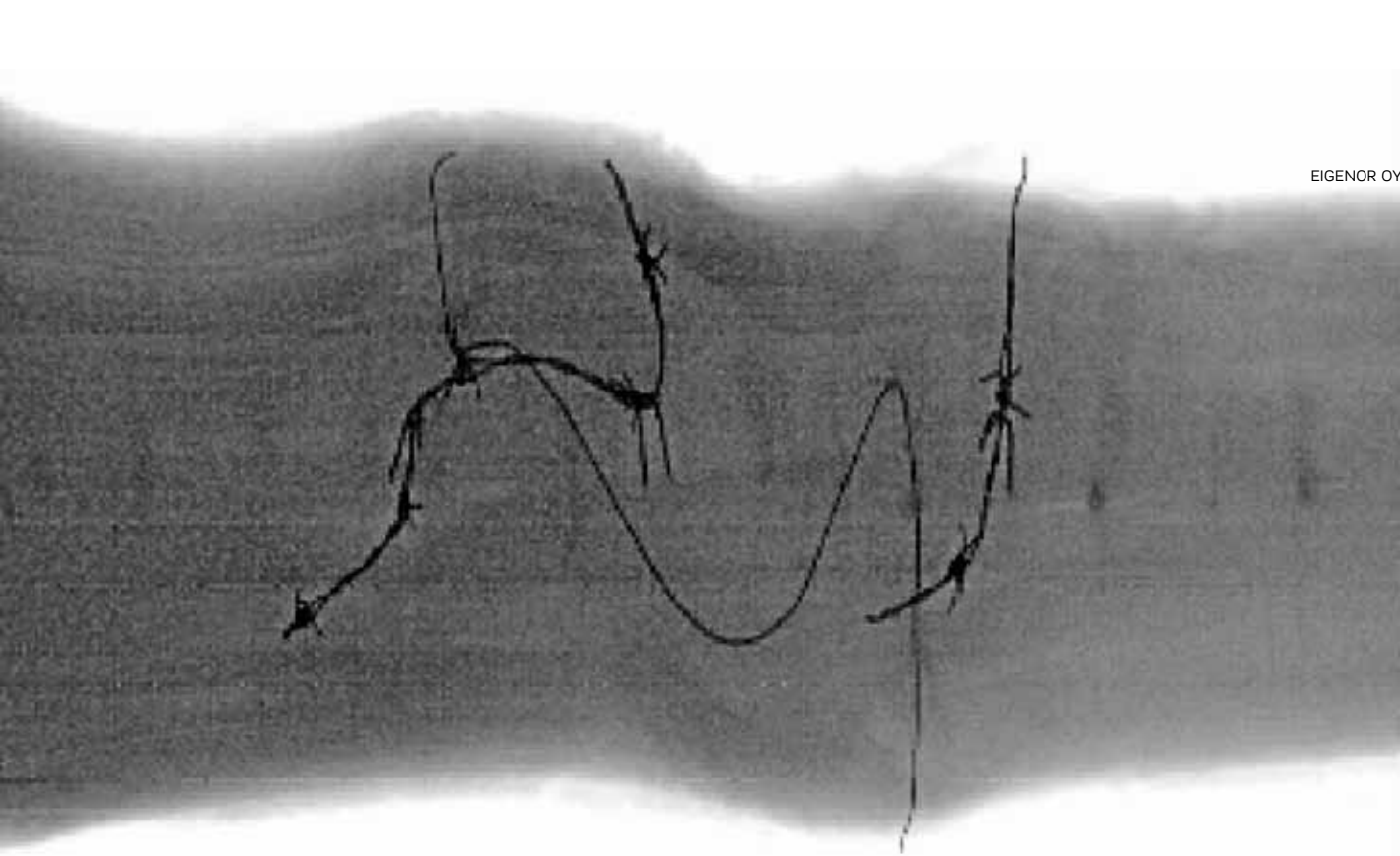


001	66	76	96	96	36	62	69	55	48	36	13	61	7	5	3	0
100	98	96	94	92	90	85	80	70	60	55	50	45	40	30	20	15

METSÄTALOUS

Kaksiulotteinen röntgenkuva ei paljasta tukin ominaisuuksista juurikaan muuta kuin esimerkiksi piikkilangan tai kiven olemassaolon. TOIMITUSJOHTAJA TIMO MULTAMÄKI, EIGENOR OY

MT:n MOBIILISÄÄ ON KESTOTILAAJAETU!



