

LAATUJOHTAMINEN
ASiantuntija-
organisaatioissa s. 2

HAASTATTELUSSA
STORA ENSON
VOITTO PÖLKKI s. 3

YKSITYISMETSÄTALouden
työnantajat huolissaan
alan resurssivajeesta s. 12

Metsäteho

2
00

MARRASKUU



Elinkaarilaskenta
puuraaka-aineen
tuotantoketjujen
kehittämisessä

PÄÄKIRJOITUS

2 Laatujohdaminen asiantuntija-organisaatiossa

AJANKOHTAISTA

3 Voitto Pölkki:
Näen sen näin

TUTKIMUS JA KEHITYS

4 Pienten erien autokuljetus

6 Elinkaarilaskenta puu-
raaka-aineen tuotantoketjujen
kehittämisessä

7 Elinkaarilaskennan hyödyn-
täminen metsäteollisuudessa

8 Laskentaväline puunkorjuun ja
-tuottamisen energiankulutuksen
ja päästöjen arviointiin

9 GPS pinta-alan mittauksessa
– pikatesti kahdella GPS-
paikantimella

10 Metsäteollisuus lisää
hakkuutähdepolttoaineen
käyttöä vauhdilla

ESITTELYSSÄ

12 Yksityismetsätalouden
Työnantajat huolissaan
alan resurssivajeesta

TUTKIMUS JA KEHITYS

14 Puunhankinnan paikallis-
taloudelliset vaikutukset

15 Metsätalouden palveluyrityksien
ja maaseudun elinkelpoisuuden
vuorovaikutusta tutkitaan

16 Sellun laatuvaatimukset
kasvaneet

METSÄTEHOUITISIA

18 Metsätehon oppaat
Henkilöstöuutisia

KANNEN KUVA:
MARKUS STRANDSTRÖM
MUUT KUVAT,
ELLEI TOISIN MAINITA:
METSÄTEHO OY



Laatujohdaminen asiantuntijaorganisaatiossa



TUTKIMUSPÄÄLLIKKÖ
JARMO HÄMÄLÄINEN

Laatujärjestelmän rakentamisen alussa
laatustandardit hämmensivät. Heräsi epäily,
taipuuko standardi ollenkaan asiantuntija-
työhön. Hyvin taipui. Laadun keskeiset

elementit ovat yhteisiä, oli toiminta mikä tahansa. Tukea saatiin laatu-
palkintokriteereistä, joissa erityisesti asiakasnäkökulma ja henkilöstön
kehittäminen olivat korostetummin esillä. Järjestelmä kattaa koko Metsä-
tehon toiminnan, joten se nimettiin toimintajärjestelmäksi.

Metsätehossa pitkään käytössä ollut projektityömalli istui luontevasti
järjestelmään. Sitä oli helppo täydentää laatutyön elementeillä. Asiakkaista
koostuvien projektien johtoryhmien rooli nousi samalla entistä keskei-
semmäksi. Asiakkaan kuuleminen on toimintajärjestelmämme lähtökohtia.

Systematiikka on tutkimustyön perusta, mutta toimintajärjestelmä tuo
olennaisen lisän. Se kokoa yksittäiset tutkimusprojektit yhtenäisen suun-
nittelun, toteutuksen, arviointi- ja kehittämismenettelyn piiriin. On kuitenkin
huolehdittava visusti, ettei raamista tule innovatiivisuuden kahle.

Tutkimus- ja kehittämistyön kovaa ydintä ovat ongelmien jäsentäminen
ja ratkaiseminen, ideointi ja asiantuntijuus. Tutkimusten laatu perustuu
viimekädessä projektiryhmien osaamiseen ja käytettävissä oleviin
työkaluihin. Järjestelmässä tulee olla tehokkaat menettelyt henkilöstön
ammattitaidon ja muiden valmiuksien ylläpitoon ja kehittämiseen.

Toimivan mittariston rakentaminen T&K-työhön ei ole ollut helppoa, ja
sarkaa riittää. Aineettoman eli itse tutkimusten sisällön mittaaminen on
ongelmallisinta. Projektien tekninen onnistuminen, taloudellinen suoritus-
kyky tai asiakastytyväisyys ovat siihen nähden helposti seurattavissa.
Kunnollista hyötyjen arviointimenetelmää tarvittaisiin moneen lähtöön,
ja sitä ollaan parhaillaan kehittämässä.

Tutkijoille ongelmien analysointi ja mahdollisuuksien ideointi ovat joka-
päiväistä puuhaa. Nyt on käytössä hyvä työkalu, jolla tätä asiantuntemusta
voidaan hyödyntää myös oman toiminnan järkevässä kehittämisessä.

Metsäteho Oy:n hallituksen puheenjohtaja,
Stora Enso Oyj:n metsäpäälikkö **Voitto Pölkki**
toimituksen pikatentissä.

TEKSTI: RISTO MARTTILA

KUVA: VALOKUVAAMO IMATRA / KARI NIEMINEN

Näen sen näin

T&K-työn tulee olla tehokasta ja laadukasta. Metsäteho on tehnyt pioneerityötä tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Näkyvänä osoituksena asiasta on tuore laatujärjestelmä-sertifikaatti. Se lisää entisestään luottamuspääomaa tehdyille työlle. Se on kuin sinetti puolivuosisataiselle laadukkaalle ja objektiiviselle tutkimustyölle. Tämä on tukeva perusta jatkaa kunnianhimoisesti eteenpäin.

Mitkä ovat Metsätehon toiminnan painoalueet lähivuosina?

– Tutkimushankkeiden valinnassa tulee noudattaa kolmea tiukkaa kriteeriä. Ensinnäkin valinnat tulee tehdä tiiviissä yhteistyössä osakkaiden eli omistajien kanssa. Toiseksi hankkeiden on tuettava keskeisesti osakkaiden kehittämistarpeita. Ja kolmanneksi, tehdyn työn on tuotettava lisäarvoa osakkailleen.

– Oleellisen tärkeätä on myös, että Metsäteho pystyy tarjoamaan osakkailleen ajankohtaisia erikoisasantuntemusta. Totta kai osakkailla on itselläänkin runsaasti myös T&K-asantuntemusta, mutta hyvin suunnitellussa työnsä Metsäteholla on oma tärkeä roolinsa.

Minkälaisiin tutkimushankkeisiin Metsätehon tulisi keskittyä?

– Päivänselvää on, että T&K-hankkeiden tulee olla ajankohtaisia, alan kulloisiinkin ja usein nopeastikin vaihtuviin kehitystarpeisiin vastaavia. Tutkimus ei saa irtaantua arjen todellisuudesta.



► Esimerkiksi takavuosina ympäristötutkimukset olivat hyvin tarpeellisia ja Metsäteho teki tällä saralla oikeaan aikaan oikein hyvää ja ansiokasta selvitystyötä.

– On siis tärkeää, että kunkin ajankohdan painopistealueet pystytään paikallistamaan ja satsaamaan niihin kunnon. Näin syntyy lisäarvoa ja työtä tehdään oikeaoppisesti ajan hermolla.

– Niinikään pidän välttämättömänä, että Metsäteho verkostoituu aktiivisesti ja solmii tiiviitä yhteyksiä muihin tutkimuslaitoksiin (mm. Metla, KCL, VTT ja yliopistot). Metsäsektorilla tarvitaan entistä enemmän erikoisosaamista ja verkostoitumalla saadaan eri laitosten tutkimusvahvuudet ja niiden resurssit kytkettyä yhteen meille tärkeiden hankkeiden taakse.

– Tarvitaan siis lisää ennakkoarvioita toteutettuja synergisiä yhteisprojekteja. Parhaimmillaan poikkiteollinen tutkimusote saattaa tuottaa yllättävänkin pitkiä edistysaskeleita.

Miten Metsätehon tuottamia tutkimus- ja kehitystuloksia voidaan hyödyntää entistä paremmin?

– Metsätehossa on meneillään projekti, jolla luodaan järjestelmällinen T&K-työn tulosten hyödyntämismenettely ja toivonkin, että se toteutetaan tarkokkaasti. Tutkimustulokset on vietä-

vä kenttään eli “maastoutettava” niin, että se tapahtuu yhdessä omistajien kanssa yhteisesti sovituin menettelytavo-
voin. Jos tässä “maastouttamisessa” lepuillaan, on suuri vaara, että lopulta Metsätehon hyllyillä lojuu suuri määrä tutkimuksia ja selvityksiä pölytymässä ilman, että niistä hyötyy kukaan.

– Ansiokkaiden tutkimusten tulee näkyä osakkaiden käytännön työssä parantuneina tuloksina ja suorituksina.

Mikä merkitys on Metsätehon laatu- ja järjestelmän sertifiointilla?

– Kävimme hallituksessa taannoin perusteellisen keskustelun siitä, pitäisikö Metsätehon tasokkaan työn varmistava laatu- ja järjestelmä auditoida ja hankkia sille sertifikaatti kolmannen, puolueettoman organisaation toimesta. Ratkaisumme oli myönteinen. Itse näen, että sertifiointi edelleen vahventaa ja antaa va-
kuutuksen laadukkaasta, objektiivisesta tutkimustyöstä paitsi alan sisälle, myös ulkopuolisille tahoille.

– Metsäteho ei tuota epäkuranttia tavaraa, vaan kaikkeen tutkittuun aineistoon voidaan täysin luottaa. Sertifikaatti on silloin kuin sinetti tälle Metsätehon puolivuosisataiselle linjaukselle. Myös imagomielessä sertifiointilla on painava arvo luottamusväyän entisestään kasvaessa. ■

Metsäteho tutki kuinka paljon pienten puutavaraerien keräily hidastaa autokuljetusta. Käynti usealla varastolla lisää kuormauksen kokonaisaikaa ja varastojen välinen ajo on muuta ajoa hitaampaa. Lisäksi puutavaranosturin kuljettaminen kuorman mukana pienentää hyötykuormaa.

Pienten

Keräilyajaksi tulkittiin kaikki ajokerrat, joilla käytiin kahdella tai useammalla varastolla. Vertailukohtana olivat niin sanotut normaalkuormat, jotka voitiin kuormata täyteen yhdeltä varastolta. Tutkimuksessa keräilykuorman puut noudettiin keskimäärin 3,3 varastolta.

Tutkimuksessa seurattiin kuuden auton työskentelyä kesällä ja talvella eri puolilla maata. Keräilykuormia saatiin 60, joiden vertailukohdaksi tutkittiin 15 normaalkuorman ajanmenekki. Vertailussa tukeuduttiin myös vuoden 1995 tutkimukseen, jossa normaalikuormien ajanmenekkiä oli tutkittu suurella aineistolla.

Kuormausvaihe hidastuu

Suurin mielenkiinto kohdistui kuormausvaiheen ajanmenekkiin. Varsinaisen kuormaus eli nosturin käyttö erotettiin muista kuormaukseen liittyvistä työvaiheista.

