

AKTIIVISUUDELLA
HYÖTY IRTI KEHYS-
SUUNNITELMASTA s. 3

KYLMÄVARASTOINNIN
MENETELMÄ-
KUVAUS s. 8

”INNOVAATIO
VAATII INTOA”
ESITTELYSSÄ TEKES s. 12

Metsäteho

1
02

TOUKOKUU



Metsätyöntutkimus remontin tarpeessa

- Tuottavuuden tilastointi käytännön sovelluksiin
- Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu metsäteknologisen T&K-työn ytimeksi

TILASTOLIITTEET:

- Puunkorjuun ja puutavaran kaukokuljetuksen kustannukset vuonna 2001
- Metsänhoitotöiden suoritteet ja kustannukset vuonna 2001

PÄÄKIRJOITUS

2 Kehyysuunnitelma
– Metsätehon strategia

AJANKOHTAISTA

3 Priorisoinnilla ja aktiivisuudella
hyöty irti kehyysuunnitelmasta

TUTKIMUS JA KEHITYS

5 Energiapuun korjuun
ravinnevaikutukset

6 Korjuujäljen seurantaa
tehostetaan

8 Kylmävarastoidun kuusikuitu-
puun laatu säilyy hyvänä

10 Tämän kesän tavoitteena
kustannustehokas kantokäsittely

ESITTELYSSÄ

12 TEKES:
”Innovaatio vaatii intoa”

TUTKIMUS JA KEHITYS

14 Metsätyöntutkimus
remontin tarpeessa:

- Tuottavuuden tilastointi käytännön sovelluksiin
- Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu metsäteknologisen T&K-työn ytimeksi

KOLUMNI

18 Taimikon käsittelyyn selkeyttä

19 Metsätehon oppaat

KANSIKUVA:
LASSE SÄTERI,
MUUT KUVAT:
METSÄTEHO OY



**Kehyysuunnitelmassa reitit on selvät...
Vikkelänä kehityksen kärjessä**

Havukka-ahon ajattelijan mukaan ”kauko-
viisaus... on sitä, että asiat harkitaan etukä-
teen ja kuvitellaan tapaus sikseenkin elävästi,
että kun se kerran sattuu, on reitit selvät”. Pari pahaa vikaa siinäkin voi
olla: ”asia jää huvikseen tapahtumatta tai se sattuu eri tavalla. Joka arvaa
ottaa nämäkin huomioon, sille on maalimanranta kevyt kiertää.”

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty, tavataan sanoa. Alkuvuodesta valmistunut Metsätehon strategia eli kehyysuunnitelma on tehty yhdessä osakkaiden kanssa huolella ja antaumuksella. Tavoitteena on saada lähivuosina aikaan mahdollisimman hyviä puuhuollon kehittämistä edistäviä tutkimus- ja kehityshankkeita ja -palveluita. *Kehyysuunnitelma 2002* – tulee tämän lehden mukana ja on myös nähtävissä tietopalvelusivuillamme www.metsateho.fi.

Vain puoliksi tehty ei ole kuitenkaan hyvin tehty. Tulevaisuutta on ajateltava, ennakoitava ja suunniteltava, mutta sitä pitää nimenomaan tehdä. Suunnitelma luo vankan, yhteisen perustan, jolle varsinainen sisältö rakennetaan yksityiskohtaisen hankevalmistelun ja toteutuksen avulla. Sitoutuminen yhteisesti sovittuihin tavoitteisiin ja suunnitelmiin on välttämätöntä hyvien tulosten saamiseksi. Ja siinä meidän toteuttajien on huolehdittava, ettei tärkeitä asioita jää tapahtumatta tai satu väärällä tavalla.

Puuhuolto ja sen kehittäminen ovat todellista joukkuepeliä. Taktiikka voidaan laatia omien vahvuuksien ja vastustajan heikkouksien varaan, mutta kun asiat huvikseen voivat tapahtua eri tavalla kuin on suunniteltu, joukkueella on oltava keinoja vikkelästi soveltaa taktiikkaansa ja saada voitto kotiin. Hyväkään suunnitelma ei toimi, jos sen toteutuksesta puuttuu herkkyyttä, oivallusta ja ajan tajua.

Kutsun kehittämisvisioistamme ja T&K-painoalueistamme kiinnostuneet metsäsektorin toimijat ja kumppanit mukaan yhteistyöhön pitämään puuhuoltomme kehityksen kärjessä.

Kukan päivänä 2002
Erkki Alalammi

TEKSTI: KIRSIKKA BONSDORFF

– Metsätehon tutkimustulosten julkisuuden lisäämisestä olisi useimmiten pelkästään hyötyä – sekä Metsäteholle että koko metsäteollisuuden T&K-ympäristölle, tutkimustoimikunnan puheenjohtajana toiminut UPM-Kymmenen kehitysjohtaja Antero Koskinen uskoo.



Priorisoinnilla ja aktiivisuudella HYÖTY IRTI KEHYSSUUNNITELMASTA

Kehyssuunnitelman syventäminen jatkuu tänä keväänä. – Seuraavaksi priorisoidaan eli pohditaan, miten ja mihin resurssit tulisi juuri nyt kohdentaa sekä tarkennetaan T&K-painoalueiden otsikkotasoa entistä konkreettisemmaksi, Metsätehon tutkimustoimikunnan puheenjohtajana toiminut Antero Koskinen kertoo.

Trendi on selkeä: asiakaskeskeisyyden ja tuotelähtöisyyden korostaminen kasvattaa metsäteollisuuden raaka-aineille asetettavia vaatimuksia. Myös ympäristökysymysten painoarvo lisääntyy edelleen. Kehyssuunnitelma pyrkii vastaamaan mm. näiden toimintaympäristön muutosten mukanaan tuomiin uusiin haasteisiin.

– Yksittäisten tutkimushankkeiden tulee jatkossa sopia yhdessä laadittuun kehikkoon Koskinen linjaa.

– Tavoitteenahan on välttää sirpale-tutkimusta; pyrkiä siihen, että kaikki hankkeet palvelisivat jotain suurempaa kokonaisuutta, ja että tutkimus- ja kehi-

tystyössä voitaisiin edetä loogisessa järjestyksessä.

Strategisesti kehyssuunnitelma toimii kahteen suuntaan: osakkaat voivat hyödyntää kehyssuunnitelmaa pohtiesaan omia strategioitaan, ja Metsäteho voi vastaavasti toimia yhtenä kanavana, kun osakkaiden strategioita viedään eteenpäin.

Seuraavaksi priorisoidaan ja tarkennetaan otsikkotasoa

Koskinen toteaa kehyssuunnitelman olevan siinä mielessä keskeneräinen, että se vaatii vielä priorisointia. Tänä keväänä on tarkoitus keskustella osakkaiden

kanssa siitä, mitkä valituista painoalueista ovat juuri tällä hetkellä tärkeämpiä kuin muut ja mihin niistä tulisi nyt kohdentaa eniten resurssseja.

Priorisointi keventää työtaakkaa, kun puntaroidaan tulevien T&K-hankkeiden kohtaloa ja painopisteitä. Mitä tarkemmin ja mitä konkreettisemmalla otteella osakkaiden tavoitteet selvitetään ja muotoillaan, sitä selkeämmät raamit Metsätehon tutkijoilla on omalle toiminnalleen.

Seuraavassa vaiheessa tulee ajankohtaiseksi syventää, tarkentaa ja konkretisoida kehyssuunnitelman T&K-painoalueita, otsikkotasoa.





”Verkostoitumalla voimme viedä kehysuunnitelman sisältämiä asioita eteenpäin; inspiroida myös muita sektoreita ja tekijöitä.”



– Esimerkiksi ”Metsätalouden sosiaalinen kestävyys” on painoalueena ja asiana niin laaja, että se vaatii tarkennusta: *mikä on nimenomaan Metsätehon rooli tällä alueella*, Koskinen mainitsee ja lisää yksittäisen hankkeen viime kädessä konkretisoivan painoalueet.

Mitä voidaan tehdä yhdessä, mitä erikseen?

Yksi etenkin puutavaratuotantoon, puun hankinta- ja käsittelytekniikkaan, liittyvä ilmiö on, että melko monessa hankkeessa tulee vastaan raja, jonka jälkeen ei voidakaan enää edetä yhdessä.

– Raja voi tulla vastaan vaikkapa liikesalaisuuden tai laitospöytäkirjojen erojen muodossa. Yhteinen konsepti ei vain ole enää mahdollinen tai se ei palvele ns. käytännön elämää, kuvailee Koskinen.

– Usein tarvitaankin yrityskohtaisia erillistarkasteluja, jotta tutkimustuloksia voidaan soveltaa käytäntöön. Tämä vaatii osakkailta omaa aktiivisuutta.

On hyvä tiedostaa, että Metsätehon yhteisenä tutkimuksena voidaan edetä vain tiettyyn rajaan asti ja tämän jälkeen projektit on vietävä yrityskohtaisesti loppuun. Koskinen muistuttaa kuitenkin, että Metsätehon osaamista voidaan hyödyntää vielä tässäkin vaiheessa.

Verkostoituminen ja tutkimustulosten julkisuus

Koskinen toteaa, että kun tämän päivän T&K-hankkeita verrataan esimerkiksi tilanteeseen 10 vuotta sitten, hankkeet ovat nyt laajempia ja sisältävät yhä useammin aiheita, jotka eivät kosketa vain Metsätehoa. Mukana on muitakin tutkimusinstansseja kuten METLA, VTT tai yliopistot, ja eri osioista vastaa aina se taho, jolla on alueen paras osaaminen.

Hankkeita tulee myös omien projektien ulkopuolelta, mm. Wood Wisdom -tutkimusohjelman piiristä. Suuret tutkimusohjelmat tarjoavat hyviä yhteistyömahdollisuuksia.

– Tarvitsemme Metsätehoa ihan itsenäisenä toimijana, Koskinen sanoo,

mutta korostaa silti verkostoitumisen olevan nykyään välttämätöntä: – Ei ole tarkoituksenmukaista haalia Metsätehoon kaikkea osaamista. Verkostoitumalla voimme viedä kehysuunnitelman sisältämiä asioita eteenpäin; inspiroida myös muita sektoreita ja tekijöitä.

Metsätehon julkisuusrooli on ollut esillä tutkimustoimikunnassa. Nykyinen järjestelmä rajoittaa Metsätehon mahdollisuuksia kertoa osaamisestaan – tulokset ovat vain hankkeisiin osallistuvien osakkaiden tai muiden rahoittajien käytössä. Nyt on puntaroitava, millä tavalla yleishyödyllistä T&K-tietoa voitaisiin välittää laajemmallekin joukolle.

Koskinen painottaa, että puunhankintaan ja korjuuseen liittyvät asiat ovat yhteisiä kaikille alan toimijoille. Kehitys menee mattona läpi alan konevalmistajille ja niin edelleen. Kehitetyn teknologian on oltava kaikkien käytettävissä.

– Kun tutkimuslaitoksen tuottamat tulokset jäävät ikään kuin pimentoon, on selvää, ettei tilanne ole paras mahdollinen. Varsinkin, kun projekteihin ei lopultakaan kovin usein liity liikesalaisuuksia, joita tarvitsisi varjella, Koskinen toteaa.

