

KEHYSSUUNNITELMA
– METSÄTEHON
STRATEGIA s. 2

PUUN KORJUUN
JA KULJETUKSEN
KANNATTAVUUS s. 6

ESITTELYSSÄ:
MAA- JA METSÄTALOUS-
MINISTERIÖ s. 10

Metsäteho

2
01

MARRASKUU

Puuhuollon visio – visiosta hankkeiksi

LIITE: Puunkorjuun ja puunkuljetuksen taloudelliset vaikutukset ja paikallisuuden merkitys alan yrityksille Juvan, Keuruun ja Pielisen Karjalan seutukunnissa

PÄÄKIRJOITUS

2 Kehyysuunnitelma
– Metsätehon strategia

AJANKOHTAISTA

3 Puuhuollon visio

4 Visiosta hankkeiksi

TUTKIMUS JA KEHITYS

6 Puun korjuun ja kuljetuksen
kannattavuus

8 Haketta, risuja vai
oksapaaleja voimalaitokselle?

ESITTELYSSÄ

10 Kansallinen metsäohjelma
Maa- ja metsätalousministeriön
toiminnan kompassina

TUTKIMUS JA KEHITYS

12 Runkopankissa puustotiedot
kasvavat korkoa

14 Huomio runkokohtaisiin
käyttöominaisuuksiin
– lähtökohtana asiakkaan tarpeet

15 Runkojuonto edelleen
vallitseva Itä-Kanadassa

16 Tutkimuskonsortion tuloksia:
Puuhuollon ympäristöjohtamisen
välineet

METSÄTEHOUITISIA

18 Puhtia tulosten viestintään
Nimityksiä

19 Metsätehon oppaat

KESKIAUKEAMALLA

Liite: Puunkorjuun ja puun-
kuljetuksen taloudelliset
vaikutukset ja paikallisuuden
merkitys alan yrityksille Juvan,
Keuruun ja Pielisen Karjalan
seutukunnissa

KANNEN KUVA:
MARKO LEHTOSAARI
MUUT KUVAT,
ELLEI TOISIN MAINITA:
METSÄTEHO OY



Kehyysuunnitelma – Metsätehon strategia

Metsätehon tehtävänä on edistää suomalaisen metsäsektorin toimintaedellytyksiä tarjoamalla teollisuuden puuhuoltoa tukevia, asiakaslähtöisiä tutkimus- ja kehityspalveluja. Metsäteholla on merkittävä rooli siinä työssä, jolla metsäteollisuutemme puuhuoltoa pidetään kehityksen kärjessä.

Asiakkaat hyödyntävät Metsätehon palveluja omien liiketoimintojensa edistämässä. Toiminnalle on luonteenomaista sekä tiivis yhteistyö asiakkaiden kanssa että pyrkimys osakasasiakkaiden yhteisiin tutkimus- ja kehityshankkeisiin.

Parhaillaan valmistamme Metsätehon kehyysuunnitelmaa, strategiaa, muutamaksi vuodeksi eteenpäin. Kuvaamme siinä osakkaiden yhteiset näkemykset Metsätehon toiminnan suuntaamisesta, tavoitteista ja resurssien kehittämistä. Heidän tutkimus- ja kehitystarpeensa määrittelevät Metsätehon toiminnan keskeisen sisällön.

Kehyysuunnitelmassa esitämme puuhuollon tutkimukselliset visiot ja kehityspolut niiden saavuttamiseksi. Jäsenämme tavoitteita edelleen sisäisessä kehitysrhymässä, osakkaiden asiantuntijoiden kokouksissa ja tutkimustoimikunnassa. Hallitus määrittelee visioiden pohjalta tutkimus- ja kehitystyön lähivuosien painopisteet. Kehyysuunnitelma on valmistelun perusta myös yksittäisissä hankkeissa, joiden puitteissa varsinainen tutkimus- ja kehitystyö pääosin tapahtuu.

Tutkimustarpeiden kirjo laajenee kaiken aikaa; näin myös osaamiseen kohdistuu jatkuvasti uusia vaatimuksia. Pyrimme hyödyntämään verkostojaa ja hankkimaan projektikohtaisesti muualta sellaista erityisosaamista, jolla ei ole pysyvää merkitystä omassa organisaatiossamme. Näin voimme kohdentaa oman joukkomme työpanoksen ydinosaamisemme alueille.

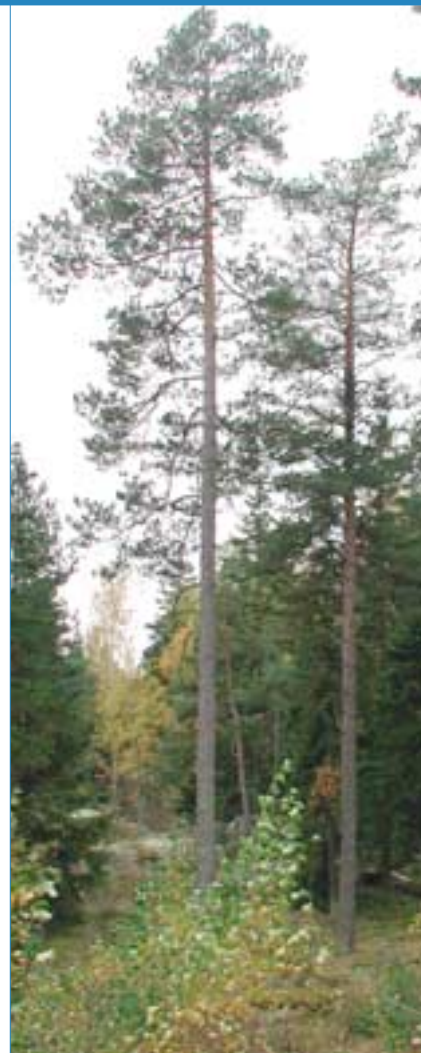
Liikemerkkimme kapeassa miekassa on terävä kärki muistuttamassa strategiasta: keskity olennaiseen.

24.10.2001
Erkki Alalammi

Puuhuollon visio

Strategian valmistelu perustuu metsäteollisuuden piirissä laadittuun puuhuollon visioon, jonka metsäjohtaja [Markku Melkko](#) ja metsäpäällikkö [Hannu Vainio](#) esittelivät alkuvuodesta järjestetyissä Kehittyvä puuhuolto -seminaareissa. Vision toteuttamiseksi vaadittavat toimenpiteet tarvitsevat tuekseen tavoitteellista tutkimus- ja kehitystyötä, jota Metsäteho osaltaan parhaillaan valmistelee.

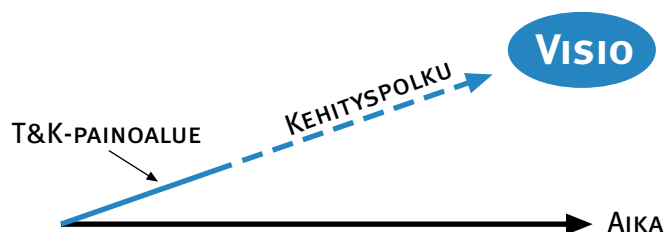
”Suomi pysyy johtavana metsätalous- ja metsäteollisuusmaana maailmassa. Metsäsektorin merkitys on edelleen suuri niin kansantaloudessa kuin yksityistalouksissakin, ja siksi sen toimintaedellytykset turvataan. Kansainvälistymisen myötä tuotanto ja liiketoiminta tapahtuvat yhä enemmän muualla, mutta tuotekehitys ja toimintamallit perustuvat suuresti kotimaiseen teknologiaan ja tutkimus- ja kehitystyön tuloksiin.



VISION TOTEUTUMISEKSI VAADITTAAN VANKKOJA TOIMENPITEITÄ:

- Metsien ja ympäristön hoidon taso sekä metsien hyödyntämisaste on pidettävä korkeana. Näin voidaan turvata puun saatavuuden perusta ja kotimaisten investointien jatkuvuus.
- Yksityismetsien puuntarjonnan varmistamiseksi tarvitaan metsänomistajien aktivointia, yhä parempaa metsäsuunnittelutietoa ja sen hyödyntämistä, uusia palvelukonsepteja ja kustannustehokasta toimintaa.
- Puumarkkinat ovat teollisuuden lailla kansainvälistyneet. Raakapuuta liikutellaan konsernitason tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaisesti yli rajojen. ”Tuontipuu” on saanut uuden luonteen.
- Logistinen toimintaympäristö pidetään kunnossa: tieverkko ja erityisesti alempi tiestö, rautatiet, vesitiet, tietoliikenteen kehitys jne.
- Puuraaka-ainetta koskevan tietämyksen parantamisella ja puun käyttöön ohjauksen tehostamisella lisätään kilpailukykyä. Puu ohjataan sille laitokselle, jolla sen jalostusarvo on paras, eikä perinteinen jaottelu – isot puut sahataan, pienet kuidutetaan – enää riitä. Myös puun alkuperätiedon dokumentointi, puunhankintaketjun sertifiointi sekä elinkaari- ja energiataselaskenta käyvät välttämättömiksi puuhuollossa.
- Yhä vaativammaksi käyvän puunhankintaprosessin onnistumiseksi tarvitaan kehittyneitä laatu- ja ympäristöjärjestelmiä, joissa otetaan huomioon sekä puun kilpailukykyinen saanti teollisuudelle että metsien käyttöön liittyvät muut näkökohdat.
- Puupolttoaineiden hankinnan yhdistäminen teollisuuden ainespuun hankintaan lisää pienpuun kysyntää ja käyttöä, edistää nuorten metsien hoitoa ja parantaa metsien tilaa. Hakkuutähteen korjuu energiakäyttöön on jo vakiinnuttanut asemansa.
- Huolehditaan puunkorjuun ja -kuljetuksen yrittäjyyden edellytyksistä ja ammattitaitoisen työvoiman saatavuudesta. Puuntuottamistöiden turvaamiseksi kehitetään työvoiman käyttöä ja metsäpalveluyrittämistä sekä panostetaan koneellistamisratkaisujen kehittämiseen. Maaseudun elinvoimaisuudesta on pidettävä erityistä huolta.
- Metsäteollisuuden puolella hyödynnetään niin kotimaisten fuusioiden myötä syntyneitä suuruutta ja synergiaa kuin kansainvälistymisen tuomia parhaita käytäntöjä koti- ja ulkomaisissa laitoksissa. Kansainvälistyminen luo kilpailuetua myös kotimaassa.

Yhteenvedona voidaan todeta, että puuhuolto on metsäteollisuuden keskeinen, strateginen toiminto, jonka hallinta vaatii kaikkien osa-alueiden saumatonta yhteensopivuutta ja korkeaa osaamista.”



TEKSTI: TUTKIMUSPÄÄLLIKKÖ JARMO HÄMÄLÄINEN

Visiosta hankkeiksi

Metsätehon kehysuunnitelma on strategiapaperi, joka antaa T&K-työlle suunnat lähivuosiksi. Kehysuunnitelma toimii hankevalmistelun perustana ja ohjaa resurssien käyttöä osakkaiden kannalta tärkeimpiin kohteisiin. Puuhuollon toimintaympäristön tarkastelun jälkeen paneudutaan hanke-alueittaisten tavoitteiden määrittelyyn. Työ alkaa visioinnista ja jatkuu kehityspolkujen kuvauksen kautta T&K-painoalueiden määrittelyyn.

Visio on pidemmän aikavälin kehittämistavoite; Metsätehon osakkaiden yhteinen tahdonilmaus siitä, mitä lähitulevaisuudessa halutaan saavuttaa. Aikaperspektiivi voi olla aiheesta riippuen esimerkiksi 5–10 vuotta. Tavoitetilat määritellään tärkeimmille puunhankinnan, puuntuottamisen ja ympäristönhoidon kehittämisalueille eli niille toiminnan osille, jotka arvioidaan tärkeimmiksi puuhuollon ponnahduslaudoiksi tai keskeisimmiksi tukijaloiksi lähitulevaisuudessa.