Tulosten mukaan varsinaiseen kuormaamiseen kuluu aikaa suunnilleen saman verran sekä keräily- että normaalikuormilla. Toisin sanoen ajanmenekki (min/m³) oli samaa luokkaa kuormattiin puutavaraa sitten pienestä tai suuresta varastosta.

Ajanmenekkierot syntyvät kuormauksen muiden työvaiheiden toistuessa eri varastoilla. Jokaisella varastolla puutavaranosturi on valmisteltava käyttö-

Toimintajärjestelmälle sertifikaatti

Det Norske Veritas (DNV) on myöntänyt Metsäteho Oy:n ISO 9001 -standardia vastaavalle toimintajärjestelmälle laatu- ja järjestelmäsertifikaatin 22.9.2000. Sertifioitu toimintajärjestelmä kattaa koko Metsätehon toiminnan eli T&K-prosessin, suunnittelu- ja resursointi-prosessin sekä tietohallintoprosessin.

ISO 9001 -standardin mukainen laatu- ja järjestelmä on ollut Metsätehos-
sa käytössä vuodesta 1997 alkaen. Se



Toimitusjohtaja Erkki Alalammi ja tutkimuspäällikkö Jarmo Hämäläinen ihailemassa tyytyväisinä juuri myönnettyä laatu- ja järjestelmäsertifikaattia.

rakennettiin toiminnan kehittämisen välineeksi osakkaiden laatu- ja järjestelmien rinnalle.



Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää kuljetuskustannusten laskennassa ja niiden kohdentamisessa puutavaraerille.

erien **AUTOKULJETUS**

kuntoon kuormasta varten ja vastaa-
vasti jälleen kuljetuskuntoon ennen kuin
ajoa voidaan jatkaa. Keräilykuormilla
näyttää kuluvan suhteellisen paljon ai-
kaa auton siirtämisiin varastoalueella
sekä siirtokuormaukseen vetoautosta
perävaunuun. Myös yhdistelmän kään-
tämiskertoja tulee keräilykuormille
enemmän kuin normaalikuormille.

Ajanmenekin nousua havainnollista-
taan oheisen kuvan esimerkkilaskelmas-
sa. Kahdella varastolla käynti ei vielä
poikkeaa kovin paljon normaalikuormas-
ta, mutta siitä eteenpäin jokainen lisäpy-
sähdys nostaa ajanmenekkiä lähes 20 %.

Purkamisvaiheen mahdollisista ajan-
menekkieroista keräily- ja normaali-
kuormien välillä ei voitu tehdä johtopää-
töksiä. Tutkimusaineisto jakaantui liian
pieniin ositteisiin purku- ja mittaustavan
mukaan. Kuormien purkaminen voi olla
hitaampaa, jos keräilykuormissa on
enemmän erikseen mitattavia eriä kuin
normaalikuormissa.

Ajonopeus laskee ajettaessa varastolta toiselle

Tutkimuksessa selvitettiin myös ajono-
peuksia tyhjänä, kuormattuna ja varas-
tojen välillä. Kuormattuna- ja tyhjänä-
ajonopeudet olivat samalla tasolla kuin
vuoden 1995 tutkimuksessa.

Varastojen väliset siirtymisajat kes-
kittyivät hitaille tieluokille. Siirtymis-

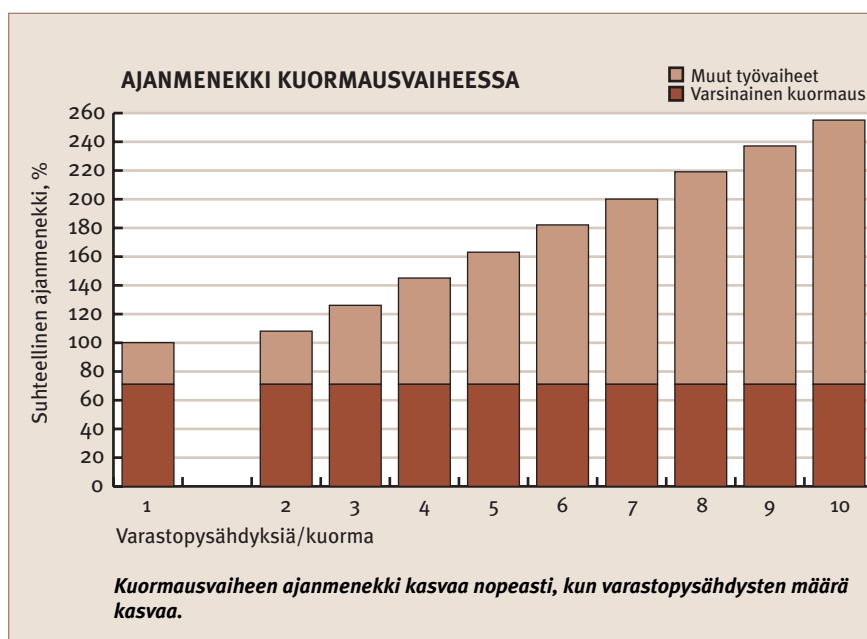
ajossa päällystämättömien teiden osuus
oli noin puolet, kun tyhjänä- ja kuormat-
tuna-ajossa niiden osuus oli vain noin
viidennes. Tieluokittaisessa vertailussa
siirtymisajo oli jonkin verran muuta ajoa
hitaampaa.

Nosturin kuljettaminen pienentää hyötykuormaa

Keräilykuormien merkittävänä rasitte-
na on, että nosturia kuljetetaan yleensä
auton mukana, koska seuraava ajokerta
suuntautuu uudelle varastolle. Tämä pie-

nentää hyötykuormaa noin 3 tonnia,
mikä nostaa puutavaratonnia kohden
laskettua kustannusta selvästi. Toisaalta
tällöin säästetään nosturin irrottamiseen
ja kiinnittämiseen kuluva aika. Ajansääs-
tö ei kuitenkaan korvaa hyötykuorman
pienemistä ajomatkan pidentyessä yli
30 kilometrin. ■

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJAJOONI VÄKEVÄ
PUH. (09) 132 5239, 040 530 7164
JOONI.VAKEVA@METSATEHO.FI





ELINKAARILASKENTA

puuraaka-aineen tuotantoketjujen kehittämisessä

Metsäteollisuuden ympäristöjohtaminen on voimakkaassa kehitysvaiheessa. Ympäristölähtöinen muutospainne ja laatuajattelun sovellukset ovat johtaneet sertifioitujen, standardoitujen ympäristöjärjestelmien käyttöön. Samalla on kehitetty sidosryhmille suunnattua ympäristöraportointia.

Yksittäisten ympäristöongelmien erillISRatkaisujen sijaan tavoitellaan kokonaisvaltaista elinkaarijohtamista, joka yhdistää elinkaariajattelun, ekokilpailukyyn sekä ympäristöjohtamisen lähestymistavat toisiinsa. Myös teknologisessa tutkimus- ja kehitystyössä on tarpeellista selvittää vaihtoehtoisten ratkaisujen taloudellisuuden ohella niihin liittyvät ympäristöhaitat.

Massa- ja paperiteollisuus ovat olleet metsäteollisuuden edelläkävijöitä elin-

kaarilaskennan (LCA, life-cycle assessment) kehittämisessä. Sahat ja vaneritehtaat aloittivat vastaavan kehittämissuunnan myöhemmin. Puutuotteiden elinkaari-laskennan tuottamia myönteisiä tuloksia on hyödynnetty tehokkaasti markkinointiviestinnässä.

Puunhankinta mukaan alueellisesti

Niin massa- ja paperi- kuin mekaanisen teollisuuden näkökulmat ovat mukana

Metsätehon vetämässä tutkimuksessa, jossa rakennetaan hankinta- ja puuntuotantovaiheet kattavia, teollisuuden elinkaari-sovelluksiin kytkettävissä olevia laskennan osia. Yhteistyössä ovat mukana KCL (Oy Keskuslaboratorio – Centrallaboratorium Ab), Metsäteollisuus ry ja Joensuun yliopisto. Yksityismetsätalouden ympäristölaskentaa kehitetään Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa käynnissä olevassa rinnakkaisessa hankkeessa.

Puun korjuu ja kuljetus eivät eroa elinkaari-laskennan lähestymistavan ja käsitteistön suhteen tehtaiden tuotantoprosesseista. Nämä vaiheet voidaan liittää teollisuuden tuote- ja tehdaskohtaisiin elinkaaritarkasteluihin. Puunhankintaa käsitellään silloin alueellisesti ottaen huomioon eri hankintakanavat ja raaka-ainevirrat.

Kuormituksen oikea kohdentaminen haastavaa

Elinkaariarvioinneissa on usein epäselvää, miten prosessien aiheuttama kuormitus tulisi kohdentaa tuotteille. Hankinnan osalta kohdentaminen voidaan hoitaa tehtaille toimitettavien puutavaralajien kautta aiheuttamisperiaatetta soveltaen. Laskenta tehdään samoilla malleilla kuin kustannustenjakoa. Tämä ratkaisutapa vähentää aiempiin laskelmiin nähden järeiden tukkitavaralajien kuormaa ja lisää kuitupuulle kohdistuvia päästöjä (vrt. s.8).

Kohdentamisen kannalta hankalammat, metsänhoitotöistä aiheutuvat päästöt on usein kohdennettu tuotteille suoraviivaisesti metsäalueelta korjattujen

Puuhuollon ympäristöjohtamisen välineet

Metsätehon vetämässä Puuhuollon ympäristöjohtamisen välineet – tutkimuskokonaisuudessa on jatkettu metsäteollisuuden ympäristöjärjestelmien ja elinkaari-laskennan kehittämistyötä. Työtä on tehty rinnakkaisina osaprojekteina, jotka ottavat huomioon ympäristövaikutusten arviointi- sekä monimuotoisuuden mittaamisongelmat. Yhteistyössä ovat mukana KCL (Oy Keskuslaboratorio – Centrallaboratorium Ab), Metsäteollisuus ry ja Joensuun yliopisto.



Yhteistyön tuloksena EcoData-tietopankkiin on saatu ajan tasalla olevat, puutavarakohtaiset tiedot puunhankinnasta. Kuvassa yhteistyöhön tyytyväiset Vesa Imponen ja Helena Wessman. Lisäksi energiapuun eri tuotantotavoille on laskettu tietoja.



puutavaralajimäärien suhteessa. Metsäteollisuuden kokonaispäästöihin verrattuna hankinnan ja metsänhoidon koneiden aiheuttama kuormitus on kuitenkin vähäinen, ja arviointien tarkkuusvoitteet asetetaan tästä lähtökohdasta.