– Jos Metsätehon työn julkisuutta lisätään niin, että se voi avoimemmin kertoa tuloksistaan, monet hankkeet voivat laajentua ja poikia uusia projekteja muissa tutkimuslaitoksissa. Siten voimme tarjota virikkeitä muille instansseille. Nyt tulisikin pohtia, millä tasolla tietoja voidaan kertoa ulospäin.

Muutoksia hankkeiden käsittelyyn ja tutkimustoimikunnan rooliin

Tutkimustoimikunnan viimeisimmässä kokouksessa pohdittiin hankkeiden käsittelytapaa ja tutkimustoimikunnan nykyistä roolia. Todettiin, että hankkeiden synnyttäminen vaatii edelleen kehittelyä – menettelytapoja tulee uudistaa.

Tutkimustoimikunta keskittyy tulevaisuudessa yhä enemmän visioihin eli pitkän aikavälin kehitykseen ja tarpeisiin yksittäisten hankkeiden sijaan. Sen

tehtäviinhän ovat kuuluneet sekä pitkän aikavälin kehysuunnitelman ja lyhyemmän aikavälin vuosisuunnitelman laatiminen että yksittäisten hanke-ehdotusten käsittely.

– Hankearvioinnissa voidaan jatkossa mahdollisesti hyödyntää hankealuekohtaisia asiantuntijaryhmiä, mutta tämän asian pohdinta jatkuu vielä, sanoo Koskinen.

– Jatkossa on myös hyvä käydä tarkasti läpi, mitkä ovat ne osaamisalueet, jotka soveltuvat parhaiten Metsäteholle ja tarvitaanko jollain alueella lisäpanostusta. Näin kyetään palvelemaan myös osakkaita yhä paremmin.

Aktiivinen viestintä tehostaa tulosten hyödyntämistä

Se asia, johon osakkaiden Koskinen mukaan kannattaisi kiinnittää huomiota – saadakseen Metsätehon T&K-työhön panostamistaan resursseista kaiken mahdollisen hyödyn irti – on oma aktiivisuus.

Osakkaita tulee kannustaa osallistumaan prosesseihin entistä aktiivisemmin.

– Vestintä osakkaiden tarpeista ja mielipiteistä Metsätehoon päin voisi olla nykyistä tarmokkaampaa, Koskinen toivoo.

– Uskon nimittäin, että aktiivinen viestintä parantaisi mahdollisuuksiamme siirtää yhteisiä tutkimustuloksia käytäntöön. Toki tuloksia jalkautetaan nytkin, mutta siinä on vielä puutteellisuutta.

– On täysin ymmärrettävää, että oman talon sisäisiin projekteihin voi olla helpompi löytää aikaa, ja niissä myös konkreettisten tulosten saavuttaminen on monesti nopeampaa, Koskinen myöntää.

– Näissä osakkaiden yhteisissä tutkimuksissa kun luodaan usein vasta puitteet käytännön sovelluksille. Kuitenkin näkisän, että kun on uhrattu rahaa tiettyyn hankkeeseen, se pitäisi osata hyödyntää loppuun asti. ■



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
 ERIKOISTUTKIJA
ANTTI KORPILAHTI
 PUH. (09) 132 5242
 040 582 1709
 ANTTI.KORPILAHTI
 @METSATEHO.FI

Energiapuun korjuun ravinnevaikutukset

Metsäenergian hyödyntäminen on määrätietoisien edistämistyön tuloksena pääsemässä käytännön mittaan. Kun tässä vaiheessa on esitetty hyödyntämisen tyrmäviä kannanottoja ravinnevaikutusten vuoksi, käytännön toimijat ovat vähintäänkin hämmentyneitä ja kaipaavat perusteltua tietoa hyödyistä ja riskeistä.

Metsähakkeen käyttö kasvoi maassamme viime vuonna yli 40 % yltäen 1,3 miljoonaa kiintokuutiota. Pääosa oli uudistushakkuuiden tähdettä, sillä kunnostushakkuista korjattiin noin 0,3 miljoonaa kuutiota. Kasvu suuntautui, ja jatkossakin suuntautuu, uudistusalojen hakkuutähteeseen, koska sitä on eniten ja edullisimmin saatavilla.

Energiapuu vauhdittaa kunnostushakkuita

Nuorten metsien kunnostushakkuita vauhditetaan työkustannusavustusten lisäksi tukemalla energiapuun talteenottoa. Perimmäiset tavoitteet ovat kuitenkin metsänhoidollisia: hoitorästien purkaminen ja hoitotoimien tekeminen ajallaan puuston suotuisan kehityksen edistämiseksi.

Metsäenergian hyödyntämiselle puolestaan on kansainvälinenkin perusta. Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi fossiilisia polttoaineita tulee korvata uusiutuvilla. Suomessa se merkitsee paljolti puuperäisen polttoaineen käytön lisäämistä. Vesivoimaa ei juurikaan voida lisätä ja turvetta ei hyväksytty uusiutuvaksi polttoaineeksi.

Ravinnekysymyksiin kaivataan vastauksia

Energiapuun ja muun biomassan korjuun mukana metsästä poistuu ravinteita, joista puuston kasvulle kriittisin on typpi. Mutta mikä merkitys sillä on? Onko väliä, korjataan hakkuutähteitä uudistusosalta vai energiapuuta nuorten metsien kunnostushakkuista?

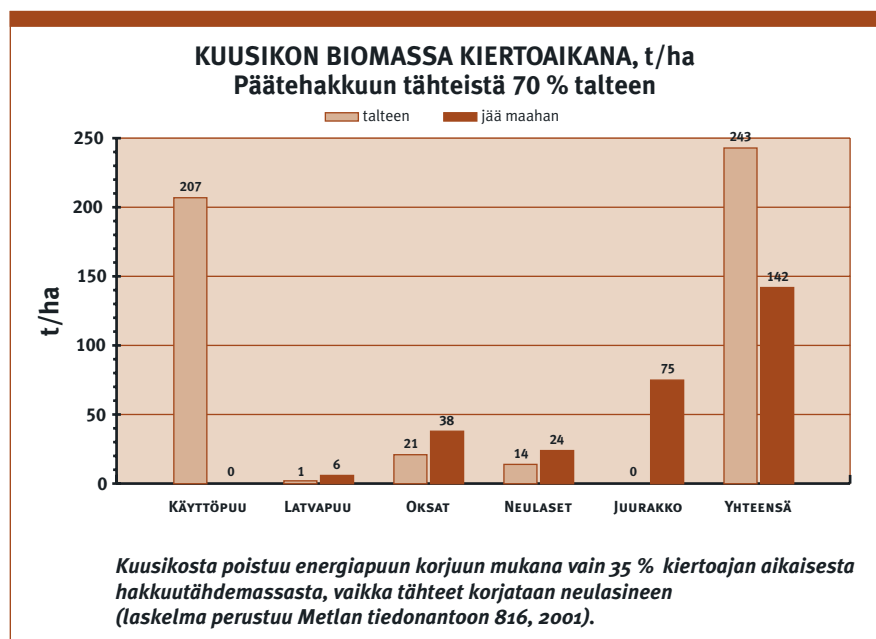
Onko ravinnehuuhtoumien välttämiseksi jopa suotavaa, että uudistusosalta korjataan hakkuutähteitä? Miksi kulotusta pyritään edistämään, vaikka siinä neulaspoistuma on totaalista ja typpi haihtuu taivaan tuuliin. Kulotus on eräs metsäsertifioinnin kriteereistä. Minkälaisia maastokokeita ja kiistattomia tutkimustuloksia meillä on käytössämme?

Muun muassa näihin kysymyksiin kaivattiin vastauksia Metsätehon järjestämässä tammikuuisessa seminaarissa. Tilaisuuden pontimena olivat eräät Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja -sarjassa julkaistut ja lehtikirjoituksina esitetyt tulkinnat. Itse asiassa koetuloksia yleistettiin laajemmalle ja toisenlaisiin yhteyksiin kuin mihin koejärjestelyt ja tulokset antoivat perusteita.

Perustutkimusta käynnissä, käytännönläheistä aloitellaan

Metsäntutkimuslaitos on perustanut hakkuutähteiden merkitystä puuston kasvuun selvittäviä kokeita 1970-luvun lopulta alkaen. Ensiharvennuksessa on tehty koeruutuja, joilta kaikki hakkuutähteet on viety ihan tarkkaan pois, joillekin ruuduille on levitetty kaksinkertainen määrä tähteitä, ja myös lannoitteita on annettu. Koealueita on vain muutamia, joskin laajuutta on haettu pohjoismaisella yhteistyöllä.

Kun luonnon toiminnassa on muitakin tekijöitä kuin hakkuutähteet, puuston kasvureaktiot ovat vaihdelleet koealueiden välillä suuresti: yhdessä kokeessa käsitteilyillä oli selvää vaikutusta, toisessa vähän ja kolmannessa ei ollenkaan. Mikä on silloin yleistys ja ohje käytäntöön?





Vaikka metsänhoidon tutkimusperinne on pitkä, puiden ravinnetalouden moninaisten vuorovaikutusten tunteminen on vielä puutteellista. Ja koejärjestelyhän ei jäljittele sen paremmin käytännön aines- kuin energiapuunkaan korjuun työnjälkeä.

Puuston *maanpäällisen* osan ravinnepitoisuus ja -määrät ovat melko helppoja selvittää. Niiden perusteella voidaan laskea mm. puunkorjuusta seuraavia poistumia. Kuitenkin, suuri osa puiden biomassasta ja elintoiminnoista on *maanalaisia*. Ravinteiden talteenotossa tärkeässä roolissa olevat hienokuuret ovat lyhytikäisiä ja niiden vuotuinen biomassatuotos on suurempi kuin maanpäällisen osan tuotos. Juurien uudistuminen ja jatkuva kariekierto ovat tärkeitä osia metsikön ravinneketjussa.

Metsäntutkimuslaitoksen Vantaan tutkimusyksikön toimesta on perustettu uudistushakkuun kokeita pari vuotta sitten Etelä-Suomeen viidelle paikkakunnalle. Tosin Rautavaaralle 1970-luvun lopulla perustettu koe palvelee hakkuutähteiden talteenoton tutkimustakin. Myös Suonenjoen tutkimusaseman toimesta on aloitettu niin ikään viisi koetta. Osassa kokeita tuotetaan perustietoa, ja osassa korjuu on toteutettu nykyisiä hakkuumenetelmiä käyttäen käsittäen hakkuutähteen korjuunkin. Tutkimuksen kohteita ovat mm. ravinteiden huuhtoutuminen hakkuutähdetasoista, maanmuokkauksen laatu, taimien eloonjääminen ja kasvunopeus.

Korjuutekniikkaakin voidaan kehittää

Biomassan mukana maastosta poistuu väistämättä ravinteita, joista typpi on puuston kasvun kannalta tärkein. Toisaalta uusiutuvan energialähteen, metsäenergian, käyttöä on lisättävä.

Hakkuualalle jäävän ravinnerikkaan biomassan määrään voidaan vaikuttaa korjuutekniikkaa kehittämällä. Kunnostushakkuissa latvoista voitaisiin jättää runsaasti pienoksia ja ravinteita sisältävät 2–3 metrin kappaleet maahan. Hakkuulaitteita puolestaan on mahdollista kehittää siten, että suuri osa hieno-oksista ja neulasista jää metsään, vaikka runkopuu pyrittäisiin ottamaan kokonaan talteen.