Kun yhteinen visio on hahmotettu, kuvataan sen saavuttamiseen tarvittavat toimet eli kehityspolku. Samalla on pohdittava myös kehittämistehtävien järjestystä. Polkuun saattaa kuulua tutkimustehtäviä, menetelmien, laitteiden tai laskeutumallien kehittämistä, organisointia, koulutusta jne. Lopuksi katsotaan, mitä osia kehityspolusta on valmiina tai tekeillä ja mitä vielä tarvitaan.

T&K-painoalueen kuvauksessa jäsennetään ne toimet, joista kehityspolun rakentaminen tai täydentäminen aloitetaan. Siinä esitetään ne hankekokonaisuudet, joihin kehysuunnitelman muu-

taman vuoden aikajänteellä panostetaan. Samalla hahmotellaan alustavasti hankekokonaisuuksiin liittyvä verkostoitumisen ja omien valmiuksien kehittämisen tarve.

Kehysuunnitelmassa määriteltyjä hankekokonaisuuksia priorisoidaan toiminnan vuosisuunnittelun yhteydessä ja käynnistetään vuoden mittaan sitä mukaan kun resursseja vapautuu. Tarkemman tavoitteensa ja sisältönsä hanke saa, kun sen toteutukselle laaditaan yksityiskohtainen projektisuunnitelma. Tavoitteita tarkistetaan tarpeen mukaan matkan varrella.

Tavoitteena on, että kehysuunnitelma antaa perustan pääosalle toimintaa – ei kuitenkaan kaikelle. Toimintaympäristö muuttuu nopeasti ja ennakoimattomia, yhteisiä ja osakaskohtaisia, tarpeita ilmenee kaiken aikaa. Myös niihin on toiminnan suunnittelussa ja resurssiohjauksessa varauduttava.

Tutkimustoimikunta piirtää T&K-toiminnan suuntaviivat

Metsätehon hallituksen nimeämä tutkimustoimikunta linjaa kaikkien osakkai-

den edustajana yhteistä T&K-toimintaa. Toimikunnan päätehtäviä ovat pidemmän aikavälin kehysuunnitelman ja vuositason toimintasuunnitelman valmistelu sekä uusien hanke-ehdotusten käsittely. Lisäksi se mm. arvioi toiminnan tuloksellisuutta ja edistää tulosten hyödyntämistä.

Tutkimustoimikuntaan kuuluu kahdeksan varsinaista ja kaksi asiantuntijajäsentä, jotka edustavat eri tutkimusaloja. Toimikunta nimetään kolmeksi vuodeksi kerrallaan. Nykyisenä puheenjohtajana toimii kehitysjohtaja **Antero Koskinen** UPM-Kymmene Oyj:stä.

Tutkimustoimikuntaa avustavat toiminnan suunnittelussa ja uusien hankkeiden valmistelussa metsäteholaisten lisäksi osakkaiden nimeämät hankealuekohtaiset asiantuntijat. Asiantuntijoiden tehtävänä on jäsentää yksityiskohtaisesti kunkin hankealueen T&K-tarpeita ja tukea näin sekä toimintasuunnitelmien laadintaa että yksittäisten hanke-ehdotusten valmistelua.

Tutkimustoimikunta kokoontuu 6–7 kertaa vuodessa. Työtä rytmittävät pääosin toimintasuunnitelmien laadinta ja

METSÄTEHO OY:N TUTKIMUSTOIMIKUNTA

Antero Koskinen

puheenjohtaja
UPM-Kymmene Oyj

Jukka Pekkarinen

varapuheenjohtaja
Stora Enso Oyj

Esa Härkönen

Metsähallitus

Martti Kattainen

Stora Enso Oyj

Mauri Koskela

Vapo Timber Oy

Juhani Lukkari

Metsäliitto Osuuskunta

Teppo Oijala

Metsäliitto Osuuskunta

Jyri Schildt

UPM-Kymmene Oyj

Kari Immonen Yksityismetsätalouden

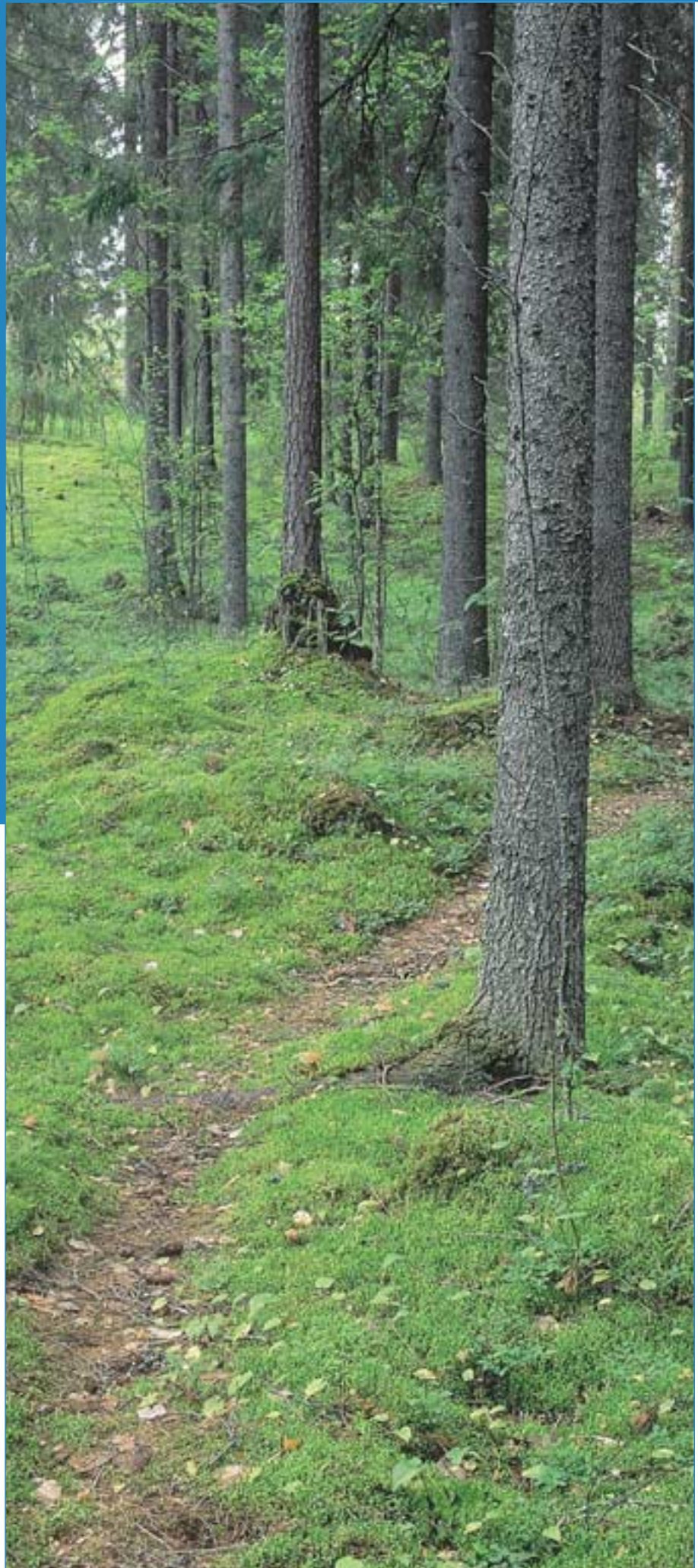
Työnantajat r.y:stä ja **Pekka Kallio-**

Mannila Metsäteollisuus ry:stä

osallistuvat toimikunnan työhön
asiantuntijoina.

uusien hanke-ehdotusten käsittely. Kuluvana vuonna ohjelmassa on ollut perusteellinen kehysuunnitelman päivitys, mikä on merkinnyt toimikunnalle tiivistä syysrupeamaa. Sopivissa yhteyksissä toimikunta tutustuu käynnissä oleviin hankkeisiin tai pohtii tulevia tarpeita myös retkeilyn muodossa.

Viime aikoina toimikunta on päätehtäviensä lisäksi paneutunut erityisesti toiminnan suunnittelun ja hankevalmistelun periaatteiden, hankkeiden hyötyjen arvioinnin sekä tulosten hyödyntämisen kehittämiseen. Myös tutkimusyhteistyön tiivistäminen tärkeimpien verkostokumppaneiden kanssa on ollut ajankohtaista. ■



Puun korjuun ja kuljetuksen KANNATTAVUUS

Puu kaatuu ja kulkee yrittäjävoimin. Metsäteho selvitti puun korjuu- ja kuljetusyritysten kannattavuutta vuosina 1995 – 2000. Kannattavuuden voi luokitella hyväksi yli puolella yrityksistä, mutta samaan aikaan viidennes teki tappiota. Kulujen nousu rasitti erityisesti vuoden 2000 tuloksia.

Tutkimuksen suurin mielenkiinto kohdistui kannattavuuden kehitykseen. Onhan viime vuosina tehty ennätyksiä korjuumäärissä ja kuljetus-suuritteissa. Toisaalta vuonna 1999 alkoi polttoaineiden hinnan nousu, joka nosti varsinkin autokuljetuksen kustannuksia nopeassa tahdissa.

Aineistona tutkimuksessa käytettiin elinkeinoverotusrekisterin tilinpäätöstietoja. Tulosten laskennasta vastasi Tilastokeskus. Yrittäjien tietosuoja turvattiin siten, ettei tutkimuksessa analysoitu yksittäisen yrityksen tietoja vaan tulokset perustuvat suurempiin yritysjoukkoihin.

1999 hyvä korjuuvuosi

Nettotulosjakauman mukaan vajaa puolet korjuuyrityksistä teki yli 10 %:n nettotulosta ja kohtalainen joukko yli 20 %:n tuloksia. Samaan aikaan kuitenkin noin viidenneksellä nettotulos jäi negatiiviseksi. Vuoden 1999 jakauma oli parhaasta päästä. Seuraavana vuonna jakauma kuitenkin heikkeni ja palautui vuoden 1998 tasolle.

Nettotuloksen lisäksi voidaan kannattavuuden mittariksi ottaa myös sijoitetun pääoman tuotto. Näiden tunnuslukujen perusteella reilulla puolella korjuuyrityksistä kannattavuutta voi luonnehtia hyväksi vuonna 2000. Nettotulos oli positiivinen ja sijoitetun pääoman tuotto ylitti 15 %:n eli hyvän tason. Noin neljänneksellä kannattavuus oli tyydyttävää/välttävää tasoa ja loput eli viidennes jäi negatiivisen tuloksen takia heikkojen yritysten luokkaan.

Tilanne heikkeni jakson aikana. Vuonna 1995 sijoitetun pääoman tuotto ylitti 15 %:n tason selvästi suuremmalla osalla yrityksistä kuin vuonna 2000. Myös nettotulosjakauma oli tuolloin parempi.

Vuoden 1999 hyvän kannattavuuden takana olivat korkeat korjuumäärät, koneiden hyvät käyttöasteet ja jakson alhaisin korkotaso. Vuoden 2000 rasitteeksi muodostuivat korkeista korjuumääristä huolimatta koneiden käyttöasteen hienoinen lasku ja keskeisimpien kustannustekijöiden voimakas nousu.

Suhteellinen velkaantuneisuus eli vieraan pääoman osuus liikevaihdosta pysytteli keskitason yrityksillä 65 -70 % välillä seurantajakson ajan. Vuonna 2000 heikoimmalla neljänneksellä velat ylittivät liikevaihdon. Parhaalla neljänneksellä velkaa oli alle 40 % liikevaihdosta.