Luonnonprosessit osa tuotantojärjestelmää

ISO 14040 -standardin johdantokappaleen mukaan elinkaaritutkimus alkaa raaka-aineen hankinnasta. Tämä riittää, kun hyödynnetään uudistumattomia luonnonvaroja. Sen sijaan metsätaloudessa luonnonprosessit ovat osa tuotantojärjestelmää. Metsien käsittelyssä tähdätään erilaatuisten puuraaka-aineositteiden tuottamiseen haluttuina, jopa osin suunniteltuina jaotelmoina.

Tämäntyyppinen uusiutuvan luonnonvaran kestävä käyttö ei ole kuulunut alun perin elinkaarilaskennan teorian piiriin. Esimerkiksi teollisuuden laskelmissa kasvaviin metsiin sitoutuva hiili on otettu huomioon yksinkertaistetusti ns. hiilibonukseksi olettaen, että uusiutuva puusto sitoo tuotannossa vapautuvan hiilen.

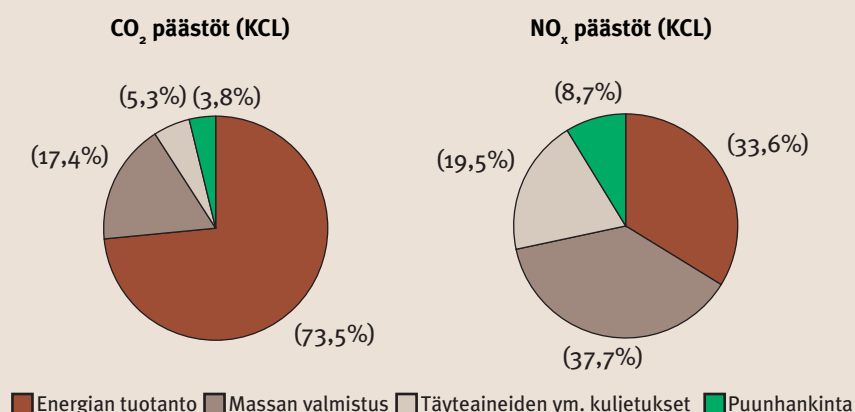
Vaihtoehtoiset metsien käytön strategiat ja käsittelytavat vaikuttavat kuitenkin metsien sekä koko tuotantojärjestelmän materiaali- ja energiavirtoihin. Myös laajentuva puuperäinen energian tuotanto muuttaa merkittävästi sekä luonnon että tuotannon prosesseja.

Merkittävimmät vaikutukset monimuotoisuudessa

Menetykset monimuotoisuudessa on katsottu olevan merkittävin puuraaka-aineen käytöstä aiheutuva ympäristöhaitta. Monimuotoisuusvaikutuksia on yritetty sisällyttää elinkaaritarkasteluihin. Keskustelu tämän tavoitteen mielekkyydestä ja toteuttamismahdollisuuksista on käynnissä Euroopan tasolla. Myös metsien hiilen kierron ja monimuotoisuuden vaihtosuhteet liittyvät tähän toistaiseksi lähes tutkimattomaan ongelmakenttään. ■

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

Hankinnan vaikutus päästöihin on vähäinen Kuvan laskentaesimerkissä on tarkasteltu hienopaperin valmistuksen elinkaaren eri vaiheiden aiheuttamia CO₂- ja NO_x-päästöjä. Korjuun ja puutavaran kuljetuksen vaikutus on näiltä osin pieni verrattuna energiantuotannon, sellunvalmistuksen ja täyteainekuljetusten aiheuttamiin päästöihin. Päästöt on laskettu tehtaan portilla vientikuljetusta odottavaa hienopaperitonnia kohden.



Elinkaarilaskennan hyödyntäminen metsäteollisuudessa

Elinkaariarvioinnilla selvitetään tuotteen välittömät ja välilliset ympäristövaikutukset sen koko elinkaaren ajalta – raaka-aineiden tuotannosta aina käyttöön ja käytöstä poistamiseen asti. Arviointi voidaan tehdä yksittäiselle tuotteelle, tuoteryhmälle tai koko tuotantosektorille. Se voi olla osana päätöksentekomekanismia ja sitä sovelletaan eri aloilla tuotekehityksessä, markkinoinnissa, ympäristömerkkikriteerien kehittämisessä tai ympäristöpolitiikan suunnittelussa. Sitä käytetään myös ympäristöjohtamisen työkaluna.

Suomessa metsäteollisuus hyödyntää elinkaariarviointia (LCA, life-cycle assessment) sisäisessä tuotevertailussa sekä asiakasmarkkinoinnissa. KCL (Oy Keskuslaboratorio – Central-laboratorium Ab) on kehittänyt aktiivisesti massa- ja paperiteollisuuden käyttöön soveltuvia LCA-työkaluja, kuten KCL-ECO-laskentaohjelmaa ja EcoData-tietopankkia.

EcoData on metsäteollisuuden tuotteiden elinkaarilaskelmiin tarkoitettu tietokanta, joka sisältää kemiallisen metsäteollisuuden laskelmiin tarvittavat tiedot. Niitä ovat mm. puutavaralajikohtaiset korjuuprosessit, erityyppiset kuljetukset, energiantuotannon, kemikaalivalmistusprosessit, erilaiset sellun, paperin ja kartongin valmistukseen tarvittavat prosessitiedot sekä tietuotteiden loppukäytöstä.

Tällä hetkellä nämä työkalut ovat käytössä metsäteollisuuden lisäksi useissa eri alojen tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa Suomessa sekä ulkomailla.

Lähtötiedot avainasemassa

KCL:n elinkaaritutkimus on viime aikoina kohdistunut paperituotteen raaka-aineisiin ja tässä yhteydessä EcoData-tietopankkiin on päivitetty puun tuotantotietoja yhteistyössä Metsätehon kanssa.

Lisäksi meneillään on Pohjoismaiden yhteistyöprojekti (Forestry and Land Use in LCA), jossa selvitetään, miten maankäyttö ja puun tuotanto sekä niiden ympäristövaikutukset tulee ottaa huomioon elinkaarilaskelmissa. Tällä hetkellä ei tähän tarkoitukseen ole toimivaa menetelmää, mutta menetelmiä kehitetään kiivaasti eri puolilla Eurooppaa. Yksi projektin tavoitteista on, että pohjoismaisen metsäteollisuuden näkökanta otetaan huomioon menetelmäkehityksessä. KCL:n lisäksi projektiin osallistuvat Metsäteho, SkogForsk ja STFI (Swedish Pulp and Paper Research Institute). ■

LISÄTIETOJA:
KCL
TUTKIJAT HELENA WESSMAN
PUH. (09) 4371 455
HELENA.WESSMAN@KCL.FI



Laskentaväline puunkorjuun ja -tuottamisen energiankulutuksen ja päästöjen arviointiin

Puunkorjuun ja -tuottamisen energiankulutuksen ja päästöjen laskentavälineen avulla puunhankinta-organisaatio voi arvioida toiminto- ja puutavaralajikohtaista energiankulutusta ja päästöjä sekä niiden kehitystä. Puutavaralajikohtaisia arvioita voidaan käyttää metsäteollisuustuotteiden elinkaarilaskennassa. Laskentaan lisätään jatkossa puutavaran kaukokuljetuksen energiankulutuksen ja päästöjen arviointi.

Laskenta perustuu organisaation, sen vastuualueen tai tietyn tehtaan käyttöä vastaaviin puunkorjuu- ja metsänhoitotöiden suoritteisiin ja olosuhteisiin laskentavuoden aikana.

Syöttötiedot tulostarkkuuden mukaan

Laskennan tarkkuusvaatimuksista riippuen korjuusuoritteet ilmoitetaan tarkimmillaan puutavaralajeittain, hakkuuta voittain ja jaettuna manuaaliseen ja koneelliseen korjuuseen. Metsänhoito- ja perusparannustöiden suoritteet ilmoitetaan hehtaareina metsänuudistamisketjun ja perusparannustöiden vaiheittain.

Karkeimmillaan ilmoitetaan vain organisaation, vastuualueen tai tehdas-kohtainen kokonaiskorjuumäärä vähäisempiin tulostarkkuuksiin. Puutavarala-

jikohtaiset sekä metsänhoidon ja perusparannuksen työläjikohtaiset suoritteet lasketaan puunkorjuuta koskevien Metsätehon tilastojakautumien ja Metsätalustollisen vuosikirjan metsänhoito- ja perusparannustöiden tietojen perusteella suhteessa ilmoitettuun kokonaiskorjuun määrään.

Poltto- ja käyttöaineiden kulutus työmäärien ja olosuhteiden perusteella

Poltto- ja käyttöaineiden tuntikulutuksen oletusarvoina käytetään konekustannuslaskentamallien kulutuksia. Tuntikulutukset muunnetaan tuotosfunktioiden avulla hakkuutapa- ja kiintokuutiometrikoh- taisiksi. Puutavaralajikohtaiset kulutukset lasketaan hakkuutapakohtaisista kulutuksista puutavaralajien puumäärien ja

niiden työajanmenekkien suhteessa.

Metsänhoito- ja perusparannustöiden poltto- ja käyttöaineiden kokonais- kulutus jaetaan kyseisen laskentavuoden korjuumäärälle.

Varsinaisten puunkorjuu- ja metsän- hoito- ja perusparannustöiden lisäksi las- kennassa otetaan huomioon koneiden siirtokuljetukset ja työvoiman työmatkat.

Päästöt ilmaan

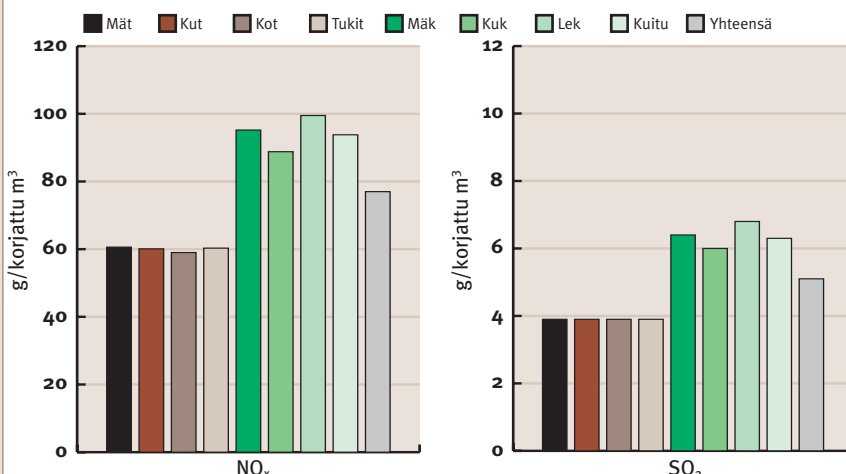
Päästöt ilmaan lasketaan energiankulu- tuksesta käyttäen kalustokohtaisia pääs- tötietoja. Työkoneiden päästötieto- mina käytetään VTT:n työkoneiden päästöselvityksen (TYKO) tuloksena kesällä 2000 julkaistuja tietoja. Ko- nekannan rakenne perustuu Metsätehon kalustotiedustelun tuloksiin. Työkonei- den siirtoautojen ja työmatkoilla käytet- tyjen henkilöautojen päästöjen lasken- taan käytetään VTT:n Liisa-laskentajär- jestelmän mukaisia päästötietoja.