Tutkimusten mukaan päähakkuualalle jää noin 30 % hakkuutähteestä, vaikka tähteet korjataan tuoreina, neulasineen. Jos hakkuutähte ehtii kuivahdattaa ennen keruuta, neulasia jää maahan vielä enemmän. ■



Korjuujäljen seurantaan tehostetaan

Hyvä korjuujälki on koko metsäsektorin yhteinen tavoite. Metsänomistajalle se merkitsee puuston suotuisaa määrällistä ja laadullista kehittymistä. Korjuuyrittäjä puolestaan vahvistaa koneellisen harvennuksen asemaa ja turvaa omaa työllistymistään tuottamalla hyvää korjuujälkeä.

Viranomaistaho on seurannut harvennushakkuiden korjuujäljen kehittymistä systemaattisesti 1980-luvun lopusta alkaen. Lisäksi puunhankintaorganisaatiot ovat tehneet mittauksia omatoimisesti. Ajan myötä näiden kahden tahon mittausmenetelmät ja korjuujälkeä kuvaavien tunnusten määrittelyt ovat eriytyneet toisistaan.

Kirjavia mittauskäytäntöjä olisikin nyt tarpeen yhtenäistää. Myös tasapainottelu rutiinin vaatiman työpanoksen ja tulosten luotettavuuden välillä koetaan hankalaksi ja siihen toivotaan selkeitä suuntaviivoja ja ohjeita.

Näihin ongelmiin on etsitty ratkaisuja kahdessa Metsätehon ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion tutkimushankkeessa. Hankkeissa on ilmennyt, että erilaisten tietotarpeiden yhteensovittaminen on vaikeaa.

Yhteinen tavoite, eri menetelmät

Eriytymisen taustalla ovat osittain erilaiset tarpeet mittaustiedon soveltamisessa. *Viranomaistaholla* on juridinen velvoite seurata korjuujäljen yleistä kehitystä. Mittausten tulee tuottaa aluetasolla mahdollisimman virheettömiä mittaustuloksia, jotta korjuujäljen yleinen taso ja kehityssuunta saadaan kar-

toitetuksi. *Puunhankintaorganisaatioiden omassa seurannassa* korostuu laadunohjausnäkökulma. Tavoitteena on tunnistaa työmaatasolla mahdollisten laatuerojen syyt ja ohjata työntekijöitä aktiivisesti oikeaan suuntaan.

Erilaiset tietotarpeet johtavat vääjäämättä *erilaisiin otantatapoihin*. Viranomaismittauksissa kaikilla työmailloilla on periaatteessa oltava yhtä suuri todennäköisyys osua otantaan, sillä tarkastustulosten on oltava alueellisesti harhattomia ja edustavia. Tämä vaatimus rajoittaa käytäntöä siten, että harvennuskohteet on arvottava edellisen vuoden metsänkäyttöilmoitusten joukosta (noin 30 kpl / metsäkeskus) eli mittaushakkuina ovat valmiit työmaat.

Puunhankintaorganisaatioiden aktiivinen laadunohjauspyrkimys sen sijaan edellyttää mittauksia nimenomaan käynnissä olevalta työmaalta. Vuositasolla tarvitaan useita mittauskertoja per koneyksikkö. Otantakehikon muodostaa yksittäisen yrittäjän ympärivuotinen harvennustyömaaketju.

Viranomaismittaukset joudutaan siis tekemään jälkikäteen erillisinä työmaakäynteinä, jolloin merkittävä osa ajasta kuluu siirtymiseen työmaalta toiselle ynnä muihin oheistoimintoihin. Mittausrutiinia ei ole näissä olosuhteissa mielekästä puristaa kovin tiukkaan aikaraja-



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJA
ASKO POIKELA
PUH. (09) 132 5229
040 530 7159
ASKO.POIKELA
@METSATEHO.FI



miin mittaustarkkuuden kustannuksella. Systemaattinen edustavan koelaverkoston läpikäynti on tällöin perusteltua.

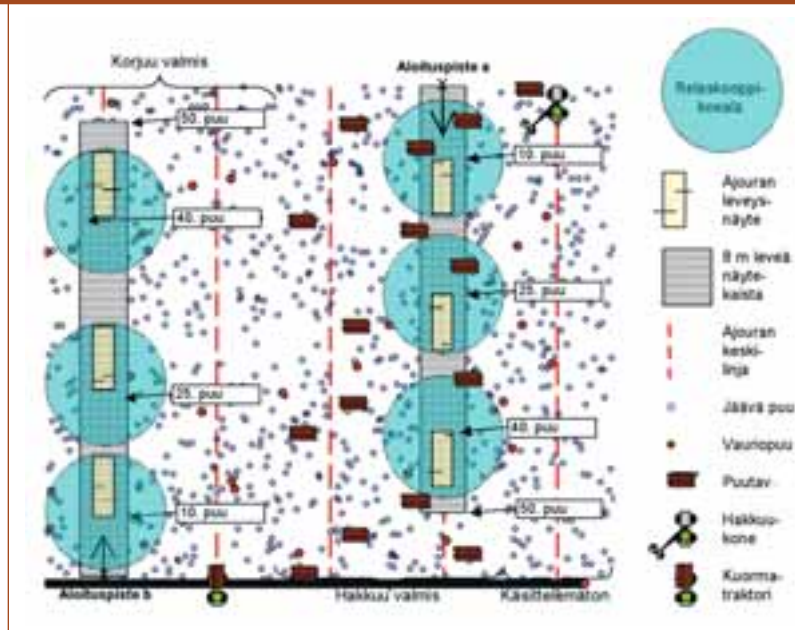
Yrittäjätasolle viety aktiivinen laadunohjaus ei kestä näin raskasta rutiinia. Mittaustehtävä on voitava liittää osaksi muita toimintoja – kuten työnjohdokäyntiä tai hakkuukoneen tarkastusmittausta – jotta rutiinin vaatima lisätyöpanos pysyisi kohtuullisena. Mittauksen on tapahduttava nopeasti ja mahdollisimman yksinkertaisin mittavälinein. Systemaattisen koelaverkoston muodostaminen ei tällöin onnistu. Myös lumitilanne ja keskeneräisen työmaan epämääräinen muoto asettavat omat rajoituksensa mittaustoimenpiteille.

Viranomaisten ja puunhankintaorganisaatioiden otanta- ja mittaustapojen yhtenäistäminen ei siis vaikuta tarkoituksenmukaiselta. Sen sijaan korjuujälkeä kuvaavien tunnusten määritelmät ovat helpommin harmonisoitavissa. Joidenkin tunnusten määrittely on ollut varsin kirjavaa, ja täsmennyksiä kaivataan.

Täsmennetyt määritelmät ja uusittu viranomaisrutiini

Tapion hankkeen tuloksena korjuujälkitunnuksille luotiin täsmennetyt määritelmät ja työmaiden jälkikäteismittausrutiini uusittiin. Määritelmässä on kiinnitetty huomiota mm. kasvatettavan puuston mittaukseen, puustovaurioiden luokitteluun, ajo- ja hakkuu-uran erotteluun sekä urapainauksen määrittämiseen. Kaikkien korjuujälkimittauksia suorittavien toimijoiden on nyt syytä tarkistaa omat työohjeensa uusien määrittelyjen mukaisiksi.

Itse mittaustoiminnoissa keskeisimmät



Kuva 1. Periaatepiirros Metsätehon esittämästä kevennetystä mittausrutiinista.

uudistukset liittyvät näytteenottotapaan. Aiempi, systemaattiseen koelaverkoston perustuva mittausta on korvattu työmaan pisimmälle halkaisijalle sijoitetulla koelaketjulla, jota tarpeen tullen täydennetään poikittaisilla ketjuilla. Tyypillinen koelamäärä on 10 kpl / työmaa – siis selvästi vähemmän kuin aiemmassa suosituksessa. Uudistuksen taustana on havainto, jonka mukaan pienempikin koelamäärä antaa, puustovaurioita lukuun ottamatta, hyvän kuvan korjuujäljen tasosta.

Uusittu viranomaismittauksen koulutuskierron on käynnissä – jo kuluvan kauden mittaukset toteutetaan uudella tavalla. Rutiinin tarkempi kuvaus ja täsmennetyt määrittelyt julkaistaan piakkoin ilmestyvässä Tapion raportissa. Aiheesta on valmistunut myös opinnäyte-työ, jossa käsitellään seikkaperäisemmin mm. näytteen koon vaikutusta mittaustulosten luotettavuuteen.

Kevyt rutiini laatutyökaluksi

Metsätehon hankkeen tuloksena syntyi esitys käynnissä olevan työmaan entistä kevyemmästä mittausrutiinista. Rutiini on luotu ensisijaisesti puunhankintaorganisaation itsenäisen laadunvarmistuksen apuvälineeksi. Sen avulla voidaan tehokkaasti tarkastella yksittäisen toimijan (koneketju tai kuljettaja) työmaittain vaihtelevaa työnjälkeä ja arvioida toiminnan syy–seuraussuhteita.

Tehokkuutta on haettu keskittämällä laatumittaukset sinne, missä poikkeamia kaikkein todennäköisimmin esiintyy. Kun esimerkiksi puustovaurioita etsitään ajouran läheisyydestä, herkkyyden selvien laatuerojen havaitsemiseen paranee. Myös vajaapuustoisuutta syntyy herkimmin juuri ajouran läheisyyteen, joten sekin havaitaan tehokkaimmin ajouran reunapuustoa mittaamalla. ■



Kuva 1. Hankkeessa käytettävä eristepeite valmistetaan Suojasauna Oy:ssä.



Kuva 2. Kuusikuitupuubarastoa peitetään eristepeitteellä.

KYLMÄVARASTOIDUN kuusikuitupuun laatu säilyy hyvänä

Kylmävarastointi on vakiinnuttanut asemansa osana puunhankintaa. Sen avulla talvella kaadettu hiomopuu saadaan säilymään korkealaatuisena kesällä tai syksyllä tapahtuvaan käyttöön asti. Perinteisen tekniikan tilalle kehitetään nyt uusia, kustannustehokkaita ja entistä vaivattomampia ratkaisuja, joilla puun säilyvyys voidaan varmistaa sääolosuhteista riippumatta.



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJA
MARKKU MÄKELÄ
PUH. (09) 132 5236
MARKKU.MAKELA
@METSATEHO.FI

Kesäaikainen puiden varastointi on ongelmallista, sillä se kuivattaa puuainesta ja voi aiheuttaa väri- ja puuainemuutoksia. Ongelma syntyy puutavaralajien epätasaisista kertymistä eri vuodenaikoina: kun syyshakkuut painottuvat tukkivaltaisiin ja talvihakkuut kuitupuuvaltaisiin kohteisiin, on kesällä ja alkusyksyllä puutetta tuoreesta kuusikuitupuusta ja lopputalvesta vastaavasti ylitarjontaa.

Kylmävarastoinnin avulla talvikäyttöön kuusikuitupuuta saadaan säilymään kesän hiomokäyttöön asti tuoreena ja vaaleana. Menetelmää käytetään jonkin verran myös saha- ja vaneritukkien sekä nyt myös myrskypuiden varastoinnissa.