Yrityksen vakavaraisuutta, tappionsietokykyä ja kykyä selviytyä sitoumuksistaan kuvataan omavaraisuusasteella. Suhdeluku kertoo oman pääoman osuuden yrityksen varoista. Mediaaniarvo nousi 20 %:sta 28 %:iin vuosina 1995 – 2000. Hyvänä pidettävän, 35 %:n tason ylitti vajaa puolet korjuuyrityksistä.

Alueellisesti näytti siltä, että korjuuyrittäminen oli kannattavinta Länsi-Suomen läänissä. Nettotulosjakaumien mukaan hyviä, yli 10 %:n nettotuloksia tehtiin siellä suhteellisesti eniten ja negatiivisia tuloksia vähiten. Muiden läänien hie-man huonompi tilanne näkyi erityisesti negatiivisten tulosten suurempana osuutena. Lapin läänissä tilanne oli kaikkein

heikoin. Joinakin vuosina jopa kolmannes yrityksistä teki negatiivisen tuloksen.

Kustannuspaineita autokuljetuksessa

Erot kuljetusyritysten välillä olivat suuria. Nettotulosjakauman mukaan vajaa puolet yrityksistä teki yli 10 %:n nettotulosta aina vuoteen 1999 asti. Samaan aikaan kuitenkin noin viidenneksellä nettotulos jäi negatiiviseksi. Vuoden 1998 jakauma oli parhaasta päästä. Vuonna 2000 jakauma heikkeni, varsinkin hyvien nettotulosten osuus pieneni selvästi.

Sijoitetun pääoman tuoton ja nettotuloksen perusteella arviolta kahdella kolmasosalla kuljetusyrityksistä kannattavuutta voi luonnehtia hyväksi vuonna 2000. Vajaa viidenneksellä kannattavuus oli tyydyttävää/välttävää tasoa sijoitetun pääoman tuoton jäätyä 0 – 15 %:n välille. Noin viidenneksellä kannattavuus oli heikko nettotuloksen jäätyä alle nollatason.

Tunnuslukujen kehitys oli vuoden 1998 jälkeen laskeva. Käyttökate putosi selvästi ja samoin liiketulos. Nettotulos pysyi vielä vuonna 1999 edellisvuoden tasolla, mutta seuraavana vuonna sekin laski selvästi.

Autokuljetuksen kannattavuutta tukivat korkeat kuljetus-suoritteet vuosina 1997 – 2000. Käyttökateen rasitteeksi muodostuivat kiinteiden ja muuttuvien kulujen nousu. Vuonna 2000 mm. polttoaineen hinta nousi 26 % ja palkat vajaat 4 % edellisvuoteen verrattuna. Nettotulosta rasitti osaltaan korkokustannusten nousu vuodesta 1999 vuoteen 2000.



Läänien välisessä vertailussa nettotulosjakaumat olivat parhaita Itä-Suomessa ja Etelä-Suomessa. Korkeita nettotuloja tehtiin enemmän ja huonoja tuloksia vähemmän kuin muissa lääneissä. Lapissa kannattavuus näytti heikoimmalta. Negatiivisia tuloksia tehtiin suhteellisesti enemmän kuin muualla maassa.

Keskittason kuljetusyritysten suhteellinen velkaantuneisuus laski jakson aikana 50 – 55 %:n tasolta 40 – 45 %:n tasolle. Myös vakavaraisuuden kehitys oli myönteistä. Omavaraisuusasteen mediaani nousi jakson alun heikolta tasolta (10 – 15 %) tyydyttävälle tasolle (25 – 30 %).

Tutkimuksen toteutus

Vuosimuutoksia tutkittiin yritysjoukolla, jolta oli saatavissa tilinpäätöstiedot kaikilta kuudelta vuodelta. Aikasarjat perustuvat 481 korjuuyrityksen ja 426 kuljetusyrityksen tietoihin. Korjuuyritysten liikevaihto kattoi 70 – 80 % Metsätehon tilastoimista kokonaiskustannuksista eri vuosina. Autokuljetuksessa kattavuus oli 75 – 85 %.

Vuoden 2000 tilannetta voitiin tarkastella suuremmalla aineistolla (ks. oheinen taulukko).

Aikasarjatarkastelussa mukana olleet yritykset olivat keskimääräistä suurempia. Puun korjuussa liiketoiminnan tuottojen mediaani oli vuonna 2000 noin 2,0 miljoonaa markkaa. Puolet yrityksistä sijoittui 1,3 – 3,3 milj. markan välille. Autokuljetuksessa mediaani oli noin 1,8 miljoonaa markkaa. Puolet yrityksistä

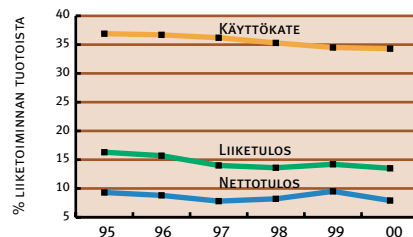
sijoittui 1,2 – 3,0 milj. markan väliin.

Henkilöyhtiöitä oli korjuun harjoittajista noin puolet ja kuljetusyrittäjistä noin kaksi kolmasosaa. Henkilöyhtiöille tehtiin niin sanottu palkkaokaisu, jonka avulla ne saatiin paremmin vertailukelpoisiksi osakeyhtiöiden kanssa. Oikaisulla kuvataan yrittäjän omaa, laskennallista palkkaa. Toimenpide pienensi nettotulosta oikaisuerän verran. Oikaisuerä perustui Yritystutkimusneuvottelukunnan suosituksiin eli liikevaihdoltaan 0,3 – 2 milj. markan yritysten nettotulosta pienennettiin 100 000 markkaa. Liikevaihdoltaan yli 2 milj. markan yritysten tilinpäätöstä oikaistiin 150 000 markalla. Oikaisu ei ole riittävä niille yrityksille, joissa työskentelee useita omistajayrittäjiä. Yrittäjien määrää ja työpanosta ei voitu kuitenkaan tilinpäätöksistä selvittää.

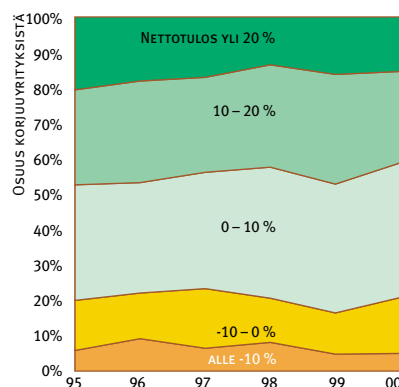
Aikasarjavertailusta jätettiin pois pienet liikevaihdoltaan alle 0,5 milj. markan yritykset. Oikaisukäytäntö aiheuttaa suurta vaihtelua tunnuslukuihin, kun liikevaihto on 0,3 milj. markan tuntumassa. Pienten yritysten tunnusluvut laskettiin erikseen ilman palkkaokaisua.

Osa yrityksistä harjoitti myös muuta liiketoimintaa puunkorjuun ja kuljetuksen lisäksi. Muun toiminnan osuutta tunnusluvuista ei voi kuitenkaan tilinpäätöstietojen perusteella eritellä. ■

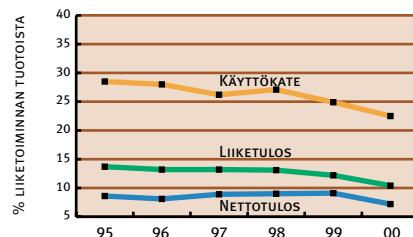
LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
TUTKIJAJOHN VÄKEVÄ
PUH. (09) 132 5239, 040 530 7164
JOUNI.VAKEVA@METSATEHO.FI



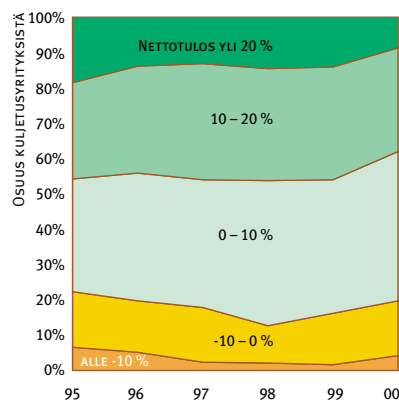
Korjuuyritysten tunnuslukujen mediaaneja vuosina 1995 – 2000. Aikasarja perustuu 481 yrityksen tietoihin.



Korjuuyritysten nettotulosjakaumat vuosina 1995 – 2000 (481 yritystä).



Autokuljetusyritysten tunnuslukujen mediaaneja vuosina 1995 – 2000. Aikasarja perustuu 426 yrityksen tietoihin.



Kuljetusyritysten nettotulosjakaumat vuosina 1995 – 2000 (426 yritystä).

	KORJUU	KULJETUS
LIIKETOIMINNAN TUOTOT YHT.	100,0	100,0
ostot	-15,1	-24,7
ulkopuoliset palvelut	-3,2	-2,2
henkilöstökulut	-29,9	-27,8
liiketoiminnan muut kulut	-19,0	-22,6
KÄYTTÖKATE	33,0	22,7
suunnitelman mukaiset poistot	-19,7	-12,1
LIIKETULOS	13,3	10,6
rahoitustuotot	0,2	0,1
rahoituskulut	-3,3	-2,0
välittömät verot	-2,7	-2,2
NETTOTULOS	7,5	6,5
Aineistossa yrityksiä	777	649

Korjuu- ja kuljetusyritysten keskimääräiset palkkaokaisutuloslaskelmat vuonna 2000 (liikevaihdon alarajana 0,5 milj. mk).



Kuva 1. Kuljetusliike Hakonen S. ja Pojat Ky:n (Pori) hakkuutähdeauto.



Kuva 2. Keskikokoiseen kuormatraktoriin mahtuu noin 13 oksapaalia, joista kertyy 5 tonnin lasti.

Haketta, risuja vai oksapaaleja voimalaitokselle?

Hakkuutähde- tai murskausvaiheen osuus on suuri sekä tienvarsi- että palstahakettu- seen perustuvissa tuotantoketjuissa. Haketus metsävarastolla suoraan hakeautoon luo haketuksen ja kuljetuksen välille kytkennän, josta aiheutuu odoteltua sekä hakkurille että hakeautoille. Ajoneuvo- ja polttoainesäädökset ovat rajoittaneet työn kehittämistä, eikä esimerkiksi ylimääräisen perävaunun käyttöä ja siirtelyä hakkuriautolla ole voitu järjestää kannattavasti.

Haketus tai murskaus siirrettävällä kalustolla on muutenkin melko kallista, ja polttoainetuotannon kehittämisessä onkin pyritty löytämään ratkaisuja tämän työvaiheen keskittämiseksi haketus- tai murskausasemille. Suurtuotannossa voitaisiin käyttää edullisempaa murskaustekniikkaa ja käyttövoimaa kuin mobiilihakkureilla työskennellessä.

Esimerkkejä Ruotsista

Ruotsissa on 1990-luvun alussa ja aiemminkin selvitetty hakkuutähdeiden kaukokuljetusta ja erilaisia keinoja kuorman tiivistämiseksi. Selvitykset käyttöpaikallahakettu- seen perustuvasta polttohakeen tuotannosta osoittivat menetelmän

kilpailukykyiseksi.