Laskentavälineen käyttäminen

Laskennan tuloksia voidaan hyödyntää KCL:n elinkaarimallia käytettäessä tai erillisenä laskentana. Laskentavälineellä voidaan laatia laskelmia joko Metsätehos- sa tai hankkeessa mukana olevissa yrityk- sissä, joille laskentapohja toimitetaan joko Excel tai Lotus 1-2-3 muodossa. ■

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
ERIKOISTUTKIJAJOUKO ÖRN
PUH. (09) 132 5227, 040 582 5101
JOUKO.ORN@METSATEHO.FI

PAKOKAASU- JA HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖT PUUTAVARALAJEITTAIN KORJUUSSA JA METSÄNHOITOTÖISSÄ 1999.





Mittaustarpeet ja laitteiden käyttö määrä ratkaisevat, selvittääkö edullisella ja kevyellä käsinavigaattorilla vai kannattaako panostaa metsäkäyttöön räätälöityyn järjestelmään.

TESTATTUJEN LAITTEIDEN OMINAISUUDET

	Metsä-GPS	Garmin GPS II plus
Kanavalukumäärä	12	12
Differentiaalikorjaus	On	Lisävaruste ¹
Pinta-alan ja matkan laskenta maastossa	On	Ei
Tiedon siirto PC:hen	MapInfo tai Fingis-muodossa	Tekstimuodossa
Ulkoinen antenni	On	Lisävaruste
Tutkimuslaitteen hinta:	Navguide GPS-vastaanotin differentiaalikorjauksella varustettuna Yhteensä: 18 300 mk (alv 0 %)	Paikannin: 2 279 mk (alv 0 %) Ulkoinen antenni: 758 mk (alv 0 %) PC-ohjelmisto: 1 008 mk (alv 0 %) Datakaapeli: 299 mk (alv 0 %) Yhteensä: 4 344 mk (alv 0 %)
Myynti	Savcor Forest Oy puh. (05) 811 600	X-Position Oy puh. (09) 5840 0466

¹) Differentiaalikorjaus saatavissa lisävarusteena, varustuksen hinta n. 4 100 mk (alv 0 %)

GPS PINTA-ALAN MITTAUKSESSA – pikatesti kahdella GPS-paikantimella

USA lopetti paikannustarkkuutta heikentävän häirinnän 1.5.2000. Tämän oletettiin parantavan huomattavasti kevyiden ja edullisten käsinavigaattoreiden tarkkuutta. Metsäteho kokeili, riittääkö niiden tarkkuus pinta-alan mittaamiseen.

Kuvioden pinta-alan mittaus maastossa on tarpeen lukuisissa käytännön metsätalouden tehtävissä, esimerkiksi maanmuokkauksen, metsänviljelyn ja taimikonhoidon yhteydessä sekä puunkorjuun suunnittelussa. Perinteisin menetelmin, kuten murtoviivamittauksena tai mittalinjamenetelmällä pinta-alan mittaus vie aikaa ja on epätarkkaa.

Käytännön metsätalouden näkökulmasta on kiinnostavaa, voisiko edullisia käsinavigaattoreita käyttää taimikoiden pinta-alan mittaamiseen raivaussahatyön hinnoittelu- ja seurantamenetelmän yhteydessä.

Pinta-alan mittauksessa laitteiden välinen ero pieni

Metsäteho kokeili elokuussa pinta-alan mittaamista kahdella erilaisella GPS-paikantimella. Tutkittaviksi laitteiksi valittiin käsinavigaattori Garmin GPS II plus varustettuna ulkopuolisella antennilla sekä erityisesti metsälliseen paikkatiedon keruuseen suunniteltu Savcor Forest Oy:n Metsä-GPS-järjestelmä. Garminissa ei ollut differentiaalikorjausta. Metsä-GPS oli puolestaan varustettu reaaliaikaisella differentiaalikorjauksella. Molemmissa laitteissa oli suomalaiset koordinaattijärjestelmät.

Laitteita kokeiltiin taimikoissa, uudistusalloilla ja nuorissa metsissä. Testikuvioden pinta-ala vaihteli puolesta hehtaarista yhteentoista hehtaariin. Ko-

keilun vertailupinta-alat mitattiin tarkalla GPS-paikantimella.

Pinta-alan mittauksen tarkkuus oli molemmilla laitteilla hyvä. Metsä-GPS:llä pinta-alan suhteellinen poikkeama oli yhtä kuviota lukuun ottamatta alle 5 %. Suurin suhteellinen pinta-alapoikkeama oli 16 %. Garminilla saatiin hieman epätarkemmat tulokset kuin Metsä-GPS:llä. Suurin suhteellinen pinta-alapoikkeama oli 19 %. Muiden kuvioden poikkeamat Garminilla olivat alle 8 %.

Differentiaalikorjauksella sijaintitarkkaa tietoa

Kuvioden sijainti- ja muototarkkuus oli Garminilla huonompi kuin Metsä-GPS:llä: kuvioraja mutkitteli todellista enemmän ja kuvion sijainti oli hieman sivussa todellisesta. Tämä johtuu siitä, että Garminissa ei ollut differentiaalikorjausta, jolloin ilmakehästä aiheutuvat virheet heikensivät paikannustarkkuutta. Siten sijaintitarkan paikkatiedon keruussa tarvitaan edelleenkin differentiaalikorjauksella varustettu GPS-paikannin.

Eroja maastotiedon jatkokäsittelyssä

Mittaustapahtuma maastossa on molempia laitteita käytettäessä samanlainen. Kuvio kierretään ja tallennetaan kuviorajan kulmapisteet.

Laitteiden suurimmat erot ovat pin-

ta-alan laskennassa ja tiedon jatkokäsittelyssä. Metsä-GPS laskee mittaustuloksen maastossa. Lisäksi maastossa mitatut kohteet on vaivatonta siirtää paikkatieto-ohjelmiin. Garminia ja vastaavia käsinavigaattoreita ei ole ensisijaisesti tarkoitettu paikkatiedon keruuseen. Kuvion kulmapisteet tallennetaan maastossa reittipisteiksi. Reittipisteiden koordinaatit luetaan siirto-ohjelman avulla PC:hen. Sen jälkeen pinta-alan laskenta täytyy tehdä itse joko taulukkolaskenta- tai paikkatieto-ohjelmalla.

Käyttötarkoitus ratkaisee

Pinta-alan mittaus onnistuu molemmilla testatuilla laitteilla paremmin kuin perinteisillä menetelmillä. Sen sijaan muut mittaustarpeet ja laitteiden käytönmäärä ratkaisevat, selvittääkö edullisella ja kevyellä käsinavigaattorilla vai kannattaako panostaa metsäkäyttöön räätälöityyn järjestelmään.

Jos tehtävänä on pelkästään pinta-alan mittaus eikä pinta-alaa tarvitse laskea maastossa, käsinavigaattori ilman differentiaalikorjausta on varteenotettava vaihtoehto. Edullinen hankintahinta korvaa sen, että pinta-alan laskenta PC:llä pitää tehdä itse. Jos taas pinta-alan mittausta on paljon ja tarvitaan sijaintitarkkaa paikkatietoa, metsäkäyttöön räätälöity järjestelmä differentiaalikorjauksella on tarpeen. ■

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
PROJEKTITUTKIJA TIMO HOKKA
PUH. (09) 132 5231, 040 722 7088
TIMO.HOKKA@METSATEHO.FI



Metsäteollisuus lisää hakkuutähde- polttoaineen käyttöä vauhdilla

Metsäteollisuus on panostanut metsähakkeen käyttökokeiluihin parin viime vuoden aikana merkittävästi. Tulokset näkyvät sekä metsähakkeen käyttöön ottona muiden polttoaineiden rinnalle ja korvaamaan fossiilisia polttoaineita että päätöksinä, jotka tulevat lisäämään metsähakkeen käyttöä tulevaisuudessa.

Tavoitteena on, että metsähakkeen käyttö lähes viisinkertaistuu lähimmän neljän vuoden aikana. Suomeen on luotu maan kattavaa metsäpolttoaineen hankintaverkostoa palvelemaan sekä metsänomistajan tarpeita hakkuutähteiden talteen ottamiseksi että parantamaan polttoaineen toimitusvarmuutta käyttäjille.

Teknologiaohjelma puuenergian edistämiseksi

Elokuun lopussa pidettiin Puuenergian teknologiaohjelman vuosiseminaari Jyväskylässä. Teknologiaohjelma on jatkoa vuosien 1993 – 1998 bioenergian tutkimusohjelmalle. Nyt tutkimus- ja

kehittämistoiminta on suunnattu ennen muuta puupolttoaineen suuren käytön edistämiseen. Bioenergiaohjelmassaan kehitettiin myös turpeen tuotantoa ja bioenergian käyttöä. Tutkimus- ja teknologiaohjelmat ovat eräitä keinoja, joilla valtiolta edistää uusiutuvan energian käyttöä. Kesään 2000 mennessä teknologiaohjelmaan oli hyväksytty 36 hanketta. Osa niistä esiteltiin seminaarissa ja lähes kaikista oli katsaus ohjelman vuosikirjassa.

Yritysten näkyvä osallistuminen on tavoiteltua ja siinä on onnistuttukin, sillä ohjelman hankkeista peräti 21 on yritys- ja demonstraatiohankkeita. Hankkeiden kokonaislaajuus on 75 milj. mark-

kaa. Siitä TEKESin ja kauppa- ja teollisuusministeriön kautta ohjautuva valtio-
vallan rahoitus on miltei puolet. Metsäteho on tällä hetkellä mukana Puuenergian teknologiaohjelmassa kahdella hankkeella.

Menetelmä nuorten metsien harvennukseen -hankkeessa kehitetään tekniikkaa tiheidten ja pienirunkoisten harvennusmetsien käsittelyyn. Tavoitteena on löytää kustannustehokas ratkaisu energia- ja selluhakepuun korjuuseen. Käyttöpaikalla haketuksen perustuva polttohakkeen tuotanto -hankkeessa puolestaan tutkitaan paalaukseen ja irtonaisen hakkuutähteen käsittelyyn perustuvien tuotantoketjujen kil-

Haketuskalusto kehittyy.
Kuvassa uusi BRUKS-hakkuri,
joka saa käyttövoimansa
alustakoneesta, kun sitä
ennen pyöritti erillismoottori.
Pian näitä nähdään PIKA-
kuormatraktorista varustet-
tuina palstahakkureina.