Kolmiulotteinen tomografiakuva paljastaa esimerkiksi piikkilangan sijainnin rungon sisällä.

3D-mallinnus lisää laatutukin saantoa

Monet sahat käyttävät jo perinteistä kaksiulotteista röntgenkuvausta. 3D-läpivalaisu ei hidasta sahan tuotantoa.

SODANKYLÄ
Tukkipuiden sisärakenteen tarkkailuun on kehitetty käänteentekevä 3D-tietokonetomografiaan perustuva ohjelmisto. Sen avulla tukista saadaan kolmiulotteinen läpivalaisumalli pienellä kuvamäärällä sahan tuotantoa hidastamatta.
"Parasta A-luokkaa olevan puutavaran saanto lisääntyy ohjelmiston avulla merkittävästi", kertoo ohjelmistoyhtiö Eigenor Oy:n toimitusjohtaja **Timo Multamäki** Sodankylästä.
Eigenor Oy:n kehittämän Tomosuite-ohjelmiston avulla saadaan selville muun muassa tukin sisällä piilevien lahon, oksakiehkuroiden, metallipartikkeliä ja muiden vierasesieniden täsmällinen sijainti rungossa.

Täsmällistä tietoa
Tukin rungon kolmiulotteisesta mallintamisesta on hyötyä kustannustehokkaan sahaus suunnittelussa.



Mikäli tukit mallinnetaan 3D-tomografialla, lisääntyy laadukkaan puutavaran saanto noin 10–15 prosentilla nykyisestä.

VTT:n tutkimusten mukaan laadukkaasti puutavaran saantoon olisi 3D-tomografian avulla saatavissa noin 10–15 prosentin lisäys.
"Etenkin, kun tukista saadaan lujuusluokiteltua puutavaraa, on tarpeellista tietää esimerkiksi rungon sisällä olevien oksien sijainti, suunta ja laatu sekä tiheys", Multamäki sanoo.
Kuusi kuvaa riittää
Käänteentekevässä uudessa ohjelmistossa on se, että tukki voidaan mallintaa patentoitujen matemaattisten algoritmien avulla erittäin nopeasti.
"Kolmen lähtevästä vastaanotetun muotoa rönt-

genlaite tarvitsee sahajalalta kahden metrin tilan."
Tähän saakka tukin kolmiulotteiseen mallintamiseen on jouduttu ottamaan niin paljon kuvia, että sahaus on menetelmän hitauden takia ollut käytännössä mahdotonta.
"Ohjelmistomme avulla tukin täydelliseen 3D-malliin tarvitaan vain kuusi kuvaa, tämä ei hidasta tuotantoa", sanoo Multamäki.
Mitä useampi menetelmä perustuu tilastolliseen inversioiteoriaan, jossa niin sanotulla käänteisten ongelmien matemaattisella ratkaisulla saavutetaan huipputarkkuus huomattavasti aikaisempaa vähäisemmällä mittauksilla.

2D käytössä jo monilla
Multamäki kertoo monien sahajien käyttävän perinteistä läpivalaisua vierasesienien löytämiseksi rungoista.
"Kaksiulotteinen röntgenkuva ei paljasta tukin ominaisuuksista juurikaan muuta kuin esimerkiksi piikkilangan tai kiven olemassaolon."
Sahan pitää olla tuotantokapasiteetiltaan riittävän suuri, jotta 3D-tomografiasta olisi saatavissa kustannushyötyä.
Multamäki laskee, että sahan tekemä investointi ohjelmistoon ja röntgenlaitteeseen maksaa itsensä takaisin keskimäärin yhdeksässä kuukaudessa.