Ensimmäinen, ja milteipä ainoaksi jäänyt, menetelmän soveltamispaikka oli Norrköpingin energialaitos. Sinne rakennettiin puupolttoaineen käsittelyasema, joka varustettiin sekä rumpuhakkurilla että vasaramurskaimella. Aluksi koneita syötettiin yhdellä kuljettimella; hakkuri oli kuljettimen toisessa ja murskain toisessa päässä. Murskauskapasiteettia tarvittiin kuitenkin lisää, ja nyt kummallakin yksiköllä on omat syöttökuljettimensa. Käyttöpaikalla tapahtuva haketus ei yleistynyt Ruotsissa, mutta keskitetyn haketuksen tai murskauksen periaatetta alettiin soveltaa terminaaleissa jonkin verran mobiilikalustoa käyttäen.

Hakkuutähdeiden paalausta kokeiltiin Ruotsissa ensimmäisen kerran jo 1980-luvun lopulla, mutta tuolloin menetelmä ei vielä osoittautunut kilpailukykyiseksi. Kymmenisen vuotta myöhemmin paalausta kokeiltiin uudelleen. Silloinen pyöröpaalaustekniikka tuotti hakkuutähdeestä paaleja, jotka ovat tuttuja maataloudesta. Niiden kuljettaminen edellytti kuormatiloilta pohjarakenteita; puutavara-autot eivät siihen soveltuneet.

Sittemmin kaksi ruotsalaista kahden miehen yritystä on kehittänyt paalaus-

tekniikat, joilla tuotetaan pöllimäisiä hakkuutähde- tai oksapaaleja. Wood Pac-paalaimen toimintaperiaate on kuin entisajan sätkäkoneella. Fiberpac-paalain sen sijaan tekee jatkuvaa oksapaalia, joka sitten katkaistaan ketjusahalla halutun pituisiksi kappaleiksi. Paalit ovat noin 70 cm paksuja ja niiden murskaus tai haketus edellyttää järeää kalustoa.

Hakkuutähdepolttoaineen käyttö lisääntyy Suomessa

Suomessa bioenergian edistämistoimet, kuten bioenergian tutkimusohjelma ja puuenergian teknologiaohjelma, ovat johtaneet hyvin intensiiviseen hakkuutähdepolttoaineen tuotannon ja käytön kehittämiseen. Käytännön toiminnan kehittämiseen on aivan äskettäin saatu konkreettisia mahdollisuuksia, kun suuret käyttäjät, kuten metsäteollisuusyritykset, ovat aloittaneet määrätietoiset toimenpiteet hakkuutähdepolttoaineen käytön lisäämiseksi.

Metsäteollisuuden kohdalla toimenpiteissä on usein kyse voimalaitosten uudistamisesta niin, että tekniikka, kapasiteetti ja mahdollisesti myös lämpöenergian toimittaminen lähitiennolle mahdollistavat kotimaisen kiinteän polttoaineen käytön lisäämisen. Viimeaikai-



Kuva 3. Pienkäyttäjillä käyttöpaikallahaketus voisi perustua mobiilihakkureiden käyttöön. Kuvassa Heinolan Sahakoneet Oy:n TT-1310RML-hakkuri oksapaalien haketuksessa.

Metsäteollisuusyritysten ryhdyttyä suurimittaisiin hakkuutähdepolttoaineen hankinta- ja käyttökokeiluihin, tavanomaisten hakeketjujen rinnalle on syntynyt uusia toimintatapoja. Hakkuutähteitä kuljetetaan nyt käyttöpaikalla murskattavaksi sekä irtonaisina tähteinä että pöllimäisiksi paalattuina. Metsäteho tutki näitä tuotantoketjuja osakkaidensa ja Fortum Power and Heat Oy:n kanssa Puuenergian teknologiaohjelmassa.

set polttotekniikan tutkimukset ovat valottaneet eri polttoaineiden vaikutuksia kattiloiden syöpmiseen: vaikuttaa siltä, että kotimaiset biopoltoaineet, turve ja puu, sopivat erinomaisesti yhteispolttoaineiksi.

Kun Suomessakin tehdyt tuotantoketjujen arvioinnit osoittivat käyttöpaikalla tapahtuvan haketuksen kilpailukyiseksi tavanomaisempiin menetelmiin nähden, on nopeiden päätösten tekeminen uusien tekniikoiden kokeilemiseksi ollut melko helppoa. Ensimmäinen paalain, lähes prototyyppiasteen Fiberpac, saatiin Suomeen jo vuoden 1999 lopussa. Asialla olivat UPM-Kymmene Oyj ja Riss-Esset Ab urakoitsijana. Nyt koneita on jo puolenkymmentä turvaamassa Pietarsaaressa käynnistymässä olevan suurvoimalan polttoainehuoltoa.

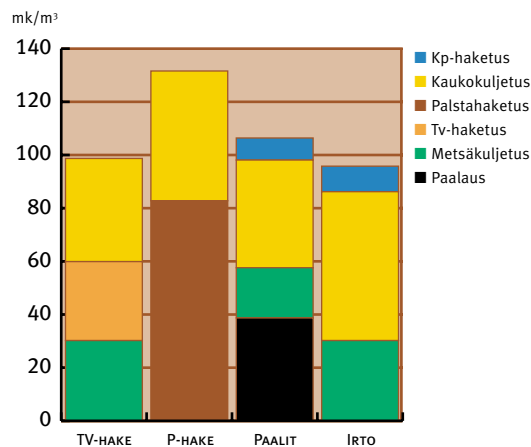
Kiinnostusta on herättänyt myös irtonaisten hakkuutähteiden kuljetukseen perustuva tuotantoketju. Levitettävän kuormatilan kehittäminen kuormatraktoriin tarjoaa toimivan ratkaisun hakkuutähteiden metsäkuljetukseen, ja onpa kuorma-autoonkin saatu kehitettyä hakkuutähdevarustus. Tosin autokaluusta tulisi kehittää edelleen hyötykuorman suurentamiseksi.

Menetelmien kustannuserot melko pienet

Kun hakkuutähteet haketetaan tai murskataan vasta käyttöpaikalla, tuotannon eri vaiheet voidaan toteuttaa ilman välittömiä kytkentöjä toisiinsa. Silloin koneiden suorituskyky voidaan hyödyntää tehokkaasti. Varsinainen haketus tai murskaus on keskityksen ansiosta niin tehokasta ja tuottavaa, että sen kustannukset jäävät noin kolmannekseen tienvarressa tehtävästä haketuksesta.

Paalaukseen perustuvan tuotannon “rasite” on erikoiskoneella tehtävä paalaus, joka on ketjun muihin toimintoihin verrattuna kallistakin. Mutta onhan paalustekniikka vielä uutta ja kalusto kehityksen alussa, joten tulevaisuudessa on lupa odottaa edullisempää ratkaisua. Hakkuutähteiden kuljetus irtonaisina ja murskaus käyttöpaikalla on tuotantovaiheiltaan yksinkertaisin sekä edullisin vaihtoehto.

Nykyisten palstahakkureiden hakeutuskyky on hyvä, mutta kaluston koon ja painon suhteen tehtyjen kompromissien takia hakkuutähteen syöttö ei toimi kovin hyvin. Jos syöttöä saadaan parannettua, eri tuotantoketjut sijoittuvat kustannuksellisesti hämmästyttävän lähelle toisiaan.



Kuva 4. Tuotantoketjujen kustannukset Metsätehon tutkimuksen mukaan. Metsäkuljetusmatka on 300 m ja kaukokuljetusmatka 80 km.

On vain hyvä asia, että on vaihtoehtoisia tuotantoketjuja; toimintaolosuhteetkin vaihtelevat. Hakkuutähdepolttoaineen käytön lähes kaksinkertaistaminen vuosittain lähitulevaisuudessa edellyttää noin kahden uuden tuotantoketjun käyttöönottoa kuukausittain – näin työllistyvät kaikki tuotantoketjut. ■

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

KANSALLINEN METSÄOHJELMA

Maa- ja metsätalousministeriön toiminnan kompassina

Maa- ja metsätalousministeriön metsäosaston ylijohtaja **Aarne Reunala** ja osaston ylitarkastaja **Matti Heikurainen** toteavat kuin yhdestä suusta, että ministeriön toiminta teollisuuden puuhuollon edistämiseksi on luonteeltaan ennen kaikkea välillistä, mutta silti tehokasta vaikuttamista. Varsinaisia täsmätoimia ei käytössä juuri ole.

Kansallinen metsäohjelma (KMO) muodostaa Reunalan mukaan tällä hetkellä ne raamit, joiden sisällä ministeriö toteuttaa erilaisia hankkeita koko metsäsektorin parhaaksi.

– Tämä koskee tietysti myös teollisuuden puuhuoltoa. Onhan KMO:aan sisällytetty selkeä tavoite lisätä kotimaisen puun käyttöä 5–10 miljoonaa mottia vuoteen 2010 mennessä, Reunala tarkentaa.

Hän huomauttaa, että KMO:ssa on myös monia puuhuollon kannalta tärkeitä ”siivuja”, jotka menevät muiden ministeriöiden piikkiin.

– Liikenneministeriön kanssa pohdimme, miten pitää kunnossa alempi tieverkko, jonka epäillään kohta pettävän. Energiapolitiikka taas on kauppa- ja teollisuusministeriön heiniä, ja me tuemme sivusta energian saannin turvaamista, jotta metsäteollisuus viihtyisi Suomessa. Ympäristöministeriö on niinkään tuttu yhteistyökumppani.

Heikurainen painottaa MMM:n roolia nimenomaan koko yhteiskuntaa palvelevan metsäosaamisen kehittäjänä. Tavoitteeseen tähdätään yleisellä tutkimuspolitiikalla.

– Kun metsäosaaminen kehittyy, saavat kaikki metsätalouden tietotarpeet osansa, myös teollisuuden puuhuolto, Heikurainen luonnehtii.

Metsät saatava rivakkaan kasvukuntoon

Näinä aikoina metsäpään metsänhoitoon ja perusparannukseen liittyvät työt ovat Reunalan mukaan kärkipäässä ministeriön toimintoja kohdennettaessa.

Yhtälö on selvä: hakkuumääriä halutaan jatkuvasti lisätä, joten metsiä on hoidettava ajallaan ja määrätietoisesti.

Reunala kehaisee, että tällä lohkolle onkin jo iso pyörä pyörimässä. Metsän uudistamisen laatu on osa tätä suurta savottaa. Metsänparannukseen liittyy monimuotoista toimintaa kuten metsäteiden perusparannusta, kunnostusohjelmia, ensiharvennuksia, nuorten metsien kasvukyvyn turvaamista ja muita tehoparannustoimia.

Suojelukysymys kimurantti

Etelä-Suomen suojelualueiden lisääminen on jo pitkään ollut metsäpolitiikan polttopisteessä. Reunala sanoo, että kysymyksessä on varsin kova- ja paksukuorinen päähkinä. Yleinen paine suojelun lisäämiseksi on vahva, mutta samaan aikaan Etelä-Suomen kuusikot uhkaavat ränsistyä käsiin ja ne olisi kiireesti uudistettava puuntuotannollisista syistä. Tilannetta vaikeuttaa osaltaan se, että etelässä on puutetta tärkeimmistä suojelukohteista eli kaikkein rehevimmistä maista kuten lehtomaisista metsätyypeistä. Monet ekologit ovat tunnustaneet, ettei vanhoista kuusikoista juuri monimuotoisuutta löydy, ja siksi niiden suojeleminenkaan ei tuo mitään olennaista hyötyä.

Tämä on Reunalan mukaan suuri poliittinen kysymys, jota parhaillaan istuva valtioneuvoston nimittämä nk. **Metsä-toimikunta** yrittää ratkoa. Yleisesti ollaan yhtä mieltä siitä, että eteläisen Suomen metsien tulee säilyä monimuotoisina, jotta mm. uhanalaisten laji-

en elinolot turvataan.