Pöllipinoja ja risupaaleja – sekä puutavaralanssin ilme tulevaisuudessa?

pailukykyä ja verrataan niitä tavanomaisiin ketjuihin

Metsähakkeen käyttö viisinkertaiseksi lähivuosina

Puupolttoaineiden käytössä tavoitellaan vuoteen 2003 mennessä 2,5 miljoonaa kiintokuutiota, mikä vastaa noin 6 miljoonaa hakekuutiota. Ja vuoteen 2010 mennessä tavoitellaan viittä miljoonaa kuutiota. Tutkimusohjelman johdon toimesta tehdyn selvityksen mukaan vuonna 1999 metsähaketta käytettiin 557 000 m³, kun maatilojen, pientalojen ja lämpöyrittäjien käyttömääriä ei laskettu mukaan.

Tavoitteen saavuttaminen merkitsee siten metsähakkeen käytön lähes viisinkertaistamista lähimmän neljän vuoden aikana. Suurin potentiaali on luonnollisesti hakkuutähdehakeella. Sen tuotantomäärä oli viime vuonna vielä alle 300 000 m³.

Metsäteollisuus on panostanut metsähakkeen käyttökokeiluihin parin viime vuoden aikana merkittävästi. Tulokset näkyvät sekä metsähakkeen käyttöön ottona muiden polttoaineiden rinnalle ja korvaamaan fossiilisia polttoaineita että päätöksinä, jotka tulevat lisäämään metsähakkeen käyttöä tulevaisuudessa. Yritykset ovat julkistaneet useiden voimalaitostensa uudistamishankkeita. Näkyvimmin julkisuutta on saanut Pietarsaaren rakennettava Alholmens Kraft Ab, joka käynnistyy ensi vuoden marraskuussa. Hakkuutähdepolttoaineen toimitustavoite laitokselle on aluksi 150 000 – 200 000 kiintokuutiota vuodessa vastaten noin 10 % laitoksen polttoainetarpeesta.

Pidemmällä aikavälillä metsähakkeen osuus voisi vaikka kaksinkertaistua. UPM-Kymmene Oyj:n muiden tehtaiden voimalaitoshankkeiden myötä metsäpolttoaineen käyttömäärä koko konsernissa voi kasvaa 750 000 kuutiioon

(1,9 milj. hakekuutiioon) vuonna 2004. Voidaan arvioida, että valtakunnallisen tavoitteen saavuttaminen edellyttää muiltakin metsäyrittäjiltä ja energialaitoksilta saman suuntaista metsäpolttoaineen käytön lisäämistä.

Toimitussopimuksia ja kalustohankintaa

Metsäyrittäjät ovat vahvistaneet valmiuksia metsäpolttoaineen toimituksiin suurkäyttäjille monin tavoin. Metsäliitto Yhtymällä on teollisuuden sivutuotteiden ja puupolttoaineiden toimituksiin erikoistunut oma yrityksensä, Biowatti Oy. Sen toimialueena on koko Suomi ja asiakkaina on osakkuusyritysten lisäksi eri suuruisia puuenergiatuotteiden käyttäjiä. Toinen koko valtakunnan alueella toimiva metsäpolttoainetoimittaja on Vapo Oy.

Hiljattain on julkistettu uutisia näiden ja eri metsäyrittäjien välisistä hakkuutähdepolttoaineen hankinta- ja toimitussopimuksista. Näin on luotu maan kattavaa metsäpolttoaineen hankintaverkostoa palvelemaan sekä metsänomistajan tarpeita hakkuutähteiden talteen ottamiseksi että parantamaan polttoaineen toimitusvarmuutta käyttäjille.

Puupolttoaineen tuotantotekniikan puolella on tapahtumassa huomattavaa uudistumista. Kesällä kerrottiin Partek Oyj:n ja Biowatti Oy:n yhteistyöstä, jossa valmistetaan viisi Sisu-kuorma-auton alustalle rakennettua hakkuri-konttiauttoa. Yhteistyöhön osallistuu myös mm. Heinolan Sahakoneet Oy, joka toimittaa autoihin hakkurit. Hakeurakointia ja konepajasaamista taustavoimissaan omaava LHM-Hakkuri Oy puolestaan on tuonut markkinoille aiempaa kehittyneemmän järeän kuorma-autoalustaisen Giant-hakkurin.

Viime METKOssa esiteltiin kiinnostavia uutuuksia nimenomaan metsähak-

keen tuotantoon. Aiemmin mainittu Heinolan Sahakoneet Oy esitteli uudistetun traktorikäyttöisen mobiilihakkurin lisäksi uuden kuorma-auton alustalle asennetun TT-1310RML-rumpuhakkurin. Palstahaketuksen puolestaan on tulossa uusi BRUKS Ab:n laitteisto asennettuna PIKA-kuormatraktoriin. Aiemmista malleista poiketen hakkurin käyttövoima otetaan kuormatraktorista eikä erillisestä moottorista. Ratkaisu lisää kontin kuormatilaa ja lisäksi kontin kippausmekanismi mahdollistaa kontin tyhjentämisen myös korkealle, hakeauton lavalle.

Hakkuutähteen paalaus hakkuutähdetukeiksi on herättänyt suurta kiinnostusta. Hakkuutähdetukeihin ja käyttöpaikallahaketuksen tai –murskaukseen perustuva polttihakkeen tuotanto on helppo yhdistää tavanomaiseen puunhankintaan. Paalaus edellyttää erikoiskonetta, kuljetukset sen sijaan voidaan tehdä tavanomaisella puutavarankuljetuksen kalustolla.

Hakkuutähdetukkien hankintatointiminta vaatii puunhankinnan tietojärjestelmiltäkin vain vähäisiä muutoksia. Paalaus on kuitenkin huomattavan kallis tuotantoketjun muihin vaiheisiin verrattuna. Mutta kun nyt käytössä olevat paalausyksiköt ovat vasta pilottikoneita, paalauksessa voidaan nähdä mahdollisuus suureenkin kehitykseen.

On arvioitu, että edellä esitetty metsäpolttoaineen käyttötavoite edellyttää noin 20 uuden tuotantoketjun käyttöönottoa vuodessa. Eri yhteyksissä esiin tulleet polttoaineen toimitussopimukset ja kaluston hankintapäätökset osoittavat käytännön etenevän lähes tulkoon sitä vauhtia. ■

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



TEKSTI: RISTO MARTTILA

Vaikka Suomen metsätaloudella pääpiirteissään menee nyt hyvin, näkee Yksityismetsätalouden Työnantajat – Enskilda Skogsbrukets Arbetsgivare r.y:n – tuttavallisemmin YT – toiminnanjohtaja Jorma Toro taivaanrannalla uhkaavan tummahkoja sävyjä. YT kuin myös muut metsäalan intressitahot eivät ole jääneet vaikeuksiensa vaikertajiksi, vaan epäsuotuisaa kierrettä on ryhdytty oikaisemaan yhteisillä kampanjoilla.

Metsuripula on jo nyt akuutti, eikä nuorison kiinnostus metsätaloutta kohtaan ole lainkaan sillä tasolla, millä sen pitäisi tällaisessa metsävaltiossa olla, Yksityismetsätalouden Työnantajien toiminnanjohtaja Jorma Toro harmittelee. Mistä saamme tulevaisuudessa työvoimaa tärkeiden metsänhoitotöiden, nuoren metsän hoitotöiden, energiapuun korjuun ja vaativien ensiharvennuskohdeiden tekemiseen?

Yksityismetsätalouden Työnantajat huolissaan

ALAN RESURSSIVAJEESTA

– **Y**hteistyö on tunnetusti voimaa, eikä meidän pieni järjestömme näin laajoissa kysymyksissä yksin paljon voisi saada aikaan, mutta yhdessä muiden kanssa kylläkin, Toro tiivistää.

Edunvalvontaa kolme vuosikymmentä

Yksityismetsätalouden Työnantajat r.y. perustettiin vuonna 1970 edustamaan metsänhoitoyhdistyksiä näiden työnantaja-asemaan liittyvissä, tunnetusti koukeroisissa kysymyksissä. Sittenkin mukaan tulivat metsureiden ja taimitarhayöntekijöiden työehdoista sopiminen. Näistä kaikista muodostuu YT:n ydintoi-

minnot tälläkin hetkellä.

Toro kertoo, että ensi alkuun työehtosopimustoiminta rajoittui vain metsätoimihenkilöiden työehtoihin. Metsureiden työehtoasioissa lähdettiin liikkeelle yhteistyössä Maaseudun Työnantajaliiton kanssa, kunnes sääntömuutoksen jälkeen vuonna 1980 YT ryhtyi neuvottelemaan muiden työnantajayhteisöjen kanssa metsäalan työehtosopimuksesta. Taimitarhayöntekijöiden työehtosopimustoiminta ”eheytyi” v. 1994, kun taimitarhayhtiöt liittyivät YT:n jäseniksi. Tällöin myös alan työehdot irrotettiin metsäalan työehtosopimuksesta.

Kaikki Suomen 213 metsänhoitoyhdistystä ovat YT:n jäseniä. Toinen kes-

keinen jäsenryhmä koostuu taimitarhayhtiöistä, joita on seitsemän.

Toro tähdentää, että YT:n on kaiken aikaa oltava hyvin herkkäkuuloinen jäsenkunnan kehittyvän toiminnan tarpeista johtuville vaatimuksille ja järjestön on tehokkaasti ja tuloksellisesti kyettävä myös niihin reagoimaan.

– Kun vuonna 1970 kysyntää oli toimihenkilöiden työehtoasioissa, on sektori sen jälkeen laajentunut kaikkiin metsäalan työmarkkinakysymyksiin, työn laatua ja sen tuottavuutta parantaviin toimiin kuin myös erilaisten toimintajärjestelmien rakentamiseen. Lisäksi YT:n tehtävänä on sääntöjensä mukaisesti ylläpitää metsänhoitoyhdistysten



MARKUS STRANDSRÖM

valmiuksia toimia urakanantajana urakointisopimussuhteissa, Toro selvittää järjestön toimintalinjauksia.

Metsätyöresurssien puute askarruttaa

Metsätalouden väen päällimmäisiä huolenaiheita on jo pitkään ollut työvoimaresurssien puute. Toro muistuttaa, että metsurit ikääntyvät ja heidän keski-ikänsä on liki 50 vuotta, eikä nuoria metsureita juuri työmaille tuppau. Myös metsäkoneenkuljettajien pestäminen on ongelmallista. Nuorison kiinnostuksen herättämiseksi metsäalan ammatteihin on viritetty Savotta-2000-kampanja, jossa ovat mukana metsäalan työnantajajärjestöt, Puu- ja erityisalojen liitto, Koneyritysten liitto r.y., Metsäalan Kuljetusyritykset ry. sekä Suomen metsäyhdistys r.y.

Toro toteaa, että Savotta-työskentelyn tausta-aineistoksi kootun selvityksen mukaan metsurien saatavuus teollisuuden ja Metsähallituksen piirissä arvioidaan palaavan osapuilleen normaaliksi vuoteen 2006 mennessä. Metsänhoitoyhdistysten arviot ovat kuitenkin pessimistisempiä.