Säät ja hampaat
Yhtiö on kehittänyt äskettäin säätukia varten Eigenor WnD-ohjelmiston, jolla saadaan aikaisempaa tarkempaa tietoa muun muassa tuulten nopeuksista ja lintuparvista. Uusi ohjelmisto mahdollistaa entistä tarkemman kategorisoinnin tukkamittauksen antamasta datasta.
"Samalla tutkalla voidaan nyt mitata eri kohteiden nopeusjakaukset ja suunnat, kun aikaisemmin on havainnointi lähinnä tutkassa voimakkaimin näkyviä kohteita."
Eigenorin kehittämiä ohjelmistoja käytetään myös hammasröntgeneissä hampaiden 3D-mallintamiseen.

Koneellisia vaihtoehtoja taimikonhoitoon ja istutukseen

Metsäntutkimuslaitos (Metla) on kehittänyt koneelliseen metsänhoitoon useita istutus- ja taimikonhoitolaiteita.
Tutkimustietoa on saatu etenkin kannonnostoalueiden jatkuvaistamisesta mätästyksistä ja istutuksesta sekä taimikoiden varhaisperkaukseen kehitetystä koneellisesta kitkennästä.
Vuosina 2007–2011 Metsänhoidon kustannustehokkuus ja laatu -tutkimusohjelmassa tehtiin tuotekehitystyötä ja tutkittiin laitteiden kilpailukykyä.

Läpimurtoa odotetaan
Metsänhoidon koneellistamisen läpimurto on edelleen toteutumatta, ohjelman loppukooste kertoo.
Työlajeista vain maanmuokaus on kokonaan koneellistettu. Kylvöistä 70 prosenttia tehdään koneella. Koneellisen istutuksen osuus kokonaistyömäärästä on edelleen alle viisi prosenttia. Taimikonhoitoa tehdään koneella tätäkin vähemmän.
Metsänhoidon suurista toimituksista UPM ja Tornator tekevät jo 20–30 prosenttia istutuksista koneellisesti. Taimikonhoitoja tehdään koneellisesti muutamia prosentteja.
Koneelliset ratkaisut olemassa
Tällä hetkellä kaikkiin keskei-

siimpiin metsänhoidon työlajeihin on olemassa kustannuksiltaan ja työjäljen laadultaan käyttökelpoiset koneelliset ratkaisut.
Niiden laajempi hyödyntäminen edellyttää kuitenkin edelleen kuljettajien koulutuksen, konetyön kohdevalinnan sekä työn organisoinnin kehittämistä.
Toisaalta nykyisillä koneellistamisratkaisuilla ei tutkimusten mukaan edelleenkaan saavuteta merkittäviä kustannussäästöjä.
Keskeistä koneellisen metsänhoidon kilpailukykyä ja koneellistamisasteen nousun kannalta on tuottavuuden vaihtelun hallinta.

Laitevalmistus vasta alkuvaiheessa
Uusien metsänhoidon menetelmien ja laitteiden kaupallistamisen kulmakivet ja markkinapotentiaali tunnetaan.
Laitevalmistus on kuitenkin liiketoimintana elinkaarensa alkuvaiheessa, eikä ainakaan toistaiseksi ole houkutelut suuria yrityksiä.
Pienten yritysten tuotekehitysresurssit ovat rajalliset ja liiketoiminta on usein jakautunut muutamien eri toimialojen lopputuotteisiin.
Siksi julkisen tuotekehityspanoksen rooli on vielä nykytilanteessa tärkeä koneellistamiskäytännön toteuttamisessa.
LAURA KAKKONEN



Taimikonhoitoa on pyritty tehostamaan esimerkiksi reikäperkauskoneella.

Metsänhoidossa ei havaittavissa kustannusten laskua

Metsänhoitotöiden yksikkökustannukset eivät ole vielä kääntyneet laskuun, kertoo Metsäntutkimuslaitos (Metla).
Esimerkiksi taimikonhoidon kustannukset ovat kaksinkertaistuneet viimeisen 25 vuoden aikana.
Metlan Metsänhoidon kustannustehokkuus ja laatu -tutkimusohjelmassa osoitettiin useita menetelmiä muutoksen aikaansaamiseksi, mutta kustannuskehityksessä ei silti ole havaittavissa tavoiteltua muutosta.
Metlan mukaan nyt saavutetut tulokset saattavat näkyä käytännön toiminnan muuttumisena vasta useiden vuosien kuluttua.