– Yksimielisen näkemyksen löytäminen vaikeuttaa kohteiden puutteen lisäksi myös se, että suojelun perusteista on ristiriitaista ja osin puutteellistakin tietoa. Tästä syystä ministeriö toivookin osapuolilta malttia, jotta pystyttäisiin kehittämään monimuotoisuuden sekä sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden kannalta parhaat toimenpidehdistelmät.

Painopiste osaamiseen

Reunala palauttaa mieliin, että jo KMO:ssa osaamisesta ja siihen liittyen tutkimuksesta puhuttiin isoilla kirjaimilla aiempiin metsäohjelmiin verrattuna. Keskeistä hänen mielestään on nyt käydä läpi tarkalla sihdillä niin opetus kuin tutkimuskin. Sieltä ja muilta tahoilta kumpuavat ideat on pyrittävä siirtämään tehokkaasti käytäntöön. Aiemmin **Innovaatiofoorumina** tunnettu prosessi on ristitty uudestaan **Tulevaisuuden Metsäsalit -hankkeeksi**.

– Siinä kaikki metsäketjuun osallistuvat tahot, kannolta aina markkinoille asti, tapaavat toisiaan ”aivoriihissä” ja pohtivat millaista tukea T&K-ketjun eri lenkit tarvitsevat. Hanke pääsee täyteen vauhtiinsa jo vuoden vaihteen tietämissä.

Heikurainen lisää, että tarkoituksena on nimenomaan lisätä eri toimijoiden välistä vuorovaikutusta. Tutkimushenkilöstö ja käytännön toimijat pääsevät ennakolluulottomasti vaihtamaan käsityksiään myös metsäteollisuuden puuhuollon tarpeista.

– Tärkeää on nimenomaan tutkimuksen ja käytännön välinen yhteistyö



Kansallinen metsäohjelma muodostaa Maa- ja metsätalousministeriön metsäosaston ylläjohtajan Aarne Reunalan (vas.) mukaan tällä hetkellä ne raamit, joiden sisällä ministeriö toteuttaa erilaisia hankkeita koko metsäsektorin parhaaksi. Ylitarkastaja Matti Heikurainen painottaa Maa- ja metsätalousministeriön roolia koko yhteiskuntaa palvelevan metsäosaamisen kehittäjänä. – Kun metsäosaaminen kehittyy, saavat kaikki metsätalouden tietotarpeet osansa, myös teollisuuden puuhuolto, hän luonnehtii.

Maa- ja metsätalousministeriön metsäosasto kehittää maan metsäpolitiikkaa koko metsätalouden parhaaksi, metsien kestävän hoidon ja käytön edistämiseksi ja metsäluonnon elinvoimaisuuden ja monimuotoisuuden turvaamiseksi. Metsäosasto vaikuttaa aktiivisesti metsäalan kansainväliseen yhteistyöhön kansallisten etujen turvaamiseksi.

pitkän aikavälin tietotarpeita hahmotettaessa. Metsäteollisuuden lyhyen aikavälin tehtävät ovat melko hyvin “hanskassa”, ja niihin voidaan vaikuttaa heti suoraviivaisella kehitystoiminnalla. Tällä osa-alueella Metsäteho on ensisijainen ja tehokas palvelujen tarjoaja.

– KMO:ssa otettiin esille myös tärkeät nk. klusteriohjelmat. Metsäklusterin tutkimusohjelmassa ministeriö oli aktiivinen käynnistäjä, Reunala toteaa.

– Tässä uudessa tutkimussektorin elementissä tutkijat tarkastelivat klusterin eri osa-alueita kokonaisvaltaisesti. Nyt ollaan käynnistämässä toista klusterikierrosta ja odotukset ovat korkealla.

Metsäosaaminen edellyttää yhteistyökykyä

Metsäosaaminen on laaja käsite, jossa tutkimustoiminnan näkökulmasta on keskeisintä eri osapuolien kyky keskustella metsäsektorin tietotarpeista ja käytännön kysymysten ratkaisemisesta erityisesti pidemmällä aikajänteellä, Heikurainen korostaa. Metsäosaamisen kehittämisessä hän pitää ministeriön avaimena tiedon käyttäjien ja tuottajien välisen yhteistyön tiivistämistä Valtion tiede- ja teknologianeuvoston lanseeraaman sektoritutkimusmallin mukaisesti. Tähän suuntaan ministeriö pyrkii mm. Metlan tulosohjauksen kautta.

– Siinä oli käännekohtana ministeriön toteuttama kansainvälinen arviointi, jonka tuloksena uudistettiin laitosta koskeva laki ja asetus. Myös laitoksen uusittu strategia sai alkunsa evaluoinnista.

Toisena kehittämisinstrumenttina Heikurainen mainitsee ministeriön sitomattomien tutkimusmäärärahojen suuntaamisen osaamisen edistämishankkeisiin. Tässä ovat toimintakonseptina ongelmalähtöiset, usean tahon yhdessä suunnittelemat tutkimusohjelmat kuten **Bioenergia-tutkimusohjelma**, **Wood Wisdom** sekä biologispainotteiset **Fibre-biodiversiteetti-tutkimusohjelma**, ihmisen aiheuttamia muutoksia kartoittava **Figure-hanke** ja luonnonvarojen kestävä käyttöä arvioiva **Sunare-ohjelma**.

– Hankkeet ovat tuottaneet arvokasta tietoa samalla kun ministeriön rooli joustavana rahoittajana ja metsätalouden etuja ajavana toimijana on osoittautunut yllättävän keskeiseksi tutkimusohjelmien käynnistämässä ja tavoitteen määrittelyssä.

Wood Wisdom -ohjelmaa Heikurainen pitää tietotarve-lähtöisenä hankkeena erittäin tärkeänä metsäteollisuuden puuhuollon kehittämisen kannalta. Projektin kakkososan suuntaamista mietitään parhaillaan, ja siinä yhteydessä teollisuuden tarpeita tullaan kuuntelemaan herkällä korvalla.

– Yksittäisenä olennaisena kysymyksenä pidän myös metsäsuunnittelun kehittämistä niin, että se ottaa huomioon myös puuhuollon problematiikan.

Venäjän metsätalouden vakauttaminen tärkeää

Kansainvälisistä kysymyksistä Heikurainen nostaa tärkeimpien joukkoon Venäjän metsätalouden kestävyuden edistämisen niin, että se toimii vakaasti ja ilman ympäristöhäiriöitä.

– Tämä jos mikä on myös puuhuollon epäsuoraa tukemista, kun kartoitamme riskitekijöitä ja pyrimme siirtämään ne ennakoivan toiminnan piiriin. Samoin kuin suuressa mittakaavassa maailman metsien terveyteen, myös Venäjän puuntuontiin voi sisältyä arvaamattomia yllätyksiä. Julkisella panostuksella voidaan lisätä tietoa ja osaamista riskien paikallistamiseksi ja eliminoimiseksi.

Tässä suhteessa Reunala pitää mainiona asiana, että Maa- ja metsätalousministeriö on muiden mukana suunnittelemassa pääministerivetoista metsähuippukokousta Moskovaan ensi maaliskuuksi.

– Tässä tapaamisessa Suomen ja Venäjän metsäkysymykset nostetaan kokonaisvaltaisesti pöydälle. Puun tuonti on varmasti mukana asialistalla, Reunala kertoo. ■



KUVA: MARKUS STRANDSTRÖM

Runkopankissa puustotiedot KASVAVAT KORKKOA

Puustotietojen puutteellisuus on pullonkaulana asiakasohjautuvan puunhankinnan kehittämisessä. Runkopankki-tietovarasto on uusi, lupaavalta vaikuttava mahdollisuus. Sen avulla voidaan ennustaa ja mallintaa leimikoiden runkojoukkoja sekä tuottaa puutavaralajivaihtoehtoja puunhankinnan suunnittelun ja ohjauksen tueksi. Myös vapaan katkonnan ja ostotarjousten vertailun mahdollistava pystykauppojen hinnoittelu saattaa viimein onnistua runkopankin avulla; käytössä on nyt kehittynyt tietotekniikka sekä alueellisesti edustavat, hakkuukoneilla kerätyt leimikko- ja runkoaineistot.

Erilaisia otantamittaukseen perustuvia leimikoiden puustotietojen keruujärjestelmiä tutkittiin ja kehitettiin vielä 1990-luvulla. Järjestelmiä ei kuitenkaan ole kyetty hyödyntämään kentällä, vaikka käyttöönotto ja otannat eivät aiheuttaisi suuria kustannuksia. Leimikoiden ennakkomittauksen suurimmaksi esteeksi todetaan yleensä toimihenkilöresurssien niukkuus.

Puukauppoja tehtäessä arvioidaan tavaralajimäärät ja yksikköhintojen korjaustekijänä käytettävät tukkirunkojen keskijäreydet. Arvioinneissa voidaan hyödyntää metsäsuunnittelun kuviotie-

toja, mutta ne ovat usein vanhentuneita ja perustavaralajien määriä koskevien tietojen osalta epätarkkoja. Tavaralajitiedot eivät myöskään vastaa tehdaskoh- taisia mitta- ja laatuvaatimuksia.

Varantojen paremman hallinnan ja tavaralajienustusten täsmentämisen hyötyjä on vaikea konkretisoida, ja toisaalta kentältä lähtevää välttämätöntä uudistustarvettakaan ei ole vielä ilmen- nyt. Uusiin tilanteisiin reagoidaan palokuntamaisesti ja ilman tietojärjestelmien tukea. Seuraukset näkyvät katkotun tavaran varastoissa: nykyinen toimintamalli lisää varastointitarvetta kaikissa

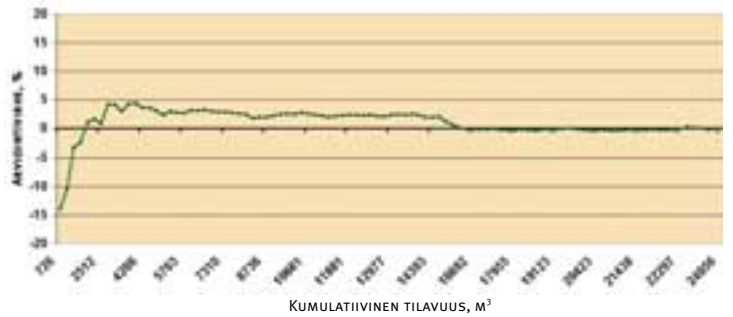
tuotantoketjun vaiheissa, ja hankintatarpeiden tempoilevuus vaikuttaa voimak- kaimmin ketjun alkupäähän. Rahaa paa- laa, mutta menetetyt tuotot ja piilokus- tannukset eivät näy laskentatoimen jär- jestelmissä.

Tavaralajienustet muoste- taan vastinkohteiden avulla

Metsätehossa hyväksyttiin realiteetit ja ryhdyttiin ratkomaan leimikoiden en- nakkotieto-ongelmaa runkopankki-tie- tovaraston avulla. Metsäalan tutkimus- ohjelman hankkeeseen osallistui kump- panina Joensuun yliopisto. Tutkimuksen



Kuva 1. Kuusileimikoiden kumulatiivisten kuusitukkipuumäärien arviointivirhe. Kuvassa jokainen piste vastaa yhtä korjuulohkoa (keskikoko 340 m³).



Kuva 2. Kuusileimikoiden kuusitukkipölkkyjen keskitilavuuden arviointivirhe kumulatiivisessa aineistossa. Kaikkien leimikoiden summana saatava oikea tukkien keskitilavuus on 240 dm³.

lähtökohtana oli, että leimikoista tarvittavia ennakkotietoja kerätään vain sen verran kuin käytäntö sallii. Vähimmäisvaatimuksena oli hankinnan nykyisten järjestelmien tuottamat tiedot.