– Metsänomistajien omatoimisuuden väheneminen lisää metsänhoitoyhdistysten työllistämistarvetta metsän viljely- ja hoitotöihin. Eniten arviointeihin vaikuttavat kuitenkin lisääntyvät työmäärät nuoren metsän hoitotöissä, energiapuun korjuussa ja vaativissa ensiharvennustoimissa, Toro tähdentää.

Metsänhoitoyhdistysten teettämistä metsänhoitotöistä työsuhteiset metsurit tekevät noin 80 %, ja lopuista vastaavat metsäpalveluyrittäjät, joiden osuuden

ennustetaan kasvavan vuoteen 2006 mennessä lähemmäs 40 %:iin.

Työvoimapolitiikka pitkäjänteisemmäksi

Toron mielestä kireää metsuritulannetta helpottaisi suuresti, jos metsätyönantajat miettivätkä pitkäjänteisemmin työvoimapolitiikkaansa suhteuttaen sen hyvän metsänhoidon ansiosta saatavaan laatu- ja aineeseen.

– Intressikysymyksenä asia yhdistää meitä kaikkia. Samalla paikkakunnalla toimivien työnantajien kuten metsäteollisuuden ja metsänhoitoyhdistysten yhteistyönä metsureiden vuosityöajan lisääminen olisi heijastettava tätä tavoitetta vasten.

– Yhteistyön onnistuminen vaatii työnjohtajan ohjeistamista niin, että lomautuksiin ja irtisanomisiin mennään vain silloin, kun toisilla paikkakunnan työnantajilla ei kerta kaikkiaan ole metsätyötä tarjolla. Tässä on pelissä myös alan imago: on aivan epärealistista kuvitella, että nuorempi väki innostuisi alasta, jolla ei edes tiedä, kuinka monta kuukautta vuodessa voi töitä paistaa. Työpaikan turvallisuus on iso asia ammatinvalintaa tehtäessä, Toro korostaa.

Hän palauttaa mieliin, että työvoiman yhteiskäyttö ei ole mikään uusi keksintö: sitä on enempi vähempi harrastettu jo yli 20 vuotta, joten menetelmä ei ole ainakaan pelisäännöistä kiinni, enemmänkin hyvästä tahdosta.

– Tarvitaan sitoutumista eli työnantajien reilua omistautumista alueelliseen yhteistyöhön, jotta vuosityöllisyys saadaan ripeään ja pysyvään nousuun.

Työnsä osaavia metsureita on tunne-

tuista syistä työttömänä tuhansia eri puolilla maata. Metsänhoitoyhdistysten yhteistyö työvoimatoimistojen kanssa on Toron mukaan paikoin tuottanut hyvää tulosta pitkään työttömänä olleiden koulutuksessa ja työllistämässä.

– Myönteisiä tuloksia näyttää syntyvän erityisesti silloin, kun työvoimaviranomainen tuntee metsäalan ja sen kulloisetkin tarpeet. Työvoimaviranomaisen ”jalkauttaminen” eli tutustuttaminen alueen metsätyön arkeen olisi omiaan tehostamaan työllistämistä ja koulutustukipäätöksiä, Toro arvelee.

YT jäsenten linkki tutkimusten lähteille

Viime vuonna YT osallistui yhteensä 28 Metsätehon tutkimus- ja viestintähankkeeseen sekä lukuisiin muihin pienempiin projekteihin. Osallistuminen ja rahoitus koski pääosin puuntuottamista, puunhankintaa, yrittäjyyttä ja työn tuottavuutta edistävää tutkimusta. Yksittäisistä hankkeista Toro nostaa esiin mm. raivaussahatyön palkkauskokeilun, mätästyksen työmenetelmät ja yhdistelmäkonetutkimuksen.

– Parhaillaan on kehitteillä myös mielenkiintoinen ja suuria odotuksia herättävä kentän korjuujäljen seurantamenetelmä, joka on tarkoitettu kytkä reaalitajaisesti laatu- ja toimintajärjestelmien osaksi. Näin puunkorjuun toteutuksesta saadaan palaute nopeasti. Tällä on myös suurta imagoarvoa, Toro uskoo.

– Metsätehon tietoverkkopalvelusta YT:n jäsenet saavat käyttöönsä yhtiön tuottamat tutkimustulokset, laskentamallit ja muut tarvittavat tutkimus- ja kehittämispalvelut, Toro toteaa tyytyväisenä. ■

TEKSTI: EERO VATANEN

Puunhankinnan paikallistaloudelliset vaikutukset

Puunkorjuu ja kaukokuljetus ovat perinteisesti olleet merkittäviä työllistäjiä ja leivänantajia metsäisen Suomen alueilla. Paikalliset metsurit ja kuljetusyrittäjät olivat metsäisen maaseudun kunnille tärkeitä kuluttajia ja veronmaksajia. Viimeksi kuluneen kahdenkymmenen vuoden aikana puunkorjuu on koneellistettu kokonaisuudessaan – entisajan työvoimavaltainen tuotantoketju on vaihtunut pääomavaltaiseksi. Kuinka toimialan merkitykselle työllistäjänä ja leivänantajana on murroksessa käynyt?

Nykyiset koneyritykset ja autoyritykset kaatavat sekä kuljettavat puuta jopa aikaisempaa enemmän – tosin huomattavasti pienemmällä työmäärällä ja ehkä vähäisemmällä rahallakin kuin ennen. Heidän urakointinsa paikallistaloudellisia kokonaisvaikutuksia on tarkasteltu tutkimuksessa ”Puunkorjuun ja kaukokuljetuksen taloudelliset kokonaisvaikutukset metsä-Suomen seutukunnissa”¹⁾.

Selvyyttä paikallistalouden toimintaan

Puunkorjuun ja kaukokuljetuksen merkitystä selvitettiin Juvan, Keuruun ja Pielisen Karjalan seutukunnissa. Niiden toiminnan aiheuttamien välittömien ja välillisten vaikutusten (kerrannaisvaikutusten) tutkimiseksi laadittiin paikallistalouden toimintaa kuvaava malli. Laadinnan lähtökohdat ovat paikallistalouden kiertokulkua kuvaava tilinpitoaineisto ja eri toimialojen välisiä vaikutuksia analysoiva panos-tuotostmalli.

Tutkimuksessa käytetty paikallinen malli eroaa kuitenkin perinteisestä tuotantotoimialojen välisiä vaikutuksia analysoivasta panos-tuotostmallista. Tutkimuksen mallin avulla pystytään selvittämään myös kotitalouksien kulutuksen ja julkisen sektorin toiminnan vaikutukset seutukunnan sisäisiin kerrannaisvaikutuksiin.

Taloudellista merkitystä seutukunnille

Puunkorjuu ja kaukokuljetus -toimialan kokonaistulo oli Pielisen Karjalan seutukunnassa vuonna 1997 noin 107 milj. mk ja työllisyys 219 henkilötyövuotta. Toimialan saama tulo oli 1,5 % seutu-

kunnan kokonaistuloista ja työllisyys oli noin 2,1 % kokonaistyöllisyydestä. Toimiala on 14. suurin tutkimuksen perusaineiston 36 toimialasta.

Yksityisen tuotantotoiminnan toimialoista sitä suurempia ovat puutavarain, massan ja paperin, mineraalituotteiden sekä kumi- ja muovituotteiden valmistus. Sitä pienempiä ovat metalli-, elintarvike- ja vaatetusteollisuuden toimialat.

Vuonna 1997 toimialan tuotannon aiheuttamat bruttovaikutukset Pielisen Karjalan seutukunnassa olivat 208,4 milj. mk ja bruttotyöllisyysvaikutukset olivat 354 henkilötyövuotta. Toimialan suhteellisia tuotantovaikutuksia kuvaava kerroin 1,95 on tarkastelussa mukana olevien toimialojen joukossa hieman keskimääräistä korkeampi. Kerroin kuvaa, kuinka paljon kyseessä olevan toimialan tuotannon tuotosyksikkö edellyttää tuotantoa talouden kaikilla toimialoilla.

Esimerkiksi puunkorjuun ja kaukokuljetuksen miljoonan markan tuotannon edellyttämä tuotanto Pielisen Karjalassa on yhteensä 1,95 milj. mk. (mukaan luetaan myös sen oma miljoonan markan tuotanto). Kotitalouksien kulutuksen ja julkisen sektorin huomioon ottavassa mallissa toimialan kerrannaisvaikutukset ovat huomattavasti suuremmat kuin pelkästään tuotannollisten toimialojen kesken muodostetussa mallissa. Siinä puunkorjuu ja kaukokuljetuksen bruttovaikutuksia kuvaavan kertoimen arvo on noin 1,20.

Taloudelliset mallit suuntaa-antavia

Mallianalyyssissa saadut tulokset ovat kokonaisvaikutusten osalta suuntaa-anta-

via sekä mallin että muodostetun aineiston rajoitteiden vuoksi. Mallin avulla lasketut kokonaisvaikutukset ovat bruttokäsitteitä. Niissä ei oteta huomioon, miten muiden toimialojen tuotanto vaikuttaa tarkastelussa olevan toimialan tuotantoon. Nämä ristikkäisvaikutukset pienentävät kunkin toimialan nettovaikutuksia. Nettovaikutuksien yksikäsitteistä mittaria ei kuitenkaan ole vielä olemassa.

Seutukuntien talouden kiertokulkua kuvaava tilinpito on laadittu usean tilaslähteen, muun aineiston ja menetelmän yhdistelmänä. Ensisijaisen tiedon puuttuessa on jouduttu käyttämään korvikemuuttujia ja teknisiä menetelmiä lähtöarvojen laadinnassa. Luonnollisesti myös tämä antaa aiheen korostaa, että tulokset ovat suuntaa-antavia arvioita eri toimialojen roolista seutukuntien taloudessa.

Vuoden 2000 loppuun mennessä valmistuvassa tutkimuksessa eri seutukuntien tulosten esittämisen ohella pohditaan myös puunkorjuun ja kaukokuljetuksen merkitystä metsäisen maaseudun elinolosuhteiden kannalta. ■

LISÄTIETOJA:
JOENSUUN YLIOPISTO,
KARJALAN TUTKIMUSLAITOS

VANHEMPI TUTKIJA
HEIKKI ESKELINEN
HEIKKI.ESKELINEN@JOENSUU.FI

TUTKIJA
EERO VATANEN
EERO.VATANEN@JOENSUU.FI



Metsätalouden palveluyrityksien ja maaseudun elinkelpoisuuden vuorovaikutusta tutkitaan

Metsätalouden palveluyritykset vaikuttavat seutukunnan elinkelpoisuuteen tarjoamalla työpaikkoja ja kohdistamalla ostoja seutukuntaan lisäten alueen vaurautta ja toimeliaisuutta. Toisaalta seutukunta saattaa vaikuttaa maaseudulla toimivan yrityksen kannattavuuteen, kilpailukykyyn ja työvoiman saantiin.