Sahanpurulle haetaan nyt vaihtoehtoja

Perinteisessä kylmävarastoinnissa puupinot peitetään lumella ja päälle laitetaan sahanpurua. Vaikka puru sinänsä on käyttökelpoinen peittoaine, sen käyttöön sisältyy myös ongelmia.

Purun eristyskyky heikkenee kosteuden imeytyessä siihen. Kosteaa ja usein kivennäisaineita sisältävä puru ei kelpaa polttolaitoksille, vaan saattaa päätyä ongelmajätteeksi. Puru myös tarttuu pölkkyihin ja voi aiheuttaa ongelmia hiomajen vesikierrossa. Lisäksi purun kuiva päällyskerros voi pölytä eikä samaa purua voida käyttää kuin kerran tai kaksi.

Purulle onkin alettu etsiä vaihtoehtoja. Metsätehossa käynnistyi syksyllä 2001 kylmävarastointitekniikan kehittämishanke. Tarkoituksena on kartoittaa erilaisia teknisiä ja menetelmällisiä varastointivaihtoehtoja, testata vaihtoehtojen toimivuutta sekä selvittää kylmävarastointiin liittyviä fyysikaalisia ilmiöitä. Tavoitteena on löytää useampi varma, vaivaton ja kustannustehokas kylmävarastointimenetelmä.

Ensimmäisessä vaiheessa kokeillaan purun korvaamista Suojasauna Oy:n valmistamalla eristepeitteellä. Peitteen päällyys on polyesteri-PVC:tä ja sen sisällä on polyesterivanua.



Kuva 3. Lumikasa peitetään eristemateriaalikoekilua varten.



Kuva 4. Valmiit kokeilukasat: etualalla lumikasat, taustalla puukasa.

Kokeilukylmävarasto tehtiin Kaipolaan kevättalvella 2002. Puiden päälle laitettiin noin metri tykki- ja luonnonlunta ja päälle asennettiin eristepeitteet. Tutkimuskasan peittämiseen käytettiin 6 x 33 metrin kokoisia peitteitä, jotka kiinnitettiin tiiviisti toisiinsa.

Varastoinnin aikana seurataan kasan lämpötiloja ja mahdollisia lämpövuotoja. Lopuksi tarkistetaan, miten puun kosteus ja vaaleus ovat säilyneet varastoinnin aikana.

Rinnan eristepeitekoekilun kanssa testataan myös muiden peitemateriaalien eristämiskykyä. Kaipolassa lumesta tehdyt kasat peitettiin vertailumateriaaleilla. Näitä olivat puru, Suojasauma Oy:n eristepeite, jonka ulkopintaan oli kiinnitetty matalaemissipinta sekä molemmin puolin matalaemissipinnoitettu pressu.

Muitakin vaihtoehtoja etsitään

Puun laatu voidaan saada säilymään korkeana myös muilla kuin pelkkään kylmyyteen perustuvilla menetelmillä. Mahdollisia vaihtoehtoja ovat ainakin kylmyyteen ja kosteuteen sekä kylmyyteen ja vähähappisuuteen perustuvat menetelmät. Vaihtoehtoja voidaan testata esimerkiksi kosteutta ja happea läpäisemättömillä matalaemissipinnoite-

peitteillä. Ihanteellisin vaihtoehto olisi peitemateriaali, jota käyttämällä voitaisiin kokonaan luopua lumikerroksesta.

Kokeilun lopullisena tavoitteena on löytää vähintään kaksi eri tarkoitukseen soveltuvaa kylmävarastointivaihtoehtoa: toinen kesä–heinäkuussa ja toinen syys–lokakuussa käyttöön otettavalle talvikaatoiselle puulle. Hankkeen ensimmäisen vaiheen tuloksista saadaan alustavaa tietoa tänä syksynä. Tulosten soveltamiseksi käytäntöön saatetaan tarvita vielä jatkoselvityksiä.

Peitteet helppokäyttöisiä ja pitkäikäisiä

Maan eri osiin ja eripituisiin säilytystarpeisiin on kehitettävä erilaisia kylmävarastointiratkaisuja. Menetelmien on varmuudella taattava puun laadun säilyminen halutunlaisena. Liian hienot tai puutteelliset säilytysmenetelmät eivät ole kannattavia.

Peitteiden käyttö kylmävarastokasojen peittämisessä yksinkertaistaisi ja nopeuttaisi varastojen tekemistä ja voisi mahdollistaa varastojen teon nykyistä myöhemmin keväällä. Monivuotisten eristepeitteiden käyttö voisi karsia kylmävarastoinnin kustannuksia, ja peitteiden lisääntyvä kysyntä tukisi samalla alan kotimaista teollisuutta. ■

Yhteistyökumppanina Suojasauma Oy

Kylmävarastointihankkeessa on yhteistyökumppanina ja peitekehittäjänä kuopiolainen Suojasauma Oy. Yritys on perustettu 1989 ja sen toimialaa on muovitettujen kankaiden jatkojalostus. Tuotanto-ohjelman pääosan muodostavat erilaiset PVC-päällysteisistä kankaista valmistetut tuotteet. Yrityksen asiakkaita ovat olleet mm. puolustusvoimat, sisä- ja ulkoasiainministeriö, useat kaupungit, kunnat ja yritykset.



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJA
MARKKU MÄKELÄ
PUH. (09) 132 5236
MARKKU.MAKELA
@METSATEHO.FI

Tämän kesän tavoitteena KUSTANNUSTEHOKAS KANTOKÄSITTELY

Kantokäsittely laajenee käynnistyneellä kaudella. Käsittelyn yleistymiseen on varauduttu luomalla olosuhteet toimivalle, biologisesti tehokkaalle ja kustannustehokkaalle kantokäsittelylle. Metsäteho on ollut mukana tässä kehitystyössä.

Juurikäävän tuhojen torjuminen kesähakkuiden yhteydessä tehtävän kantokäsittelyn avulla on todettu tarpeelliseksi ja toimivaksi menettelyksi. Juurikäävän lisääntymisen ja sen aiheuttamien vahinkojen vuosittaisiksi kustannuksiksi on arvioitu yli 30 miljoonaa euroa.

Kantokäsittely on yleistynyt hyvin verkkaisesti. Metsäteollisuusyritysten omistamissa metsissä käsittelyä on kuitenkin tehty varsin runsaasti. Yksityismetsissä kantokäsittelymäärät ovat olleet tarpeeseen nähden vähäisiä, mikä on johtanut lähinnä metsänomistajien haluttomuudesta osallistua työn kustannuksiin.

Valtio hoitaa yhä suuremman osan kustannuksista

Valtiovalta näkee kantokäsittelyn tärkeänä osana metsiemme terveyden vaalimista. Eduskunta päättikin alkuvuodesta 2001 maa- ja metsätalousministeriön esityksestä lisätä osallistumistaan kantokäsittelyn kustannusten hoitamiseen. Heinäkuun 2001 alusta lähtien valtio on maksanut yksityismetsissä kantokäsittelyaineen lisäksi myös levityksen muuttuvat kustannukset. Kausi 2002 on ensimmäinen, jolloin kustannukset eivät ole metsänomistajalle este kantokäsittelyn toteuttamiselle.

Kantokäsittely tulee lähitulevaisuudessa yleistymään myös muualla kuin Etelä-Suomessa, jossa jo ollaan varsin

aktiivisia. Keski-Suomessa ja sitä pohjoisempaan kantokäsittelyn välttämättömyyden perusteleva metsänomistajille on vaikeampaa, sillä he eivät tunne juurikäävän aiheuttamia tuhoja ja menetyksiä.

Käsittelystä on kuitenkin suurin hyöty juuri niillä alueilla, joissa juurikäpää ei vielä ole päässyt yleistymään. Estämällä juurikäävän leviäminen uusiin metsiköihin pyritään turvaamaan metsiemme kestävä käyttö ja terveys myös tulevaisuudessa.

Kantokäsittelyn toteutus

Kohteet, ajankohta, työpäivät

Kantokäsittely tulisi tehdä *kuusen juurikäävän* torjunta-alueella (kuva 2)

- kun metsiköissä on kuusta yli 50 % puuston tilavuudesta. Torjunta tehdään aina harvennuksissa. Päätehakkuisissa kantokäsittely tehdään silloin, kun puulajia ei vaihdeta
- jos *männyn tyvitervastautia* esiintyy saman kunnan alueella, ja kohteessa on mäntyä yli 50 % puuston tilavuudesta sekä männyn tyvitervastaudin riskialueilla (kuva 2) havuvaltaisissa harvennuksissa ja päätehakkuisissa
- kun metsikössä on havupuita yli 50 % puuston tilavuudesta

Kantokäsittelyaika on toukokuun alun ja lokakuun lopun välinen aika. Järjen käyttö kantokäsittelyn aloitus- ja lopetusajan määrittämisessä on sallittua.

Kantokäsittely suoritetaan hakkuukoneeseen asennetulla kantokäsittelylaitteella. Kaatovaiheessa käsittelyainetta ruiskutetaan kaadettavan kuusen tai männyn kaatosahausrakoon. Kantokäsittelyaineena käytetään biologista harmaorvakkavalmistetta, Rotstopia®. Lehtipuita ei käsitellä, sillä kantokäsittelyaine ei vaikuta niihin halutulla tavalla.

Tavoitteena on saada koko kantopinna peittymään käsittelyaineella. Tällöin kantokäsittelyn teho on vähintään 90 %. Jos osa sahauspinnasta jää käsittelemättä, torjuntateho heikkenee. Ehdottomaksi minimiksi Metsäntutkimuslaitos on asettanut 85 %:n peittävyiden.

Käsittelylaitteet: entistä parempi terälevy

Kantokäsittelylaitteita on toimintaperiaatteeltaan kahdenlaisia: terälevyn tai suuttimen kautta käsittelyainetta levittäviä. Terälevyillä kantokäsittelyaine osuu lähes varmasti myös isojen puiden kantopinnalle. Suutinmenetelmällä saadaan hyvä peittävyys vain pienille kannoille, joten sen käyttäminen päätehakkuisissa ei ole suositeltavaa.

Työjäljen ja aineen kulutuksen kannalta olennaisin tekijä on kantokäsittelyterälevy. Sen kehittämisessä Metsäteho on ollut tiiviisti mukana. Aiemmin terälevyissä oli liikaa reikiä liian pitkällä alueella. Paine laski sahauskohdassa aineen kulkeuduttua maastoon kannon ulko-



Kuva 1 (vas.):
Kantokäsittelyterälevyn kehittyminen. Vasemman puoleiset kannot edustavat työjälkeä ennen kehitystyön alkamista, oikeanpuoleiset prosessin jälkeen (sama kone, paine ja ainemäärä). Aiemmin ainemäärää jouduttiin lisäämään, jotta myös kantopinta peittyi.

puolella olevista rei'istä. Reikien lukumäärän vähentäminen ja uudenlainen sijoittelu paransivat levitysjälkeä, pienensivät aineen kulutusta ja vähensivät reikien tukkeutumisia (kuva 1).