Kustakin korjuukohteesta oletettiin tiedettävän ennakkoon sijainnin ja hakkuutavan lisäksi puulajien tilavuus- ja runkojen keskitilavuusarviot. Runkojen keskikokoa voidaan kuvata pohjapinta-ala-mediaanipuun käyttöosatilavuudella tai aritmeettisellä keskitilavuudella. Myös metsäsunnittelun kuviotiedot sisältävät nykyisin puusto-ositteiden keskiläpimittatiedot, joita voidaan käyttää runkojen keskijäreyden kuvaamisessa tilavuuden sijaan.

Runkopankin ytimenä on tietokanta, joka sisältää korjuukohteiden tavanomaisia metsikkötunnuksia sekä hakkuukoneilla kerätyt runkojen mitta- ja katkontatiedot. Pystyssä olevaa kohdetta kuvaavien ennakkotietojen avulla runkopankista haetaan tarkasteltavaa leimikkoa lähinnä vastaavat kohteet, joiden runkotietoja ja katkontatuloksia hyödyntämällä muodostetaan puutavaralajiennusteet. Uusia katkontavaihtoehtoja voidaan tuottaa runkopankkiin elimellisesti liittyvän apteeraussimulaattorin avulla.

Arviointitarkkuuden merkitys

Puulajin kokonaistilavuuden ja runkojen keskijäreyden arviointitarkkuudet vaikuttavat ratkaisevasti runkopankkisolvelluksella tuotettujen ennusteiden osuuteen. Laajojen kontrolloitujen aineistojen vielä puuttuessa, leimikoita kuvaavien puustotietojen arviointivirheiden vaikutuksia voidaan tutkia simuloimalla todellisen keskijäreyden ja kokonais-

tilavuuden ympärille tietynsuuruista hajontaa. Metsikkötunnusten käytännön arviointitarkkuudella kuusileimikoiden kuusitukkipuumääriä koskevat runkopankkiennusteet vaihtelevat leimikko-kohtaisesti, mutta useampia leimikoita koskevat kumulatiiviset ennustetiedot vastaavat jo noin kymmenen leimikon tapauksessa oikeita tilavuuksia (kuva 1).

Harvennusolosuhteissa poistuvien runkojen keskijäreyden arviointi on luonnollisesti hankalampaa päätehakuisiin verrattuna. Puukaupan yhteydessä tehtävissä arvioissa esiintyy yleensä myös systemaattisia virheitä. Järeysarviot voivat olla esimerkiksi keskimäärin yläkantissa, jolloin tukkipuuta ennakoidaan tulevan enemmän kuin sitä kertyy korjuussa.

Sahatavarakaupan hallittavuuden lisäämiseksi ja ylimääräisten tuotevarastojen minimoimiseksi olisi tärkeää kyetä ennustamaan sahatukkien mittajakau- missa tapahtuvia muutoksia, jotka johtuvat hakkuutaparakenteen kausi- ja suhdannevaihteluista. Pystyvarantoa koskevat runkopankkiennusteet toimivat tässä tarkoituksessa verraten hyvin (kuva 2). Tukkien keskitilavuuden lisäksi voidaan tarkastella koko läpimittaluokajakautamaa.

Hankinnan suunnittelu ja ohjaus helpottuvat

Korjattavissa olevaa puustoa koskevien ennakkotietojen täsmentäminen mahdollistaa hankinnan suunnitteluun ja ohjaukseen liittyvien tietojärjestelmien uudistamisen. Tässä kehitystyössä kaikki toiminnan tasot lävistävänä periaatteena on leimikoiden ja runkojen katkontavaihtoehtojen huomioiminen. Teh-

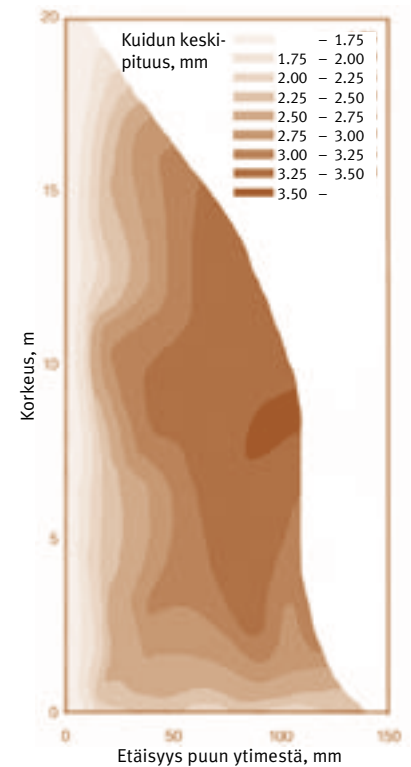
daskohtaisten tavaralajien määrittely ja katkontan simulointi pitäisi sisällyttää hankinnan vuosi- ja kausisuunnitteluun, korjuun ohjelmointiin sekä kuljetusten optimointiin. Runkojen ja pölkkyjen mitat hallitaan jo verraten hyvin, ja sovellusten rakentaminen voitaisiinkin tältä osin käynnistää. Raaka-aineen dimensioiden lisäksi leimikoiden suuntaamiseen ja käyttöön vaikuttaa myös runkojen puuaineen laatu. Tällä alueella tarvitaan vielä runsaasti tutkimusta.

Pystykauppojen tavaralajihjoinainen hinnoitteluperiaate ei mahdollista täysin vapaata katkontaa, mikä lienee suurin puutavaralogistiikan kehittämisen este. Nopein tapa ratkaista ongelma olisi runkojen tietyn minimiläpimitan ja -pituuden täyttävän, katkontatavasta riippumattoman teoreettisen tukkiosan mittaaminen hakkuukoneella omaksi hinnoitteluositteekseen. Tavaralajihinnoittelun vaihtoehtoina voisivat olla myös puulaji- ja runkolajikohtaiset hinnat.

Naapurissakin ollaan jo liikkeellä; ruotsalaiset kokeilevat rinnankorkeusläpimittaluokittaista hinnoittelua. Kaikki uudet hinnoittelumallit siirtävät leimikon arvoriiskin myyjältä ostajalle. Epävarmuutta voidaan lieventää ottamalla käyttöön alueelliset runkopankit ja niihin perustuvat puuston ominaisuuksien ennustamismenetelmät. Tietokannoista nähdään, miten erilaiset puut ovat jakautuneet tavaralajeiksi ja mikä on vikojen merkitys. Pinnalta näkymätön tyvilaho puu tulisi mitata omaksi ositteekseen. ■

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

Mitä pidempi kuitu on, sitä lujempi kuituverkko siitä saadaan paperiin. Havupuissamme keskimääräinen kuidun pituus kasvaa ytimeistä pintaan ja on helposti kuvattavissa



Huomio runkokohtaisiin käyttöominaisuuksiin

Lähtökohtana asiakkaan tarpeet

Tavaralajien sisäinen tuotetuntemus ei tulevaisuudessa riitä; tarkastelukohteiksi otetaan myös leimikon rungot ja niiden erilaiset käyttötavat. Tällöin esimerkiksi samaa rungonosaa voidaan käsitellä eri tavoin tuotantotavasta riippuen. Joustavuuden lisääminen tavaralajeiksi katkonnassa on merkittävä keino parantaa raaka-aineen osuvampaa ja taloudellisempaa kohdistumista. Samalla helpottuu puumäärien tilausten mukainen hallinta ilman ei-toivottuja varastoja.

Metsäteollisuus pyrkii valmistamaan tuotteita, jotka yhä paremmin vastaavat sen teollisten asiakkaiden tarpeita. Kehitys johtaa yhä yksilöllisempiin tuotteisiin ja raaka-ainevaatimuksiin; asiakaskohtaisuus on keino menestyä kansainvälisessä kilpailussa myös tulevaisuudessa. Toisaalta, metsäteollisuustuotteiden kysynnän voimistunut syklistyys vaikeuttaa eri tuotannonalojen raaka-ainemäärien samanaikaista hallintaa.

Erikoisluokittelua lisää

Puunhankinnan ohjauksessa kehitys on edennyt kuljetusten hallinnasta hakkuukoneiden katkonnassa ohjaukseen. Näin tukkien käytettävyyttä on voitu lisätä ja tuotantoa erikoistaa. Kun tietämys raaka-aineen käyttöominaisuuksista tarkentuu, sahatavaran toimitukset voidaan toteuttaa entistäkin paremmin asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaisesti.

Sahatavaran ja viulun lujuutta ja ulkonäköä kuvataan oksien koon ja määrän mukaan. Tällainen luokittelu on tuotekohtaisten erityisvaatimusten myötä jossain määrin menettänyt merkitystään. Erityisvaatimukset perustuvat edelleen oksaisuuteen ja kasvunopeuteen, mutta yleisen luokittelun tarve vähenee jatkuvasti erikoisluokittelujen tarpeen kasva-

essa. Tuotevaatimusten kohdentaminen leimikoihin ja rungon osiin on kuitenkin vielä lapsenkengissä. Oksarajojen käyttö, kuollut- ja terveoksausuus, ei juuri kuvaa sisäoksausuutta.

Puuaineen tiheys on massan valmistuskustannuksiin eniten vaikuttava tekijä; raaka-aineen kulutus tuotetonnina kohti määräytyy pitkälti tiheyden perusteella. Puiden sisäinen tiheyden vaihtelu on puulajeittain jokseenkin säännönmukaista. Kasvunopeus vaikuttaa puuaineen tiheyden leimikoiden välillä sekä yksittäisissä puissa säteensuuntaisesti. Kemiällisen havumassan laadun keskeisin tekijä on kuidun keskimääräinen pituus. Mitä pidempi kuitu on, sitä lujempi kuituverkko siitä saadaan paperiin. Havupuissamme keskimääräinen kuidun pituus kasvaa ytimeistä pintaan ja on helposti kuvattavissa. Erityispapereissa voidaan korostaa myös havuraaka-aineen kuitujen muita ominaisuuksia kuten ohutseinäisyyttä.

Kattaviin perusaineistoihin

Leimikko- ja runkokohtaisten käyttöominaisuuksien tarkastelu vaatii nykyistä enemmän tietoa runkojen ominaisuuksista ja niiden vaihtelusta. Kun samaa rungonosaa harkitaan käytettäväksi esimerkiksi joko sahaukseen, vaneriin tai

massantekoon, on tunnettava paitsi kustannustekijät myös käyttöominaisuudet kunkin vaihtoehdon osalta. Runkojen ominaisuudet on siis kuvattava kunkin käyttömuodon näkökulmasta. Metsätehossa tarkastelu kytketään runkopankkiin – hakkuukoneilla kerättyihin puu- ja leimikkotietoihin – sekä simulointivälineisiin.

Rungon eri ominaisuuksien laskennallinen hallinta vaatii mallintamista ja nykytiedon uudenlaista soveltamista. Puun ja samalla koko leimikon ominaisuuksien hallinnalle ei ole löytynyt menetelmätukea muilta aloilta. Puun osien kuituominaisuuksien kuvauksessa on kokeiltu integraalilaskentaa. Massaominaisuuksien hallinnassa tarvitaan kokeellisia tuloksia. Mallien toimivuuden testaamisen yhteinen ongelma on riittävän laajan perusaineiston käyttöön saanti. Aineistojen käytettävyydessä tulee huomioida tuotannon suunnittelun ja metsänkasvatuksen tavoitteet.

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
ERIKOISTUTKIJAJA OLAVI PENNANEN
PUH. (09) 132 5240, 040 582 2272
OLAVI.PENNANEN@METSATEHO.FI

METSÄTEHO OY
TUTKIJAJA ASKO POIKELA
PUH. (09) 132 5229, 040 530 7159
ASKO.POIKELA@METSATEHO.FI



Itä-Kanadassa kuitupuunkin kokoista puuta sahataan: pölkyn pituus oli 2,3 m ja päätuotteet olivat 2x3- ja 2x4-tuumaiset soirot.