Tutkimuksen pääaineisto on kerätty postikyselyllä seutukuntien Juva-Puumala-Rantasalmi-Sulka-va (Juva), Keuruu-Multia-Petäjävesi-Uurainen (Keuruu) ja Juuka-Lieksa-Nurmes-Valtimo (Juuka) metsäkone-, metsäpalvelu- ja metsäalan kuljetusyrityksiltä. Osaa kyselyyn vastanneista yrityksistä myös haastateltiin. Kannattavuus selvittelyä varten on käytettävissä Tilastokeskuksessa metsäkone- ja metsäalan kuljetusyrityksien tilinpäätösaineistosta tehtyjä laskelmia.

Metsäalan palveluyritykset työllistäjinä

Kyselyyn vastanneet metsäkoneyrittäjät työllistivät keskimäärin 3,0 henkilöä yritystä kohti, joista 1,5 kuului yrityksen omistajiin. Kausiluonteista työvoimaa työllistettiin keskimäärin 0,6 henkilöä noin 6 kk vuodessa. Vähiten työvoimaa yritystä kohti oli Juvan seutukunnassa (1,5) ja eniten Keuruun seutukunnassa (4,2).

Metsäalan kuljetusyrityksillä oli palveluksessaan keskimäärin 2,2 henkilöä yritystä kohti, joista 1,4 oli yrityksen omistajia. Kausiluonteista työvoimaa oli keskimäärin 0,3 henkilöä noin 9 kk vuodessa. Vähiten työvoimaa yritystä kohti oli Juvan seutukunnassa (1,8) ja eniten Juuan seutukunnassa (2,8).

Liikevaihto ja seutukuntaan kohdistuvat ostot

Metsäkone- ja metsäpalveluyrityksen keskimääräinen liikevaihto oli seutukuntakyselyn vastausten perusteella 1,56 milj. mk ja kustannukset 1,39 milj. mk. Yrityksen ostoista kohdistui seutukuntaan keskimäärin 775 000 mk ja rahoituskulut mukaan lukien 990 000 mk.

Metsäalan kuljetusyrityksen keskimääräinen liikevaihto oli 1,425 milj. mk ja kustannukset 1,22 milj. mk. Kustannuksista kohdistui ostoina seutukuntaan 739 000 mk ja rahoituskuluihin 929 000 mk.

Palkkakustannuksista, hallintoon liittyvistä palveluista, kaluston siirroista sekä toimitilojen rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvistä palveluista oli keskimäärin 80 % seutukuntaan kohdistuvia. Polttoaine-, korjaus- ja huoltopalvelukustannuksista suuntautui ostoina seutukuntaan keskimäärin 60 – 70 % ja varaosakustannuksista keskimäärin 40 %.

Seutukunnissa hyvä palvelutaso

Metsäalan palveluyritykset olivat kohtalaisen tyytyväisiä seutukuntien palvelujen tasoon. Keskinkertaista alemman arvosanan saivat kaikilla alueilla työvoiman koulutuspalvelut, yrittäjän koulutus- ja neuvontapalvelut sekä työvoiman saatavuus. Melko hyvälle tasolle arvioitiin hallinto- ja kirjanpito palvelut sekä pankkipalvelut.

Kannattavuus ja toimintaedellytykset maaseudulla

Juvan, Keuruun ja Juuan seutukuntien alueella toimivien metsäkoneyritysten kannattavuus nettotuloksella mitattuna on noin prosenttiyksikön (6,3 % / 5,3 %) parempi kuin Etelä-Suomen kasvukeskuksissa toimivien vastaavien yritysten. Tulorakenteessa on eroa seutukuntien hyväksi käyttökatteessa ja henkilökustannuksissa. Rahoituskulut ovat kasvukeskuksissa edullisemmat.

Seutukunnissa toimivien metsäalan kuljetusyritysten nettotulos on noin kaksi prosenttiyksikköä parempi kuin kas-

vakeskuksissa toimivien yritysten (9,0 % / 6,8 %). Seutukuntayritysten etuna on parempi käyttökate ja alemmat henkilöstökulut ja selkeästi edullisemmat rahoituskulut.

Runsaat ja laadukkaat metsävarat sekä metsäteollisuuden läheinen sijainti ovat hyvä pohja seutukuntien metsäyrittämiselle. Yleiset metsätalouden ja puumarkkinoiden näkymät sanelevat alan kehitystä. Alalle odotetaan lisätoita energiapuun korjuusta.

Uutena toimialana metsäpalveluyrittäjät näkivät runsaasti työmahdollisuuksia metsänhoidossa ja harvennuksissa. Toiminta perustuu ammattitaidon lisäksi laajaan palveluvalikoimaan, hyvään paikallistuntemukseen ja hyvään työn laatuun, jolla saavutetaan metsänomistajien luottamus ja samalla töiden jatkuvuus. ■

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
ERIKOISTUTKIJAJOUKO ÖRN
PUH. (09) 132 5227, 040 582 5101
JOUKO.ORN@METSATEHO.FI

1) Tutkimukset kuuluvat tutkimuskokonaisuuteen ”Inhimilliset voimavarat metsätaloudessa”, jossa ovat mukana Metsäteho Oy, Joensuun yliopiston Karjalan tutkimuslaitos ja Kuopion aluetyöterveyslaitos. Kokonaisuudessa selvitetään lisäksi metsäkoneytöä sekä metsurien ja metsäkoneenkuljettajien ammatissapysymistä.

Kokonaisuus on osa WoodWisdom tutkimusohjelman ”Palveluyrittäminen” -teema-alueen kokonaisuuden koordinoinnista vastaa Metsäteho Oy.

Lisätietoja:
Metsäteho Oy
Tutkija Arto Kariniemi
Puh. (09) 132 5244, 040 530 7158
arto.kariniemi@metsateho.fi

Sellun laatuvaatimukset kasvaneet

PUURAACA-AINEELLA

SUURI MERKITYS

Kun paperilaadut ja valmistusteknologia kehittyvät, raaka-ainevaatimukset muuttuvat. Sellulta vaaditaan hyviä lujuusominaisuuksia – ei pelkästään lopputuotteen, vaan myös valmistus- ja jalostusprosessien vaatimusten takia. Sellussa ei saa olla laatuheittoja. Puuraaka-aineella on sellun laatuun suurin vaikutus.

Sellu ei ole enää bulkkituote. On siirrytty asiakaskohtaisiin sellulaatuihin, joissa tuote räätälöidään paperintekijän vaatimusten mukaan. On ennakoitavissa, että selluun syntyy laatuhinnoittelu. Tällainen aikaansaisi varmasti laatuhinnoittelun myös puuraaka-aineelle.

Puuraaka-aineella suuri merkitys

Puuraaka-aine on selkeästi suurin yksittäinen kustannustekijä sellun valmistuksessa. Valmistuskustannuksiin ja myös sellun laatuun vaikuttavia puun laatu-suureita ovat puulaji, puun kuivatuoretiheys, puun kuoripitoisuus, puun selluloosa- ja hemiselluloosapitoisuus sekä puun kuituominaisuudet.

Suomessa on vähän puulajeja, mikä helpottaa tasalaatuisuuden saavuttamista. Männy ja kuusen seosta käytetään havusellun valmistuksessa. Kuusi parantaa sellun lujuusominaisuuksia, mutta lisää valmistuskustannuksia suuremman puukulutuksen takia. Raudus- ja hieskoivu ovat sellupuina hyvin samanlaisia ja niitä voidaan käyttää ilman tiukkoja seosvaatimuksia. Haapa eroaa koivusta ja se tulee keittää erillisenä sellulajina. Havusellut soveltuvat hyvin lujuutta vaativiin paperilajeihin, kun taas koivuselluja käytetään sileäpintaissa painoja kopiopapereissa.

Sellun saanto riippuu raaka-aineen kemiallisesta koostumuksesta. Yleensä järeällä puulla selluloosapitoisuus on

korkeampi kuin ohutpuulla. Iän karttuessa puu muodostaa pitempiä ja paksuseinäisempiä kuituja. Havupuilla tästä on hyötyä, koska kuidun pituus parantaa sellun lujuutta. Koivulla ilmiöstä on haittaa, sillä suuret kuidut huonontavat sellun optisia ominaisuuksia.

Kuivuminen ei ole suurin ongelma

Kuivuminen ei sinänsä huononna kuitupuun jalostusarvoa. Joillain tehtailla pitkälle edennyt kuivuminen alkaa haitata keittoprosessia, kun lipeän imeytyminen hakkeessa hidastuu. Selvimmin tämä ongelma tulee esiin käytettäessä kuivista tasauspätkistä tehtyä haketta.

Pystyyn kuivanutta puuta on tutkittu vähän. Tehtyjen jalostusarvomäärittysten mukaan pystyyn kuivaneet havupuut ovat huonoa raaka-ainetta sellutehtaalle, vaikka tutkituissa näytteissä ei ole ollut lahoa. Pystyyn kuivaneiden puiden taloudellinen merkitys on varsin pieni ja ne voidaan jättää kolopuiksi metsään.

Kasvuikäinen laho

Kasvuikäinen laho on pääosin tyvilahoa. Se sijaitsee rungon ytimessä tyvi-osassa. Tyvilahon aiheuttaa yleisimmin juurikäpäsieni, joissain tapauksissa myös mesisieni.

Juurikäpää esiintyy yleisimmin tukikokoisissa kuusirungoissa. Juurikäpää aiheuttaa ensin värivikaa ja myöhemmin kovaa sekä pehmeää lahoa ensin sydän-

ja mantopuun rajalle ja sitten koko sydänpuuhun.

Juurikäpätartunnan saanutta järeää kuusitukkaa tulee sellutehtaille runsaasti. Niissä pitkäkuituinen pintakerros on tervettä puuta, mikä on hyvää sellun raaka-ainetta. Juurikäävän vikuuttamassa sydänpuussa tilavuuspaino on laskenut ja sellukuidut ovat vaurioituneet.

Metsätehon vetämässä tutkimuksessa lahot pölkyt eivät aiheuttaneet ongelmia kuorinnassa, sillä terve vaippa piti pölkyt koossa. Vähäinen määrä lahota tai lievä laho eivät aiheuttaneet merkittäviä muutoksia sellunkeitossa tai -laadussa. Lahon laatua alentavaa vaikutusta kompensoi suuri kuusipitoisuus ja suuri järeys, sillä juurikäpää on vanhojen kuusikoiden ongelma. Suuri määrä merkitävää lahovikaa aiheutti laatumenetyksiä ja kemikaalikulutuksen lisääntymistä. Havaitut muutokset olivat selkeitä ja systemaattisia.