Harmaaorvakka torjuu juurikäävän

Käytetty kantokäsittelyaine Rotstop® sisältää eläviä harmaaorvakkasien itiöitä. Harmaaorvakka on havumetsissä yleisesti esiintyvä lahottajasieni, joka poikkeaa juurikäävästä siten, ettei se pysty lahottamaan elävää puustoa. Tuoreen kannon pinnalle levitetty harmaaorvakkasieni asuttaa vähitellen koko kannon eikä kannolle laskeutuville juurikäpäitiöille jää elintilaa.

Harmaaorvakkaitiot ovat toimintakykyisiä 7–38 °C:n lämpötiloissa, joissa itiöt itävät ja kasvattavat sienirihmastoja puuainetta lahottaen. Alhaisemmissa lämpötiloissa sieni ei kasva, muttei myöskään kuole. Oltuaan pitkään hyvin lämpimässä, sieni-itiöt kuolevat. Nämä seikat on hyvä muistaa aineen käsittelyä ja käyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Rotstop-kantokäsittelyaine on luokiteltu torjunta-aineksi, joten sen käytössä on noudatettava valmistepussin ohjeita ja suojavälinesuosituksia (muovikäsineet, hengityssuojain ainetta sekoitettaessa). Kun ohjeita noudatetaan, ei aineesta aiheudu tutkimustulosten mukaan terveysriskiä.

Kuva 2 (oik.):
Kantokäsittelyn riskialueet.

- Kuusen juurikäävän ja männyn tyvitervastaudin riskialue
- Kuusen juurikäävän riskialue



Metsäteho kantokäsittelyä edistämässä

Metsäteho on yhdessä METLAN kanssa ollut mukana kantokäsittelyn kehittämis- ja edistämistyössä 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Työ on keskittynyt laitteiden ja toimintajärjestelmän kehittämiseen.

Vuonna 2001 Metsätehossa määritettiin kantokäsittelyn toimintaohjeet yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön, metsäteollisuusyritysten, Tapion ja Koneyrittäjien liiton kanssa. Tavoitteeksi asetettiin joustava ja mielekäs kantokäsittelyn toteutus. Tulokset on tiivistetty Metsätehon oppaaseen ”Kantokäsittelyn toteutus” ja siihen liittyvään opetuspakettiin. Oppaan voi tilata Metsätehosta.

Talvella 2002 on jatkettu yhteistyötä

kantokäsittelyterälevyvalmistajien kanssa. Näin voidaan jatkossakin varmistaa kantokäsittelyterälevyjen kehittyminen hyvän levitysjäljen, pienen käsittelyaineen kulutuksen sekä vähäiset keskeytykset hakkuutyössä mahdollistaviksi.

Talven aikana Metsäteho on tehnyt maa- ja metsätalousministeriölle laskelman vuotuisten kantokäsittelykustannusten noususta. Kustannustason nousu on tarkoitus huomioida vuoden 2002 muuttuvia levityskustannuksia määritettäessä. Lisäksi on laadittu esitys tarvittavista hallinnollisista toimenpiteistä tilanteissa, joissa kantokäsittelytyön jälki on huonoa. Metsätehon toimesta on pyritty myös edistämään kantokäsittelyainevalmistajan, Kemira Agron, tuotekehitystä niin pakkaustavan kuin kokovaihtoehtojenkin osalta. ■



– Kun meillä on teknologiaohjelman taimi, me vaalimme sitä ja katsomme, miten se lähtee kasvamaan. Arvioimme, kuinka merkittävä puu siitä voisi syntyä, rakennus- ja puutuotepuolen teknologiajohtaja Ilmari Absetz ja massa- ja paperiteknologiapuolen teknologiapäällikkö Christine Hagström-Näsi kuvailevat kannattavan tutkimuskohteen määrittelyprosessia.

”INNOVAATIO VAATII INTOA”,

muotoilevat Tekesin **Ilmari Absetz** ja **Christine Hagström-Näsi** hymyillen yhteisen näkemyksensä. Sana-leikki sisältää kuitenkin paljon vakavaa pohdintaa menestymisen edellytyksistä. – Myös metsälalla tarvitaan nyt yhä voimakkaampaa panostamista laadukkaaseen ja markkinavetoiseen T&K-työhön, jossa yhdistellään ja hyödynnetään ennakkoluulottomasti eri alojen ydinosiamista, he korostavat.

Teknologian kehittämisskeskus Tekes ohjaa vuosittain noin 400 miljoonaa euroa – vuonna 2001 noin 8 % Suomen T&K-budjetista – yritysten ja tutkimuslaitosten haastaviin tutkimus- ja tuotekehityshankkeisiin. Tavoitteena on edistää teknologian avulla suomalaisia kilpailukykyä, vientiä, työllisyyttä, tuotantorakenteiden monipuolistumista ja yleistä hyvinvointia.

– Suomihan ohitti viime vuonna muut maat kilpailukyvyyn ja kestäväen kehityksen nk. yhdistelmäkilpailukyvyssä, muistuttaa Absetz.

Vaikka panostukset tutkimus- ja kehitystyöhön nousivat Suomessa viime vuonna 3,6 prosenttiin bkt:sta, oli julkisen rahoituksen osuus laskusuunnassa. Muissa OECD-maissa valtio kannustaa ja jakaa riskiä yritysten T&K-työssä kes-

kimäärin tuplasti enemmän kuin meillä.

– Metsälallakin on siis panostettava julkisen rahoituksen ulkopuolisiin matalan riskin hankkeisiin, joiden tulokset voidaan hyödyntää nopeasti, Absetz toteaa.

Kauppa- ja teollisuusministeriön alaisuudessa toimivan Tekesin keinoja edistää suomalaisen teollisuuden ja palveluelinkeinojen kilpailukykyä ovat valikoi-

Kehyysuunnitelman painopisteet ja Tekesin tavoitteet

Metsätehon tuore kehyysuunnitelma sisältää Tekesiäkin kiinnostavia T&K-painoalueita kuten

- logistiikan ja korjuukaluston kehittäminen
- puun ja puutavaran mittauksen kehittäminen
- kuljettajan ja koneen vuorovaikutus
- informaatiotekniikan hyödyntäminen puuhuollossa
- leimikoiden puustokuvauksen puunhankinnan ohjauksen ja puukaupan tarpeita varten
- runkotason tarkastelun taloudellinen merkitys ja tuotevaikutukset
- puun käyttöominaisuuksien kuvaus ja kehityksen mallintaminen.

Vuoden alussa käynnistynyt ELO- eli elektronisen liiketoiminnan logistiikka -tutkimusohjelma (2002–2005) saattaa sisältää yhteisiä intressejä. Ohjelman tavoitteina on

- kehittää logistiikkapalveluja vastaamaan paremmin logistiikkatarjoajien asiakkaiden nykyisiä ja tulevia tarpeita
- kehittää logistiikkaratkaisuja ja -palveluja, joita verkostoituva liiketoiminta edellyttää
- kehittää materiaalikuljetuksia ja materiaalivirtojen hallintaa siten, että saavutetaan pienin mahdollinen logistiikan kokonaiskustannus halutulla asiakaspalvelutasolla
- vähentää materiaalivirran hallintaan liittyviä rutiineja ja työtä sekä
- lisätä logistiikan tutkimusten määrää ja laatua Suomessa.

va hankerahoitus, teknologiaohjelmat, innovaatiotoiminta sekä koko innovaatioympäristön yleinen kehittäminen. Tekes haluaa tukea erityisesti uusia ja kasvavia pk-sektorin teknologiayrityksiä.

– Tehtävämme on innostaa toimijoita tekemään asioita, joita ne eivät muuten tekisi eli madaltaa kynnystä ennakkoluulottomaan yhteistyöhön ja uudenlaisiin toimintamalleihin, sanoo Hagström-Näsi.

Alakohtaisista hankkeista kohti laajempaa yhteistyötä

Noin puolet Tekesin rahoituksesta ohjautuu kohteisiinsa Tekesin käynnistämien teknologiaohjelmien kautta. – Toinen puolikas on vapaaseen hakuun perustuvaa rahoitusta, jossa toteutuu ns. ”bottom-up” -periaate eli hankkeet eivät kohdistu Tekesin etukäteen määrittelmille alueille kuten ohjelmissa, Hagström-Näsi kuvailee. Teknologiaohjelmat kestävät keskimäärin neljä vuotta ja sisältävät noin 100 erillisprojektia. Tekes keskittyy tulevaisuudessa yhä selkeämmin laajoihin tutkimusohjelmiin toimialakohtaisten hankkeiden sijaan.

Tuotantorakenteiden monipuolistuminen on tärkeää. Absetz uskoo, että

perinteisen teollisuuden metsäklusteri voi uudistua mm. hyödyntämällä elinkeinoelämämme nopeasti kasvavia alueita kuten bioteknologiaa ja osaamisintensiivisiä palveluja.

– Tieto- ja viestintäteknologiaa voidaan viedä koko logistiseen ketjuun, rakentamisessa bisnesketjuja uudistetaan jo uusinta palvelu- ja tietotekniikkaa hyödyntämällä, emme enää myy paperikoneita vaan toimivaa paperikoneen kapasiteettia, metsänomistajille tulisi luoda omaisuudenhoitopalveluja, puun polttoteknologia on Suomessa kansainvälisesti ajatellen hyvin edistyksellistä, uusia metsätuotteita syntyy ja niin edelleen, hän luettelee.

Hagström-Näsi ja Absetz vertaavat T&K-yhteistyön tuomaa menestystä Sampa Lajusen upeisiin suorituksiin yhdistetyssä. – Ja varmin tapa saada kulta on tietysti olla mukana luomassa sääntöjä; luoda kokonaan uusi laji, jossa on itse hyvä, he lisäävät.

Metsätehon tutkijat hallitsevat liiketoiminta-ajattelun

Metsätehon hankkeissa Tekes arvostaa verkostoitumista, sitä, että mukana on oman osaamisen rinnalla muitakin toi-

mijoita esimerkiksi METL:stä, VTT:stä ja korkeakouluista. Hagström-Näsi näkee, että tiiviiden yritysyrityksiensä kautta Metsäteho voi verkostoituneessa T&K-ympäristössä viedä Tekesinkin painottamaa liiketoiminta-ajattelua muille tutkimusryhmille.

– On tärkeää saada kokonaisketju *markkinavetoiseksi*, ei metsä- eli raaka-aine- tai teknologiatyöntöiseksi, Hagström-Näsi ja Absetz linjaavat.

Absetz kiittelee, että Metsätehossa ymmärretään paitsi se, miten esimerkiksi tietyt puun ominaisuudet voivat muuttua tietyksi lisäarvoksi markkinoilla myös se, ettei raportti hyllyssä itsestään muutu liiketoiminnaksi ja paranna asioita. – Kehyysuunnitelma mahdollistaa hyvien hankkeiden tunnistamisen oman strategian pohjalta toimien valintaa ohjaavana viitekehystenä.