Kanadassa kokeillaan myös uusimpia tavaralajimenetelmiä, kuten joukkohakkuuta. Kohteessa puut olivat tyypillisesti pieni-läpimittaisia ja lahovikoja oli paljon.



60–80 % hakkuualasta saa uudistua luontaisesti, ja usein taimettuminen on runsasta.

Runkojuonto edelleen vallitseva Itä-Kanadassa

Itä-Kanadan puunkorjuuta voitaneen suomalaisesta näkökulmasta luonnehtia monella tapaa perinteiseksi. Hakkuukertymästä 88 % saadaan avohakkuista, 10 % eri-ikäisten metsien poimintahakkuista ja vajaat 2 % varsinaisista harvennuksista. Vaikka korjuu perustuu koneketjuihin, katkotaan huonekaluteollisuuteen toimitettavia pölkkyjä usein moottorisahatyönä; myös harvennuskokeilut on käynnistetty metsurityönä.

Runkojuontokoneet tulivat puunkorjuuseen 1950-luvulla, kaato-kasaukoneet pari vuosikymmentä myöhemmin, ja lopulta kokorunkojen karsintakin koneellistettiin. Tänäkin päivänä valtaosa puunkorjuusta toteutetaan näillä tekniikoilla.

5–6 konetta käsittävä, massiivinen korjuuketju sisältää:

- tela-alustaisen kaato-kasaukoneen, jossa on pyöröterällä varustettu keräily-kaatolaite
- juonnon tienvarteen pihdeillä tai vaijereilla varustetuilla runkojuontokoneilla
- kokopuiden kasauksen ja lajittelun tienvarressa kaivinkonealustaisella koneella
- karsinnan pitkäpuomisella, syketoisella koneella
- pyöröteräisen katkontakoneen
- kuormauksen autoon erillisellä kuormauskoneella.

Tavaralajimenetelmän osuus noin kolmannes

Koneellisen tavaralajimenetelmän kokeilu alkoi Itä-Kanadassa 1980-luvun loppupuolella ja nyt sen osuus korjuusta on noin 35 %. Arvioiden mukaan osuus voisi nousta 50 prosenttiin. Hakkuukoneita varustetaan edelleen usein

kaivinkonealustoille suurien metsäkonevalmistajien tunnettujen pyöräkoneiden sijaan. Harvennuksissa tavaralajeiksi hakkuu on yleisin menetelmä.

Harvennuskokeiluja eri puolilla maata

Harvennushakkuu on Kanadassa hyvin uusi asia. Syitä on monia. Ensinnäkin, Kanadassa teollisuus on ammentanut tarvitsemansa puun koskemattomista metsistä, joita on ollut rajattomasti. Toiseksi, kun taimikonhoitoa ei ole tehty, puusto kasvaa tiheässä, ja rungot ovat pieniä. Tällaisissa olosuhteissa korjuukustannukset ovat suuret, eikä harvennuksista saatavaa kallista puutavaraa ole voitu hyödyntää kannattavasti. Sille ei ole siten ollut kysyntää.

Nykyisin ympäristöjärjestöjen painostus sekä kansalaismielipiteet avohakkuiden rajoittamisesta ovat kuitenkin muokkaamassa metsänkäsittelyä harvennuksia suosivaan suuntaan. Harvennuksilla pyritään myös parantamaan puuston laatua, ohjaamaan puulajisuhteita, nopeuttamaan järeyskehitystä ja lyhentämään kiertoaikaa. Puuta käyttävä teollisuus painottaa myös näitä seikkoja.

Harvennuskokeilut on Itä-Kanadassa aloitettu vasta 1990-luvulla. Esimerkiksi Newfoundlandissa kokeiltiin kuu-

simetsiköiden harvennusta telavarusteisella harvesterilla, ja Nova Scotiassa testattiin Valmet 901 -hakkuukonetta. Eräät yhtiöt ovat äskettäin aloittaneet harvennushakkuut, lähinnä omissa istutusmetsissään. Quebecin osavaltio aloitti 1997 mittavan 3-vuotisen harvennuskokeilun, jota edelsi vain pari laajahkoa koetta. Tällä hetkellä eri puolilla osavaltiota on käynnissä noin 30 uutta kokeilua. Lisäksi Ontarion eteläosissa on muutama hakkuukone harventamassa yksityismetsien viljeltyjä mäntymetsiköitä. Kaikki nämä kokeilut tuottavat tietoa erilaisten korjuuketjujen tuottavuudesta, kustannuksista ja soveltumisesta harvennuksiin.

Harvennuksissa käytetään samoja tekniikoita kuin avohakkuissa: kokopuujuontoa, runkojuontoa ja tavaralajimenetelmää. Sekä tavaralajimenetelmässä että runkomenetelmässä on vielä sijaa metsurityöllekin. Harvennuksista nähdään jopa osana metsurien talviajan työllistämistä. Järeät koneet ovat Kanadassa yleisiä, ja onkin ollut yllättävää nähdä myös sekä kotimaista että läntisen naapurimaamme pienkalustoa mukana harvennuskokeiluissa. ■

LISÄTIETOJA:

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



Kuva 1. Koko puuntuotannon toimenpideketju on tarpeen mallintaa elinkaariarvioinnin tuotejärjestelmään. Ensiharvennus tuo raaka-ainetta melko vähän, mutta on erittäin tärkeä järeän puun tulevan saannin kannalta.

TUTKIMUSKONSORTION TULOKSIA

Puuhuollon ympäristöjohtamisen välineet

Metsäalan Wood Wisdom -tutkimusohjelmaan kuuluva yhteistutkimus saatiin päätökseensä tänä kesänä. Metsätehon vetämän projektin tavoitteena oli tarkastella uusien arviointi- ja mittausvälineiden soveltuvuutta puuhuollon ympäristönäkökohtien tiedonhallintaan.

J o kauan vireillä ollut hanke käynnistyi varsinaisesti vuoden 1999 alussa. Työ toteutettiin Metsätehossa kolmena osahankkeena, jotka tarkastelivat laatu- ja ympäristöjärjestelmien, monimuotoisuuden mittauksen ja elinkaariarvioinnin eli elinkaari-laskennan kehittämismahdollisuuksia.

Elinkaariosaan tuli mukaan kaksi muuta tutkimusohjelman hanketta: Joensuun yliopiston rinnakkaishankkeessa mallinnettiin metsien kehitystä sekä aine- ja energiavirtoja, Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa kehitettiin yksityismetsätalouden elinkaari- ja ekotaselaskennan tiedonkeruuta. Lisäksi yhteistyötä tehtiin KCL:n ja Metsäteollisuus ry:n kanssa tulosten soveltamiseksi tuotteiden elinkaariarviointiin. Metsätehon osakkaiden lisäksi rahoitukseen osallistuivat Tekes sekä biodiversiteettitutkimusohjelma FIBRE:n kautta Metsäteollisuus ry ja MTK.

Metsänhoidon kehittämisessä edelleen ”ekosysteemin hoidon” suuntaan on törmätty epävarmaan ja sirpaloituneeseen informaatioon. Yhteistutkimuksen lähtökohdana oli selvittää puuhuollon ympäristönäkökohtien tiedonhallintaan kehitettyjen uusien välineiden mahdol-

lisuuksia auttaa kehittämistyöhön liittyvissä ongelmissa. Uuden tutkimustiedon ohella apua otaksuttiin löytyvän ehkä niistä. Paras käsitys niiden toimivuudesta uskottiin saatavan ottamalla ne tarkasteluun samassa työssä.

Laatu- ja ympäristöjärjestelmien arviointimallit puntarissa

Metsätehon osakkaiden käytössä olevien ISO 14 000 -sarjan mukaisten ympäristöjärjestelmien perusosio – ympäristönäkökohtien tunnistaminen ja niihin liittyvien ympäristövaikutusten arviointi – pohjautuu Metsätehossa, osakkaiden yhteisessä kehittämishankkeessa vuonna 1996 rakennettuun arviointimalliin. Nyt malli käytiin läpi ryhmissä, jotka koottiin ympäristöjärjestelmien toteuttajista osakasyrityksissä, metsätalouteen perehtyneistä ekologian eri alojen asiantuntijoista sekä keskeisistä alueellisista sidosryhmistä eli metsäkeskusten, ympäristökeskusten ja metsänomistajien edustajista.

Arviointimallissa tarvittavan tietämyksen käsittely osoittautui vaikeaksi. Järjestelmällistä tapaa tarkastella toimenpiteiden välittömien vaikutusten alueellisia ja ajallisia ulottuvuuksia tai

toimien suunnittelua ja intensiivisyyttä ei onnistuttu kehittämään. Näiden puutteen takia vuoden 1996 mallin rinnalle kehitettiin vaihtoehtoinen, yksinkertaisempi arviointimalli, joka varsinaisen ympäristöjärjestelmästandardin ohella perustuu myös mm. uudempiin ISO/TR 14 061- ja ISO 14 031 -standardeihin.

Tuotteen elinkaariarvioinnissa huomioitava raaka-aineenkin tuotantoketju

Elinkaariarviointi tuli metsätaloudessa ajankohtaiseksi, kun metsäteollisuuden elinkaari- ja ekotaselaskentaa haluttiin tarkentaa niin tuotantoketjun loppu- kuin alkupäänkin osalta. Laatu- ja ympäristöjärjestelmän tavoitin elinkaariarviointikin on syntynyt teollisen tuotanto-toiminnan tarpeisiin ja perustuu omiin ISO-standardeihinsa.

Elinkaariarviointi pyrkii tarkastelemaan ympäristövaikutuksia ”tuotteen koko elinajalta raaka-aineen hankinnasta valmistukseen, käyttöön ja loppukäsittelyyn” (lainaus ISO 14 040 -standardin johdannosta). Tuotteissa, jotka perustuvat uudistuvaan ja tuotelähtöistä raaka-ainekäyttöä silmällä pitäen aktiivisesti hoidettuun luonnonvara-
aan, tuo-



Kuva 2. Monimuotoisuuteen vaikuttavat ilmasto, kasvupaikka ja sen aiempi käsittelyhistoria sekä luonnon häiriödynamikka. Vaikutukset pitkällä aikavälillä ja suuralueella eivät ole samoja kuin lyhyellä aikavälillä metsikössä.

KUVA: MARKUS STRANDSTRÖM

tantoketjun katkaiseminen tarkastelun alkupäästä – metsäteollisuuden tuotteilla puunhankinnan kohdalta – on huono lähtökohta, sillä se ei ota huomioon metsänhoidon tasoa (kuva 1).

Perinteiset metsäteollisuustuotteiden elinkaariarviointit ovat keskittyneet lähinnä energian käyttöön ja päästöihin. Samalla raaka-aineen tuotannossa tapahtuva energian, hiilen ja ravinteiden sidonta on voinut joko jäädä huomiotta tai kuitattu ns. hiilibonuksena, joka laskee uudistuvien luonnonvarain käytön aina samanarvoiseksi, hoidetaan niitä sitten aktiivisesti tai ”annetaan ajan hoiata” -periaatteella.

Tutkimushankkeessa metsäteollisuustuotteiden elinkaariarviointia onkin kehitetty niin, että se käsittää koko puuraaka-aineen tuotannon aine- ja energiavirtoineen. Olennaista on määritellä metsänhoidon tason yhteys hiilen ja ravinteiden kiertoon. Yhteistutkimuksen Joensuun yliopiston ja Tapion osuuksissa osoitettiin, miten tätä tarkoitusta varten voidaan tuottaa informaatiota kohtuullisen luotettavasti mallintamalla, tutkimusta sekä metsäorganisaatioiden tiedonkeruuta ja suunnittelujärjestelmiä hyödyntäen.