Hallitsemalla sekoitussuhteet lahovikaista kuusta voidaan käyttää havusellun valmistukseen. Laho kuitenkin pienentää puun tilavuuspainoa ja lisää siten puun kulutusta sellun valmistuksessa.

Varastolahoa

Ensi vaiheessa pölkyihin tulee värivikaa, sitten kovaa lahota joka vähitellen muuttuu pehmeäksi. Varastolahoa esiintyy kaikilla puulajeilla. Se alkaa pölkyjen päistä ja pintaosista edeten vähitellen pölkyjen sisäosiin. Tällöin vaurioituu kuituominaisuuksilta pölkyjen paras pintaosa.



Varastolaho alentaa sellupuun raaka-ainearvoa. Puu- ja kemikaalikulutus sellutonnin kohdalla ovat suurempia kuin terveellä puulla. Lisäksi sellun laatu on huonompaa.

Metsätehon vetämässä tutkimuksessa havupuiden varastointi alensi jalostusarvoa yhden kesän aikana yli 20 %. Valtiosa alenemasta tuli laadun (armeerauskyvyn) huononemisesta. Männyn jalostusarvo aleni enemmän lämpimissä ilmasto-olosuhteissa ja tehokkaammin alkukosteutta haihduttavalla varastopäikällä (Baltia). Porttihintoihin kohdistetun arvon alenema mäntykuitupuulla oli 40 – 60 mk/m³.

Pintapuuhun iskevä varastolaho pilasi kuusen hyvät lujuusominaisuudet yhden kesän varastoinnin aikana. Tutkituista lahovikaisista kuusikuitupuista tehdyn sellun armeerauskyky laski peräti neljänneksellä. Kuusikuitupuulla jalostusarvon alenema oli mäntyä suurempi, koska vä-

rivian ilmaannuttua kuusikuitupuusta ei enää ole mekaanisen massan raaka-aineksi. Tämän jälkeen varastolaho pudottaa kuusen arvoa myös sellupuuna lähes 60 mk/m³, jolloin kokonaisvaikutus oli peräti noin 90 mk/m³.

Koivukuitupuun varastoinnissa jalostusarvoindeksi laski yhden kesän aikana 15 – 20 %. Porttihintaan kohdistettuna tämä tarkoittaa arvon alenemaa noin 40 mk/m³. Puolet alenemasta tuli valmistuskustannusten noususta. Toinen puoli alenemasta selittyi huonommasta laadusta (opasiteetti ja repäisylujuus). Lämpimämpi ilmasto (Baltian olosuhteet) lisäsi lahosuutta ja alensi jalostusarvoa.

Laatuun voidaan vaikuttaa

Sellu- ja hylkypuun rajanvedolla määritetään tehtaalte hyväksyttävän tyvilahoa sisältävän puuraaka-aineen laatu. Teh-

taan raaka-ainesekoituksella voidaan jakaa lahoa sisältävä puuainetasaisesti terveen puuaineksen sekaan. Toisaalta huippulujuuksia vaativiin sellulaatuihin ei lahovikaisista raaka-ainetta voida anostella.

Varastolahon vaikutukset sellupuun laatuun ovat suuremmat ja alkavat nopeammin kuin on tiedetty. Tilanteen parantamiseksi on sellupuun kierto nopeutettava pyrittävä lisäämään sekä selvitetävä sellupuun laadun säilyttäviä varastointivaihtoehtoja. ■

LISÄTIETOJA:

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

UPM-KYMMENE OYJ/PULP CENTER
TEKNINEN JOHTAJA HEIKKI ÖHMAN
PUH. 0204 16 9387
HEIKKI.OHMAN@UPM-KYMMENE.COM

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		
Maanmuokkauksen koulutusaineisto –vihko. 2000. 20 sivua	47,-	(+ alv. 8 %)
Ympäristönäkökohdat metsätaloudessa		
Rantametsien käsittely –suositus. 1999. 10 sivua	10,-	(+ alv. 22 %)
Luonnonhoito Suomen talousmetsissä		
• Suomenkielinen. 1999. 6 sivua	12,-	(+ alv. 22 %)
• Englanninkielinen. 1999. 6 sivua	12,-	(+ alv. 22 %)
Säästöpuut		
• Suomenkielinen. 1998. 10 sivua	10,-	(+ alv. 22 %)
• Ruotsinkielinen. 1998. 10 sivua	10,-	(+ alv. 22 %)
• Englanninkielinen. 1999. 10 sivua	10,-	(+ alv. 22 %)
Metsätalous ja vesiensuojelu		
• Suomenkielinen. 1995. 23 sivua	40,-	(+ alv. 8 %)
• Englanninkielinen. 1996. 23 sivua	40,-	(+ alv. 8 %)
• Saksankielinen. 1996. 23 sivua	40,-	(+ alv. 8 %)
Naturvård i skogsbruket. 1994. 11 sivua	15,-	(+ alv. 22 %)
Wald und Umwelt in Finnland. 1993. 11 sivua	15,-	(+ alv. 22 %)
Puun hankinta- ja käsittelytekniikka		
Juurikäävän torjunta kantokäsittelyllä. 2000. 20 sivua	25,-	(+ alv. 8 %)
Uusi! • Ruotsinkielinen. 2000. 20 sivua	25,-	(+ alv. 8 %)
Koneellisen puunkorjuun vastuut ja työturvallisuus 1999. 21 sivua	15,-	(+ alv. 8 %)
Ojitusaluiden puunkorjuu. 1998. 24 sivua	20,-	(+ alv. 8 %)
Puutavarapölkkyjen mittaust. 1998. 20 sivua	6,-	(+ alv. 22 %)
Kuitupuun pinomittaus. 1998. 16 sivua	6,-	(+ alv. 22 %)
Puutavaran autokuljetus. 1997. 33 sivua	25,-	(+ alv. 8 %)
Kantokäsittely. Taskukokoinen ohjekortti. 1997	3,-	(+ alv. 22 %)
Runkolukuun tai pohjapinta-alan perustuva harvennus		
• Pohjois-Suomi. 1997. 6 sivua	9,-	(+ alv. 22 %)
Puutavaran tehdasmittaus. 1995. 32 sivua	20,-	(+ alv. 8 %)
Puutavaran työ- ja luovutusmittaus tehtaalla	50,-	(+ alv. 22 %)
Esite, 50 kpl:n lehtiö. 1995		
Monitoimikoneopas. 1989. 13 sivua	10,-	(+ alv. 22 %)
Raaka-aineen ominaisuudet ja hyödyntäminen		
Kantokäsittely – peittävyden mittaaminen. Akryylimuovikortti. 2000	8,-	(+ alv. 22 %)
Tunne puuraaka-aineen lahoivat. 1999. 35 sivua	30,-	(+ alv. 8 %)
Laho ja sen torjunta. Uusittu painos 2000. 10 sivua	5,-	(+ alv. 22 %)
Uusi! • Ruotsinkielinen. 2000. 10 sivua	5,-	(+ alv. 22 %)
Resurssit ja tuottavuus		
Kumppanuutta puunhankintaan. 1998. 12 sivua	15,-	(+ alv. 22 %)

METSÄTEHO UTISIA



MMM Heikki Alanne (34) aloitti tutkijana 1.10.2000. Heikki on työskennellyt Metsätehossa projektitutkijana ja sitä ennen Helsingin yliopiston Metsävarojen käytön laitoksella. Heikki vastaa mm. puutavaran mittauksen kehittämisestä.



MMM Mika Salmi (29) toimii projektitutkijana projektissa ”Metsänuudistamisen tulokset Metsätehon osakaiden mailla”.



Tutkija Tuomo Vuorenpää siirtyi 17.7.2000 Partek Forest Oy:n palvelukseen. Puutavaran mittausasioista vastaa Tuomon jälkeen tutkija Heikki Alanne.

KEHITTYVÄ PUUHUOLTO – SEMINAARI METSÄAMMATTILAISILLE 2001

Seminaarin tavoitteena on edistää tutkimustulosten hyödyntämistä ja lisätä vuorovaikutusta tutkimusorganisaatioiden ja tulosten hyödyntäjien kesken. Näkökulma on käytännönläheinen, ja päivät on suunnattu käytännön toimijoille. Päivillä tutkijoilla ja tulosten hyödyntäjillä on mahdollisuus keskustella tuoreista tuloksista, niiden hyödyntämismahdollisuuksista ja tulevista tutkimustarpeista.

Kehittämispäivien järjestelyistä vastaa Metsäteho. Yhteistyössä ovat mukana Metsäntutkimuslaitos, Työtehoseura ry, Helsingin yliopisto, Joensuun yliopisto ja Vakola.

Kaksipäiväinen seminaari järjestetään samansisältöisenä kahdella eri paikkakunnalla:
7. – 8.2.2001 Heureka, Vantaa
14. – 15.2.2001 Paviljonki, Jyväskylä

Hinta: 1400 mk (+alv.) (sis. tarjoilut ja iltahjelman)
Merkittäkäähan tapahtuma kalentereihin!

OHJELMA:

1. PÄIVÄ

1. Tuloksellinen metsänuudistaminen

- Haasteena metsänhoitotöiden tuottavuus
- Mitä on laatu metsänuudistamisessa?

2. Ympäristöhoito kilpailutekijänä

- Teollisuuden ympäristöstrategiat
- Elinkaarilaskenta työkaluna
- Metsät sertifioitiin – mitä parannettavaa?

3. Puunhankinnan toteutusvaihtoehdot

- Hankintahakkuiden nykytila ja tulevaisuus
- Metsänhoitoyhdistysten korjuupalvelu
- PK-teollisuuden puunhankinta
- Eri hankintalähteiden merkitys

2. PÄIVÄ

4. Uusinta harvennustekniikkaa

- Pienet harvennuskoneet puntarissa
- Yhdistelmäkoneiden kilpailukyky
- Korjuujälki ja sen merkitys

5. Apteerausvaihtoehdot

- Tavaralajeina vai runkoina?
- Katkonnan ohjauksen periaatteet
- Älykkyyttä katkonnan ohjaukseen

6. Laadukasta kuitupuuta tehtaalle

- Laho ja sen esiintyminen
- Lahon merkitys kuiduttavassa teollisuudessa
- Puun laadun säilyttämisen keinot

KATSO TARKEMPI OHJELMA WWW.METSATEHO.FI

LISÄTIETOJA:

METSÄTEHO OY
TUTKIMUSPÄÄLLIKKÖ JARMO HÄMÄLÄINEN
PUH. (09) 132 5224, 040 582 1610
JARMO.HAMALAINEN@METSATEHO.FI

ILMOITTAUTUMISET:

METSÄTEHO OY
MARKETTA GUSTAFSSON
PUH. (09) 132 5245, 040 582 5511
MARKETTA.GUSTAFSSON@METSATEHO.FI



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

LEHDEN ULKOASU
Eerikki Soininen T:mi

PAINO
Erweko Painotuote Oy

ISSN 1455-1063