– Puuenergian puolella puun pienkäyttö tuo sivutuotteista materiaali- ja rahavirtoja yrityksille. Korjuukoneiden käyttäjäliittymien kehittäminen taas edistää koneen ja kuljettajan saumattomaa yhteistyötä. Näiden alueiden tutkimusohjelmissamme Metsäteho voisi olla mukana kumppanina, Absetz ja Hagström-Näsi arvioivat. ■



Metsäjärjestelmät TEHOKÄYTTÖÖN

Nykyaikainen tietotekniikka mahdollistaa metsätyöntutkimuksen perusteellisen uudistamisen. Vakiintuneita tekniikoita käsittelevistä laajoista työntutkimuksista voitaneen luopua. Samalla lähestymistapa yksinkertaistuu oleellisesti. Johtamiseen ja toiminnanohjaukseen riittää karkeampi, koko olosuhdejakauman kattava tilastotyyppinen tuottavuustieto, jota kootaan rutiininomaisesti työn ohessa koneiden, autojen ja puunkäsittelyn tietojärjestelmillä sekä metsurityötä tukevilla sovelluksilla.



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
ERIKOISTUTKIJA
VESA IMPONEN
PUH. (09) 132 5243
040 582 1612
VESA.IMPONEN
@METSATEHO.FI



LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJA
ARTO KARINIEMI
PUH. (09) 132 5244
040 530 7158
ARTO.KARINIEMI
@METSATEHO.FI

Perusteellista työntutkimusta tarvitaan edelleen uusien menetelmien ja tekniikoiden kehittämisessä sekä metsäkoneenkuljettajan työn kehittämisessä. Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu tuottaa nykyistä yksityiskohtaisempaa tietoa. Automatisointi mahdollistaa myös suurempien aineistojen keräämisen tutkimustarkoituksiin, jolloin esimerkiksi kuljettajien vaikutus tuloksiin voidaan selvittää paremmin.

Tehokkuus huomenna edellyttää tietojärjestelmien hyödyntämistä nyt

Metsätöiden ja kuljetuksen laajat tuottavuustutkimukset ovat vaikuttaneet merkittävästi niihin rakenteisiin ja toimintamalleihin, joiden puitteissa metsäteollisuuden hankintaketjut ja niissä käytettävät tekniikat ovat saavuttaneet nykyisen tehokkuutensa. Kehittyneiden tietojärjestelmien ansiosta useita ennen tutkimusten avulla hoidettuja tehtäviä ja tiedon tuottamistoimintoja on jo voitu siirtää osaksi käytännön toimintaa.

UUDEN TILASTOINTI KÄYTÄNNÖN SOVELLUKSIIN...

TIETOTEKNIIKAN HYÖDYNTÄMISEEN PERUSTUVA AIKATIETOJEN KERUU KORJUUN TEHOSTAMISESSA

TUOTTAVUUSTIEDON TASO	TIEDON HANKINTA	KEHITTÄMISTOIMENPITEET
Vuosituotos	<ul style="list-style-type: none"> Hankintaorganisaation tietojärjestelmä 	<ul style="list-style-type: none"> Vuosituotoksen laskentaan liitetään summatyömaa-aika.
Korjuuolosuhdeluokittainen tuotos	<ul style="list-style-type: none"> Hankintaorganisaation tietojärjestelmä 	<ul style="list-style-type: none"> Korjuun seurantaan liitetään taksa-luokittainen työmaa-ajan rekisteröinti.
Työmaa-aikaa vastaava tuotos	<ul style="list-style-type: none"> Hakkuu- ja metsäkuljetustyön aloitus- ja lopetusajankohta rekisteröidään päivittäin puusto- ja puutavaratietojen kanssa (runkopankki). Korjuuolosuhdetiedot rekisteröidään lohkoittain. Vain keskeytyksistä tarvitaan välttämättä aikatutkimustietoa (esim. GPS-sovelluksen avulla). 	<ul style="list-style-type: none"> Otetaan käyttöön hakkuukoneen tiedonsiirtostandardin olemassa olevat muuttajat. Metsäkuljetukseen kehitetään vastaava järjestelmä. Metsätehoon kootaan runkopankin yhteyteen kaikkien käytettävissä oleva referenssiaineisto.
Käyttötuntituotos	<ul style="list-style-type: none"> Erilaisia ajanmenekifunktioita tuotetaan simuloimalla. Laaja työmaa-aika- ja korjuulohko-tietokanta toimii vertailuaineistona (laajennus runkopankkiin). 	<ul style="list-style-type: none"> Rakennetaan simulointimalli, joka on kytkettävissä runkopankkiaineistoon. Tuotetaan metsäkuljetuksen simulointiin työmaaolosuhteita kuvaava paikkatieto.
Tehotuntituotos	<ul style="list-style-type: none"> Ajanmenekkitieto kerätään automatiikan tukemana nykyistä yksityiskohtaisempaa (pölkylt, sijaintitiedot, osatyönvaiheet). 	<ul style="list-style-type: none"> Kehitetään T&K-käyttöön tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva aikatutkimus-järjestelmä.

Tuottavuustilastointi kehittynee yrityksissä samantyyppiseksi toiminnoksi kuin kustannusten seuranta: hankintaorganisaatio voi kertaluonteisten tutkimusten sijaan ylläpitää ajantasaisia tuottavuustietoja omalla seurantajärjestelmällään. Aikatietojen keruuseen on tarjolla useita vaihtoehtoisia ratkaisuja. Ennen kuin uuden tietojärjestelmän kehitystyössä mennään pidemmälle, on tärkeää määritellä tarvittavat toiminnot ja tietosisältö.

Suurin haaste asenteissa, ei tekniikassa

Hahmottomassa oleva uudistus edellyttää, että sekä hankintaorganisaatio että alihankkijat näkevät sen hyödyt. Yksi kehityksen henkisistä esteistä on ollut maksuperustetutkimuksen perinteeseen kuuluva taksan laatimiskäytäntö, joka perustuu keskimääräisen ”oikean” tuntikustannuksen jakamiseen ”oikealla ja perusteellisesti tutkitulla” olosuhdeluokittaisella keskituotoksella.

Taksa on neuvottelun tuloksena sovittu hinta. Se ei ole kustannus/tuotos-jakolaskun tulos. Kilpailu ja voitto ovat markkinatalouden olennaisia elementtejä. Taksarakenteissa otetaan huomioon olosuhteiden vaikutus ajanmenekkiin. Sen sijaan aiheuttamisperiaatteen mukainen kustannusten kohdentuminen ja tasainen maksuvirta yrittäjille edellyttävät ainoastaan suhteellisten olosuhdeluokittaisten tuotostasomuutosten hallintaa.

Työmaa-ajan seuranta riittää käytännössä

Konekohtaisesta tuottavuustiedosta olisi hyötyä resurssien hallinnassa ja töiden ohjelmoinnissa. Hankintaorganisaatio ei tarvitse työvaihekohtaista tuottavuustietoa. Metsätyön päivittäisen työmaa-ajan ja sitä vastaavan tuotoksen seuranta riittää. Taksarakenteiden kehittämisessä ja ylläpidossa riittää olosuhdeluokittainen keskimääräinen tieto. Kannattavuuden seurannassa kone- ja autoyritysten vuosityömaa-aikaa voitaisiin kuvata vuotuisen summatyömaa-ajan ja puumäärän avulla.

Kaikki työmaa-aikoja tuottavat ja tilastoivat osajärjestelmät olisivat osina hankintaorganisaation metsäjärjestelmässä. Työmaa-aikaan sisältyy keskeytyksiä, mutta niiden osuus

voidaan tarvittaessa selvittää erikseen. Tuottavuustietojen tilastointi ei kaadu keskeytystietojen karkeuteen (ks. taulukko).

Töiden suunnittelu tehostuu

Päivittäin rekisteröity metsätyön työmaa-aika voisi muodostaa yhdessä puusto- ja puutavaratiedon sekä muiden olosuhdetietojen kanssa monipuolisesti hyödynnettävissä olevan tietovaraston. Tiedon karttuessa paranisivat sekä hankintaorganisaation resurssisuunnittelun että töiden ohjelmoinnin osuus ja olosuhdevastaavuus.

Kone- ja ketjukohtainen tuotostieto tehostaisi myös yrittäjän töiden suunnittelua. Aikatiedot sisältävän korjuulohkopankin avulla voitaisiin ennustaa puutavaratiedon lisäksi korjattavaksi tulevien kohteiden ajanmenekkiä ketjukohtaisesti. Samantyyppisiä ominaisuuksia voidaan kehittää myös ihmistyönä tehtävien metsänhoitotöiden sekä kuljetusten suunnittelun tueksi.

Ensiaskleet jo otettu

Hakkuukoneen tiedonsiirtostandardissa on jo määritelty kehittyneessä tiedonkeruussa tarvittavat muuttajat. Työmaa-aika voidaan siirtää metsäjärjestelmään työvuorojen rytmissä puutavara- ja runkotiedon kanssa. Standardissa on otettu huomioon myös pölkkykohtaisten aikatietojen keruu, ja tätä ominaisuutta voitaisiin hyödyntää T&K-työssä.

Tienvarteen kuljetettu puutavara ilmoitetaan jo nykyisin päivittäin kuljetuksen optimointia varten. Työmaa-ajan havainnointi edellyttäisi ainoastaan päivittäistä ilmoitusta metsäkuljetuksen aloitusajankohdasta. Kuljetuksen ohjausjärjestelmä tallentaa yksittäisiä ajoikeikkoja koskevaa tietoa, jota voidaan tarvittaessa jalostaa samaan tapaan kuin metsätöitä kuvaavaa tietoa.

Toisaalta autokuljetuksen ajanmenekit ovat vakiintuneita metsätyöhön verrattuna. Sallittu ajonopeus ja vastaanoton toiminnot ovat samanlaisia kaikille. Tarkemmasta ajanmenekkitiedosta ei ole niin suurta hyötyä kuin korjuussa.

Moottori- ja raivaussahatyössä tuotos voidaan tallentaa matkapuhelimen avulla vastaavalla tavalla. Työmaaolosuhteita koskeva tieto saadaan palkkausjärjestelmään liittyvällä otannalla.





Metsätyöntutkimuksella NÄYTÖN PAIKKA

Metsätoimiala on hyödyntänyt menestyksekkäästi viimeaikaista voimakasta yhteiskunnallista murrosta ja tietotekniikan läpimurtoa. Mutta onko metsätyöntutkimus pysynyt mukana tässä kiivaassa muutosten myllerryksessä? Yritämmekö ymmärtää tietoteknistynyttä metsätyötä palvelu- tai jopa teollisen yhteiskunnan käsitteillä ja asenteilla? Onko tekninen tietotekniikkanäpertely syrjäyttänyt kokonaisuuksia ymmärtävän tutkimusotteen?

Johdantamisjärjestelmät ja tietotekniikka ovat oivallisia renkejä, mutta edelleen huonoja isäntiä, metsätoimialallakin. Parhaissakin järjestelmissä ihminen vastaa vielä itse työsuorituksistaan. Hakkuukonetyössä koneenkuljettajasta, ihmisestä niin hyvässä kuin pahassa, riippuu lopullisen työnsuorituksen taso ja laatu. Kone tai tekoäly ei kykene korvaamaan ihmisen joustavuutta ja soveltamiskykyä.

