laskentatarpeiden vuoksi menetelmäeroja”, hän toteaa. ”Kokeilu on ihan alkuvaiheessa. Kerromme sen onnistumisesta myöhemmin tänä vuonna.”

SUVI NIEMI

TERRATEC OY
Keilaa, kuvaa ja analysoi
Terratec Oy on norjalaisen Terratec As:n vuonna 2009 perustama tytäryhtiö. **Teettää laserkeilauksia** ja ilmakuvauksia sekä tulkitsee metsävaratietoja. **Yritys työllistää** vakituisesti viisi henkilöä, kesäisin kahdeksan. **Suomen metsäkeskuksen** lisäksi asiakkaita ovat Metsähallitus, kunnat ja metsäyhtiöt. **Yritys keilaa** noin miljoona hehtaaria vuodessa. Keilaus maksaa noin 0,35 euroa hehtaarilta. **Liikevaihto oli** viime vuonna noin kaksi miljoonaa euroa.