Eväät metsänhoidon kustannustehokkuuden ja laadun parantamiseen ovat Metlan mukaan kuitenkin todistetusti olemassa.
Vuosina 2007–2011 toteutetun tutkimusohjelman sisältö jakautui kolmeen teema-alueeseen.
Teemoina olivat metsänhoitotöiden koneellistaminen, metsätalouden palvelutuotannon kehittäminen ja metsänhoitoketjujen teknis-taloudellinen hallinta.
Koko ohjelman keskeisimpänä tavoitteena oli metsänhoidon nousevan kustannustrendin kääntäminen laskusuuntaan.

MAASEUDUN TULEVAISUUDEN MOBIILISÄÄ ON KESTOTILAAJAETU!

Maaseudun Tulevaisuuden mobiilisäähän saat käyttöösi mobiililehden kautta. Kännykkään räätälöity palvelu kertoo sään kyläkohtaisesti. Saat tarkan tekstiennusteen lisäksi tutka-animaation sadealueiden etenemisestä sekä kuuden vuorokauden ennusteen meteogrammeina.
MT:n kestotilaajana Sinulla on vapaassa käytössäsi Suomen parhaat verkon ja matkapuhelimen sääpalvelut. Ellet vielä ole kestotilaajamme soitte tilaajapalveluumme 020 413 2277 (ark. klo 8-16). Puhelun hinta on lankapuhelimesta 8,28 snt/puhelu + 7,00 snt/min ja matkapuhelimesta 8,28 snt/puhelu + 17,00 snt/min.
Jos sinulla on nyt määräaikainen tilaus, voit jatkaa sitä kestotilauksena netissä: www.maaseuduntulevaisuus.fi/kestotilaus tai soittamalla tilaajapalveluun. Nyt kannattaa hyödyntää tämä erinomainen kestotilaajan etu!

Näin saat mobiililehden ja mobiilisääpalvelun kännykkääsi:

- Tapa 1:**
Siirry puhelimen valikosta web-toimintoihin. Kirjoita osoitteeksi <http://m.mt1.fi> ja tallenna se kirjanmerkkeihin. Nyt pääset kirjanmerkin kautta aina halutessasi suoraan MT:n mobiililehteen.

Tapa 2:
Lähetä tekstiviesti "mt mob" numeroon 16323 (viestin hinta on 25 snt). Saat paluuviestinä kirjanmerkin. Tallenna se puhelimeesi ja pääset aina mobiililehteen.

Valitse MT MOBIILISÄÄ, jossa voit kirjautua palveluun. Kirjautumistunnuksina käyvät samat tunnukset, kuin MT:n verkkolehden sääpalveluun (lehden osoitekentästä löytyvä tilaajanumer

ro ja postinumero). Palvelu muistaa kirjautumisesi puoli vuotta kerrallaan, joten palvelua käytettäessä tunnusia ei tarvitse syöttää tätä useammin.
Maaseudun Tulevaisuuden mobiililehti on maksuton ja avoin kaikille. Ainoa kustannus on datasiirto, josta puhelinoperaattori veloittaa hinnastonsa mukaisesti. Maaseudun Tulevaisuuden mobiilisäähän saat käyttöösi mobiililehden kautta.
Palvelu edellyttää puhelimelta web-ominaisuutta. Sel löytyy lähes kaikista puhelinmalleista. Jos verkkoselain ei avaa sivua, puhelimen verkkoasetukset eivät välttämättä ole ajan tasalla. Verkoasetukset voi tilata matkapuhelinoperaattorilta tekstiviestitse tai soittamalla operaattorin asiakaspalveluun.

MAASEUDUN TULEVAISUUS
Suomen 2. luetuin päivälehti

Nauti eduista. Vaihda kestotilaukseen!
www.maaseuduntulevaisuus.fi/kestotilaus