Tuottavuuden seurannan ja työntutkimuksen menetelmät eriytyvät

Tuottavuustietoa työmaa-aikana tilastoiva seuranta voisi jatkossa olla itsenäinen, tutkimus- ja kehittämistyöstä riippumaton hankintaorganisaation hoitama perustoiminto. Tutkimuksen ja kehittämisen tueksi voitaisiin koota yhdessä myös keskitetty tuottavuustietokanta. Uusien konetyyppien ja menetelmien kehittämävaiheessa tarvitaan edelleen yksityiskohtaista työntutkimusta, jonka tulisi olla tarkemmin osa-aikoja rekisteröivää kuin nykyinen kelloaikatutkimus. Metsäteknologisen tutkimuksen lisäksi täsmällisemmälle aikatiedolle on käyttöä konevalmistajien ja -yrittäjien omassa kehittämistoiminnassa.

Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu mahdollistaisi pidemmälle eritellyn aikatiedon tuottamisen. Myös nykyistä isompien aineistojen hankinta olisi kustannusten osalta mahdollista. Pienempien osa-aikojen mittaaminen tukisi simulointilähestymistapaa tulosten yleistämisessä.

Työntutkimus tuottaisi edelleen myös tehoaikatietoa ja laajemmassa käytössä olevista konetyypeistä ja menetelmistä, koska uuden tekniikan kokeiluissa tarvitaan aina vertailutietoa. Tätä T&K-hankkeissa mitattua tehoaikaa voitaisiin verrata laajemman tuottavuustietokannan työmaa-aikatietoihin, mikä tukisi parhailla käytännöllä saavutettavissa olevien tuottavuustasojen ja keskeytysten merkityksen arviointia.

Kohti metsäkonetyön kokonaiskuva

Metsätyöntutkimuksessa metsätyötä ja myöhemmin metsäkonetyötä on lähestytty kapean aika- ja menetelmätutkimuk-

sen perinteen mukaisesti. Ajanmenekin ennustaminen on edelleen tärkeää, mutta jos työpanosta arvioidaan ainoastaan työhön käytetyn ajan perusteella, se ei kuvaa tyydyttävästi hakkuukonetyön fyysistä ja henkistä suoritusta kokonaisuutena. Työn tuottavuuden ja inhimillisten voimavarojen tasapainoinen tarkastelu vaatii monitavoitteista ja -tieteellistä lähestymistapaa. Työn muotoilussa vaaditaan irtautumista vanhoista ajattelutavoista.

Ihminen ansaitsee nykyistä keskeisemmän aseman metsätyöntutkimuksessa. Metsätyötä tulee käsitellä aikaisempaa kokonaisvaltaisemmin. Määrällisen tuottavuuden lisäksi tarkastelun kohteeksi on otettava työn laatuun liittyvät tekijät, työn ajattelu ja suunnitteluvaatimukset sekä työntekijän hyvinvointi. Uusi tekniikka mahdollistaa tutkimusnäkökulman laajentamisen käytännön tutkimustoiminnassa.

Mystisyyden verhoa raotettava

Monet metsäkonetyön ja sen tuottavuuden kehittämismahdollisuuksista liittyvät ihmiseen. Tuottavuudessa saavutettavissa olevat muutokset ovat merkittäviä verrattuna vallitsevien korjuumenetelmien tai koneiden ja laitteiden kehittämismahdollisuuksiin lyhyellä aikavälillä vallitsevan teknologian puitteissa.

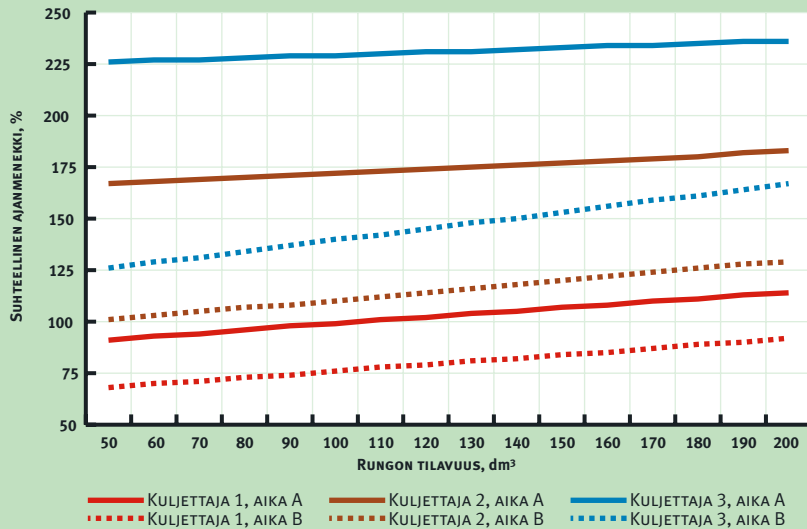
Metsätyöntutkimuksen suuri haaste on aina ollut työntekijän suuri vaikutus tuloksiin. Kuljettajan vaikutusta tuloksiin on yleensä tyydytty käsittelemään ns. annettuna tekijänä. On korkea aika tuoda työn vaatiman ajattelun ja suunnittelun osuus järjestelmällisen tarkastelun piiriin ja raottaa mystisyyden verhoa.

Varsinkin ”liian hyvän” työntekijän käytöstä tutkimuksessa on esitetty kritiikkiä, etenkin tuotostutkimuksen yhteydessä. Parasta tietoa tehokkaasta työtavasta saadaan kokeneelta työntekijältä. Hyvien käytäntöjen levittämisen hengessä tulee kunnioittaa osajia ja pyrkiä myös työntutkimuksen keinoin välittämään esimerkillistä tieto-taitoa muille samaa työtä tekeville.

Piilevä asiantuntijatieto voidaan paikantaa ja opettaa myös

HARVENNUSHAKKU, MÄNTY, POISTUMAN KESKIJÄREYS 104–108 dm³

Aika A = vienti, kaatosahaus, kaato, karsinta, katkonta, kasaus aputyöt, siirtyminen
Aika B = vienti, kaatosahaus, kaato, karsinta, katkonta, kasaus



Kuvassa keväällä 2002 järjestetyn kenttäkokeen suhteelliset kuljettajakohtaiset ajanmenekkiäyrät. Perinteinen kelloaika-tutkimus osoittaa erojen olemassaolon, mutta antaa varsin vähän aineksia erojen pohdintaan. Poistettavan rungon sijainti tai ottoetäisyys ei vaikuttanut ajanmenekkiin. Kokeessa ei ollut suuria puita eikä jäävä puusto haitannut kaatoa.

Jo lähitulevaisuudessa tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu mahdollistaa lomittaisten työnvaiheiden sekä erilaisten kone- ja laiteaikojen mittaamisen. Uudella tutkimusvälineellä voidaan erojen toteamisen lisäksi mitata ja osoittaa, missä erot todella syntyvät.

KULJETTAJA 1: KESKIMÄÄRÄISTÄ SELVÄSTI PAREMPI KULJETTAJA.

KULJETTAJA 2: KESKIMÄÄRÄINEN AMMATTIKULJETTAJA.

KULJETTAJA 3: LAHJAKAS OPPILOKASKULJETTAJA.

muille. Merkittävä osa metsäkonetyöstä on opittavissa ainoastaan työtä tekemällä, ja osaamisen ylläpito vaatii jatkuvaa vuorovaikutusta työkohteen kanssa. Yksiselitteistä työohjetta ei voida antaa, mutta toisaalta työtuntumaan perustuvaa asiantuntijatietämystä voidaan tutkia järjestelmällisesti ja osittain jopa mitata uuden tekniikan avulla.

Koneen kuljettajasta ohjaajaksi

Metsäkonetyö, jossa työntekijä on pikemmin operaattori, koneen ohjaaja, kuin kuljettaja, poikkeaa sisällöltään ratkaisevasti metsurityöstä. Koneen ohjaajan työ lähestyy monia teollisuuden tyyppillisiä töitä, eikä valvomotyö hakkuukoneen ohjaamossa ole sekään pelkkä teoreettinen tulevaisuuden ennuste. Teollisuuden työntutkimuksen tarjoamat mahdollisuudet tulee punnita avoimin mielin.

Metsäkonetyön ajattelu- ja suunnitteluvaatimukset ovat lisääntyneet ratkaisevasti. Jatkuva tiedon etsintä ja tulkinta ovat keskeinen osa työtä. Metsätyöntutkimuksen menetelmät eivät ole seuranneet tätä kehitystä. Tutkimme ketterän tietotekniikkaihmeen hallittua möyrintää metsässä samoilla keinoilla kuin justeerisahamiestä menneinä vuosikymmeninä.

Uuden tutkimusotteen peruspilarit

Tiedon kasaantuminen ja kokonaiskuvan synnyttäminen on jäänyt teknisen sirpaletiedon tuottamisen jalkoihin. Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuva tiedonkeruu, metsäkonemulaattoreiden ammattimainen hyödyntäminen ja simulointilaskennan kehittäminen tarjoavat metsätyön aikatutkimukselle mahdollisuuden vastata ajan haasteisiin. Ne ovat uusia keinoja tutkia uudenlaista metsäkonetyötä tasokkaasti.

Tietotekniikan hyödyntämiseen perustuvan tiedonkeruun välineellisen kehittämisen myötä on mahdollista muuttaa myös nykyistä ajattelutapaa merkittävästi; ihmisen osuutta ja tuottavuuden suorituskriteerit laatupainotteista näkökulmaa korostavaksi. Nykyinen aikatutkimus painottuu kone- ja laitetekniikkaan sekä määräpainotteiseen suorituskriteeriin. ■

Yhteinen etu on kaiken perusta

Yritykset tähtäävät asiakkaidensa kustannusten alentamiseen ja suorituskäytön parantamiseen vaikuttamalla oman arvoketjunsä välityksellä asiakkaan arvoketjuun. Asiakasyrityksen on puolestaan järkevää huolehtia tärkeiden alihankkijoidensa kannattavuudesta, ja kustannusten minimointitavoitteeseen pyritään nimenomaan pitkällä tähtäimellä. Kustannusten lisäksi myös palvelun laatu on oleellinen liikesuhteessa ja hinnoittelussa huomioitava tekijä.

Asiakkaan arvoketjuun vaikuttaminen ja alihankinta-toiminnan kannattavuuden varmistaminen edellyttävät verkostotalouden periaatteita noudattavassa liiketoiminnassa riittävää informaation vaihtoa yritysten välillä. Nämä talusteorian yleiset opit soveltuvat myös metsäalalle ja hankintaorganisaatioiden alihankkijasuhteiden lähtökohdaksi. Niiden mukaisesti toimittaessa sopivasti välystä sisältävän tuottavuuden seurantajärjestelmän sekä automaattisen työntutkimusjärjestelmän luominen on sopusoinnussa kaikkien tahojen etujen kanssa.

Tekniset edellytykset tuottavuustutkimuksen uudistamiseen ovat olemassa. Puuttuvat toiminnot voidaan rakentaa kohtuullisella systeemityöpanoksella. Kehittämismahdollisuuksien täysimääräinen hyödyntäminen vaatii hankintaorganisaation ja alihankkijoiden välistä yhteisymmärrystä sekä valmiutta toiminnan tehostamisen kannalta tärkeiden tietojen vaihtoon.

Toistaiseksi vanhakantaiset asenteet ja valtakunnallisten maksusopimusten aikakaudelta peräisin olevat jäänteet toimintatavoissa ovat estäneet etenemisen tällä alueella. Tilanne ei voi, eikä tule jatkumaan tällaisena maailman tappiin. Tietotekniikan hyödyntämisen myötä kehitystyö on jo käynnistynyt. ■



ERIKOISTUTKIJA
SIMO KAILA
METSÄTEHO

Taimikon käsittelyyn selkeyttä

Metsäteollisuuden taimikoninventointitulosten vertailu on osoittanut, että metsänuudistamisen menetelmien valinta ja töiden toteutus hallitaan yleensä kohtalaisesti. Toimenpiteketjun loppuosan kohdalla vastaava selkeys puuttuu. Peratako nyt vai ensi vuonna? Tehdäkö varhaisperkaus vai

pyrkiäkö selviytymään yhdellä käsittelyllä? Käyttääkö reikäperkausta? Entä miten isoja koivuja voi jättää?

Taimikon käsittelyohjelmaa ja -tapaa koskeviin kysymyksiin ei ole päteviä vastauksia. Näkemykset taimikonhoidon oikeasta ajoituksesta ja käsittelyohjelmasta ovat myös muuttuneet vuosien myötä, ja asiaan on ilmeisesti vaikuttanut niin muokkauksen ja taimimateriaalin, kuin hirvikannan kehitys.

Taimikon käsittelyohjelman ajoituksesta on vähän järjestelmällistä tietoa. Metsätehon sekä Metlan Suonenjoen ja Vantaan tutkimusosastojen kesken on kuitenkin vireillä tutkimus- ja kehittämistyötä asiassa. Tilannetta esimerkiksi määrätyn alueen taimikoissa voidaan tutkia menetelmällä, josta kuvaus seuraavassa. Menetelmän toimivuutta on testattu muutamassa kuusen taimikossa.

Perkauksen ajoituksen tarkastelumenetelmä

Taimikossa, jossa perkauksen arvioidaan olevan ajankohtainen tai myöhässä, mitataan koealoilta kasvatettavat taimet ja vesakko, minkä perusteella kuvataan taimikon tila ja oletetussa perkauksessa poistettavan puuston tunnuksat. Poistettavien puiden tiheyden ja läpimitan perusteella lasketaan tuttuun tapaan raivaussahatyön työajamenekki ja kustannukset.

Puulajeittain ja kantoläpimittaluokittain valituista koepuista leikataan kiekot paksuuskehityksen määrittämistä varten. Lustot saadaan esiin värjäämällä. Koepuista tehtävien kuori-, lustonpaksuus- ja pituusmallien avulla voidaan nyt ”peruuttaa” ajassa taaksepäin ja laskea, paljonko raivaussahatyön ajanmenekki aikaisemmin toteutettuna olisi ollut, sekä kuvata taimien ja vesakon ajankohdan pituussuhteet.

Työn ajoitukseen saadaan ote ainakin ajanmenekin ja kustannusten osalta

Esimerkkitaimiton ensimmäisen perkauksen ajanmenekki ja kustannukset olisivat vuonna 1999 tehtynä olleet noin 30 % alemmat kuin mitä kaksi vuotta myöhemmin tehtynä. Eroa voidaan pitää suurena, kun taimikonperkauksen työvoimatilanteen arvioidaan olevan käymässä kriittiseksi.

Tarkastelemalla useampia taimikoita esitettyyn tapaan opitaneen arvioimaan taimikon käsittelyajankohtaa entistä paremmin. Menetelmä on käytettävissä muun muassa koulutustilaisuuksia varten; sillä voidaan havainnollistaa taimikon käsittelyn ajoituksen merkitystä ainakin työn ajanmenekkiin ja kustannuksiin.

Taimikon perkauksen kustannukset eivät tietenkään ratkaise perkausohjelmaa. Lisäksi tarvitaan tietoa töiden ajoituksen vaikutuksesta uudelleenvesoittumiseen ja kasvatettavan puuston laadun kehitykseen. Hankkeessa on kehitteillä myös alustavia malleja taimikon pituuskasvun ja oksikkuuden ennustamiseksi. ■

Tulossa: Kehittyvä puuhuolto 2003 – seminaari metsäammattilaisille

Viime vuonna järjestetty Kehittyvä puuhuolto -seminaari sai hyvän vastaanoton, ja se järjestetään uudelleen alkuvuodesta 2003. Tilaisuudessa esitellään tuoreita tutkimustuloksia puuhuollon eri osa-alueilta. Päivät on suunnattu käytännön toimijoille. Tavoitteena on edistää tutkimustulosten hyödyntämistä ja lisätä vuorovaikutusta tutkimusorganisaatioiden ja tulosten hyödyntäjien kesken.

Seminaarin järjestävät yhteisesti Helsingin yliopisto, Joensuun yliopisto, Metsäntutkimuslaitos, Työteho ry, MTT/Vakola ja Metsäteho, joka vastaa käytännön järjestelyistä.

Kaksipäiväinen seminaari järjestetään 12.–13.2.2003 Jyväskylässä (Paviljonki).

Merkitse seminaari jo kalenteriisi!



KEHITTYVÄ PUUHUOLTO 2003

METSÄTEHON OPPAAT

TILAUKSET:

METSÄTEHO OY / PÄIVI RAUTIAINEN

PUH: (09) 132 5251, 040 575 5101

PAIVI.RAUTIAINEN@METSATEHO.FI

LISÄTIETOJA:

WWW.METSATEHO.FI

Puuntuottamisen menetelmät ja kannattavuus		€	
Uusi!	Kulutusopas. 2002. 32 sivua	3,00	(+ alv. 8 %)
	Metsänviljelyopas. 2001. 24 sivua	2,90	(+ alv. 8 %)
	Maanmuokkauksen koulutusaineisto -vihko. 2000. 20 sivua	5,90	(+ alv. 8 %)
Ympäristönäkökohdat metsätaloudessa			
Uusi!	Metsänkäsittely ja linnusto. 2002. 28 sivua	1,50	(+ alv. 8 %)
	Jätehuolto puunkorjuussa. 2001. 19 sivua	3,40	(+ alv. 8 %)
	Rantametsien käsittely -suositus. 1999. 10 sivua	1,70	(+ alv. 22 %)
	Luonnonhoito Suomen talousmetsissä		
	• Suomenkielinen. 1999. 6 sivua	2,00	(+ alv. 22 %)
	• Englanninkielinen. 1999. 6 sivua	2,00	(+ alv. 22 %)
	Säästöpuut		
	• Suomenkielinen. 1998. 10 sivua	1,70	(+ alv. 22 %)
	• Ruotsinkielinen. 1998. 10 sivua	1,70	(+ alv. 22 %)
	• Englanninkielinen. 1999. 10 sivua	1,70	(+ alv. 22 %)
Puun hankinta- ja käsittelytekniikka			
	Hakkuukonetyömaan ennakkoraivaus. 2001. 7 sivua	1,20	(+ alv. 22 %)
	• Ruotsinkielinen. 2001. 7 sivua	1,20	(+ alv. 22 %)
	Kantokäsittelyn toteutus. 2001. 21 sivua	1,40	(+ alv. 8 %)
	Juurikäävän torjunta kantokäsittelyllä. 2000. 20 sivua	4,20	(+ alv. 8 %)
	• Ruotsinkielinen. 2000. 20 sivua	4,20	(+ alv. 8 %)
	Ojitusalueiden puunkorjuu. 1998. 24 sivua	3,40	(+ alv. 8 %)
	Puutavarapölkkyjen mittaus. 1998. 20 sivua	1,00	(+ alv. 22 %)
	Kuitupuun pinomittaus. 1998. 16 sivua	1,00	(+ alv. 22 %)
	Puutavaran autokuljetus. 1997. 33 sivua	4,20	(+ alv. 8 %)
	Kantokäsittely. Taskukokoinen ohjekortti. 1997	0,50	(+ alv. 22 %)
	Kasvatettavan puuston määräitys koneellisessa harvennuksessa		
	• Etelä-Suomi. 2001. 8 sivua	0,90	(+ alv. 22 %)
	• Pohjois-Suomi. 2001. 8 sivua	0,90	(+ alv. 22 %)
	Puutavaran tehdasmittaus. 1995. 32 sivua	3,40	(+ alv. 8 %)
	Puutavaran työ- ja luovutusmittaus tehtaalla	8,40	(+ alv. 22 %)
	Esite, 50 kpl:n lehtiö. 1995		
Raaka-aineen ominaisuudet ja hyödyntäminen			
	Kantokäsittely – peittävyden mittaaminen Akryylimuovikortti. 2000	1,40	(+ alv. 22 %)
	Tunne puuraaka-aineen lahoviat. 1999. 35 sivua	5,10	(+ alv. 8 %)
	Laho ja sen torjunta. 2000. 10 sivua	0,90	(+ alv. 22 %)
	• Ruotsinkielinen. 2000. 10 sivua	0,90	(+ alv. 22 %)
Resurssit ja tuottavuus			
Uusi!	Metsuriyrittäjän toimintakäsikirja. 2002. 67 sivua	6,50	(+ alv. 8 %)
	Kumppanuutta puunhankintaan. 1998. 12 sivua	2,50	(+ alv. 22 %)
OPETUSPAKETIT JA KALVOSARJAT			
	Metsänviljely (kalvosarja, vain sähköinen versio). 2001	33,60	(+ alv. 22 %)
	Metsätieohjeisto (kansio, saatavana myös sähköinen versio). 2001	84,10	(+ alv. 8 %)
	• Kalvosarja (saatavana myös sähköinen versio). 2001	134,60	(+ alv. 22 %)
	Maanmuokkauksen koulutusaineisto (kansio). 2000	116,10	(+ alv. 22 %)
	Tunne puuraaka-aineen lahoviat (kalvosarja). 1999	67,30	(+ alv. 22 %)
	Puutavaranmittausohjeet (kansio, päivitys vuoden 2002 loppuun)	92,50	(+ alv. 22 %)



JULKAISIJA
METSÄTEHO OY
PL 194, (UNIONINKATU 17)
00131 HELSINKI
PUH. (09) 132 521
FAKSI (09) 659 202

WWW.METSATEHO.FI

PÄÄTOIMITTAJA
ERKKI ALALAMMI

TOIMITUSSIHTEERI
ARTO KARINIEMI
ARTO.KARINIEMI@METSATEHO.FI

TOIMITUSKUNTA
ERKKI ALALAMMI
ARTO KARINIEMI
RIITTA LEUSTU
OLAVI PENNANEN
MARKUS STRANDSTRÖM

ULKOASU
EERIKKI SOININEN T:MI

PAINO
KÄPYLÄPRINT OY

ISSN 1455-1063

METSÄTEHO OY
HALLITUS

Puheenjohtaja
Metsäpäälikkö Hannu Vainio
UPM-Kymmene Oyj

Varapuheenjohtaja
Metsäjohtaja Markku Melkko
Metsäliitto Osuuskunta

Metsätalouden johtaja Hannu Jokinen
Metsähallitus

Aluehankinnan johtaja Matti Karjula
Stora Enso Oyj

Toimitusjohtaja Kaj Karlsson
Metsämannut Oy

Veroasiain johtaja Erkki Numminen
UPM-Kymmene Oyj

Metsäpäälikkö Voitto Pölkki
Stora Enso Oyj

Johtaja Hannu Valtanen
Metsäteollisuus ry

Toimitusjohtaja Jouko Virranniemi
Pölkky Oy