Tutkimuksessa elinkaariarviointiin hahmotettiin kaksi tarkastelutapaa: korjuukohde- ja metsäaluekohtainen tarkastelu. Ensimmäisessä tavassa mallinetaan hakkuita seuraavat metsänhoitotyöt sekä aine- ja energiavirrat. Jälkimmäisessä laajahkoa metsäaluetta käsitellään raaka-ainelähteenä, josta esimerkiksi kirjataan vuositasolla tulevat ja lähtevät aine- ja energiavirrat. Tarkastelutapoja voidaan yhdistää tehtävästä riip-

puen. Metsien monimuotoisuutta esitetään lähestyttäväksi ei-määrällisten indikaattorien kautta.

Elinkaariarviointilla saattaa olla merkitystä metsäteollisuuden tuotteiden elinkaari- ja ekotaselaskennassa sekä metsänhoidon kehittämistyössä mm. haettaessa kestävä kehityksen mallia ja sen mukaista metsien käsittelyä. Elinkaariarviointin menetelmiä kehitetään erityisesti metsäteollisuuden asiakasmaissa, joissa metsätalouden kokonaisvaltainen ymmärtäminen on joskus puutteellista. Oma tutkimus- ja kehittämistyömme on antanut meille eväitä tuoda tähän työhön pohjoismaista näkökulmaa eurooppalaisessa COST E9 -yhteistyössä.

Monimuotoisuuden mittaaminen vaikeaa

Monimuotoisuus on niin ympäristöjärjestelmien kuin elinkaariarviointinakin koetinkivi ympäristöasioiden hallinnassa. Sisällöllisestihän se ei tarkoita esimerkiksi aikaan ja paikkaan sidottua luonnon tilaa, vaan pikemminkin sen yleistä ominaisuutta. Lisäksi monimuotoisuuden vaikuttavat ilmasto, kasvupaikka ja sen aiempi käsittelyhistoria sekä luonnon häiriödynamikka (kuva 2).

Monimuotoisuus on seurausta luonnon ja ihmisen aiheuttamista häiriöistä ja luonnon kehityskulusta. Sitä arvioitaessa olisi tarkasteltava samanaikaisesti habitattien, lajien ja perimän kirjoja eri aika- ja aluemittakaavoissa. Liikaa oikova mittari antaa helposti harhaanjohtavia tuloksia. Mittausongelmien ratkaisuyritykset ovat tähän mennessä kaatuneet joko konkretian puutteeseen tai moni-

olotteisen asian liialliseen pelkistämiseen.

Tästä huolimatta metsätalous tarvitsee tietoa monimuotoisuuden tilasta, muutoksista ja metsänkäsittelyn vaikutuksista siihen. Tietoa tarvitaan myös mm. viranomaismääräysten täyttämiseksi ja asiakas- ja sidosryhmätiedusteluihin, mutta ennen kaikkea itse toiminnan kehittämiseen. Tällä hetkellä hyödyllistä tietoa saadaan lähinnä metsätalouden omista tietolähteistä, kuten metsäsuunnittelusta ja luontoarvojen kartoituksista. Ympäristöjärjestelmiin kirjattu toiminnan jatkuvan parantamisen periaate merkitsee myös tiedonhankinnan, ja etenkin monimuotoisuuden seurannan, kehittämistä. Helppoa tietä ei ole, mutta tietolähteitä yhdistämällä ja peräkkäisiä mittauksia soveltamalla päästään eteenpäin.

Mihin välineet soveltuvat?

1. Monimuotoisuutta voidaan parhaiten käsitellä ympäristöjärjestelmässä, ympäristönäkökohtiin liittyvien tavoitteiden asettelun yhteydessä.
2. Puuraaka-aineen tuotanto voidaan ja pitäisi liittää metsäteollisuustuotteiden elinkaari-laskentaan mallinnuksen avulla.
3. Monimuotoisuus on liian moniulotteinen asia käytännössä mitattavaksi. Asiaa on lähestyttävä indikaattorien avulla, tietolähteitä yhdistellen ja peräkkäisiä mittauksia kehittämällä.

LISÄTIETOJA:
METSÄTEHO OY
ERIKOISTUTKIJA SIMO KAILA
PUH. (09) 132 5232, 040 582 1614
SIMO.KAILA@METSATEHO.FI

Puhtia tulosten viestintään

Tutkimustulos itsessään on vasta välitavoite käytännönläheisessä T&K-työssä. Tavoite on saavutettu, kun tulosta kyetään hyödyntämään käytännön tasolla. Tuloksen viestiminen on tärkeä osa tätä onnistumisen ratkaisevaa tulosten jalkauttamista.

Tutkimuspäällikkö **Jarmo Hämäläinen** totesi kolumnissaan ”Tulokset käyttöön” Metsäteho-lehdessä (1/00) reilu vuosi sitten, että tulosten hyödyntämisen otetta tullaan Metsätehossa tiivistämään ”koko T&K-prosessin matkalla tarvemäärittelystä tulosten viestintään ja tuotteistamiseen”. Jälkimmäiseen osaan on panostettu käymällä kattavasti läpi Metsätehon ulkoisen viestinnän tila ja tuleva toimintatapa.

Kimmoke on tullut asiakaspalautteesta, jossa tutkimustulosten hyödyntäminen on noussut keskeiseksi tekijäksi. Odotukset ovat korkealla, mutta asian vaativuuskin tunnustetaan.

Konkreettisia ”viestintäliikkeitä” Hyvä tahto ja juhlapuheet eivät paranna viestinnän tulosta. Tavoitekuvan tulee siintää kirkkaana mielessä, mutta rehellinen työnteko on arvossaan tälläkin saralla.

Voimavarojen kohdentaminen on oleellista. Viestinnän kenttä ja kirjo on laaja; on etsittävä tehokkaat ja tarkoituksenmukaiset viestinnän muodot, kanavat ja välineet. Tutkimustuloksen käyttäjän tarve ratkaisee sen, miten voimavaroja kohdennetaan.

Hyvin suunniteltu työ on puoliksi tehty, viestinnässäkin. Suunnitelma on

kyettävä jalkauttamaan selkeiksi tavoitteiksi. Metsätehossa viestinnän osuus toiminnasta on kuvattu kattavasti. Kuvaus asettaa eri viestintätoimille yksilöidyt tavoitteet ja osoittaa käytössä olevat voimavarat. Teonsanat osoittavat tekemisen tarpeen ja kuvaavat sanat tekemisen luonteen. Niitä vasten tulos on myöhemmin arvioitavissa.

Välineet hyvä renki, mutta huono isäntä

Sähköiset viestimet ovat tulleet käyttöön, mutta perinteinen kirjallinen raportointi ja henkilökohtainen vuorovaikutus ovat edelleenkin ratkaisevassa asemassa. Metsätehossa on päätetty kolmen viestintämuodon – kasvokkain tapahtuva, kirjallinen ja sähköinen – tasapainoisesta rinnakkaiskäytöstä. Kaikilla muodoilla on oma tärkeä tehtävänsä.

Tarkoituksenmukaisesti valittujen viestintäkanavien ja -välineiden lisäksi onnistumista edesauttaa oikea toimintatapa. Harkittu toimintatapa varmistaa mm. henkilökohtaisen vuorovaikutuksen tavoitteellisuuden.

Tulokset hyötykäyttöön – nopeasti

Esimerkillisessä T&K-projektissa tieto siirtyy käyttäjille jo projektin aikana, ja loppuvaiheessa on jo olemassa alustavia

käytännön sovelluksia. Näkyvä lopputuote on vain yksi osa tulosten siirtämistä käyttäjille. Viestinnän tulos on pohjimmiltaan tuloksesta johdettu käytännön sovellus.

Viestinnän välituloksia ovat viestinnän resurssien kohdentamisen osuvuus, resurssien käyttöaste ja käytetyt resurssit suhteessa arvioituun hyötyyn. Näitä kaikkia voidaan tarkastella erikseen kohderyhmittäin, viestintämuodoittain tai -kanavittain sekä erillisissä suoritteissa.

Muutos ei tapahdu itsestään

Kuten muussakin toiminnassa, helppoa ratkaisua haasteisiin on turha odotella. Uusi tietotekniikka ei ratkaise haasteita itsestään. Se antaa kyllä uusia mahdollisuuksia ja päteviä työvälineitä, mutta asian sisältö, yksittäisen ihmisen työsuoritus, on lopulta aina ratkaisevinta.

Tutkimustulosten viestintä ei voi onnistua ilman vankkaa T&K-työtä, mutta T&K-työkin jää keskeneräiseksi ilman onnistunutta viestintää. Viestintätapahtuma on vuorovaikutustilanne, jossa vastuuta on niin lähettäjällä kuin vastaanottajallakin. Tulos on toimijoista kiinni.

HENKILÖSTÖUUTISIA



MMM **Timo Hokka** (26) aloitti tutkijana 1.7.2001. Timo on työskennellyt Metsätehossa projektitutkijana vuodesta 1998 alkaen. Hän vastaa mm. puutavaran mittauksen kehittämisestä.



Tutkija, tiedottaja (MMM, VTM) **Arto Kariniemi** (38) aloitti 1.9.2001 Metsätehon johtoryhmän jäsenenä ja laatuvaastavana. Arto on työskennellyt Metsätehossa vuodesta 1995 alkaen.



Tutkija **Heikki Alanne** siirtyi 1.7.2001 Koskitukki Oy:n palvelukseen. Puutavaran mittausasioista vastaa nyt tutkija Timo Hokka.

METSÄTEHON OPPAAT

TILAUKSET:

METSÄTEHO OY / PÄIVI RAUTIAINEN

Puh: (09) 132 5251, 040 575 5101

PAIVI.RAUTIAINEN@METSATEHO.FI

LISÄTIETOJA:

WWW.METSATEHO.FI

www.metsateho.fi

Puuntuottamisen menetelmät ja kannattavuus	€	mk	
Metsänviljelyopas. 2001. 24 sivua	2,90	17,-	(+ alv. 8 %)
Maanmuokkauksen koulutusaineisto -vihko. 2000. 20 sivua	5,90	35,-	(+ alv. 8 %)
Ympäristönäkökohdat metsätaloudessa			
Jätehuolto puunkorjuussa. 2001. 19 sivua	3,40	20,-	(+ alv. 8 %)
Rantametsien käsittely -suositus. 1999. 10 sivua	1,70	10,-	(+ alv. 22 %)
Luonnonhoito Suomen talousmetsissä			
• Suomenkielinen. 1999. 6 sivua	2,00	12,-	(+ alv. 22 %)
• Englanninkielinen. 1999. 6 sivua	2,00	12,-	(+ alv. 22 %)
Säästöpuut			
• Suomenkielinen. 1998. 10 sivua	1,70	10,-	(+ alv. 22 %)
• Ruotsinkielinen. 1998. 10 sivua	1,70	10,-	(+ alv. 22 %)
• Englanninkielinen. 1999. 10 sivua	1,70	10,-	(+ alv. 22 %)
Metsätalous ja vesiensuojelu			
• Suomenkielinen. 1995. 23 sivua	6,70	40,-	(+ alv. 8 %)
• Englanninkielinen. 1996. 23 sivua	6,70	40,-	(+ alv. 8 %)
• Saksankielinen. 1996. 23 sivua	6,70	40,-	(+ alv. 8 %)
Naturvård i skogsbruket. 1994. 11 sivua	2,50	15,-	(+ alv. 22 %)
Wald und Umwelt in Finnland. 1993. 11 sivua	2,50	15,-	(+ alv. 22 %)
Puun hankinta- ja käsittelytekniikka			
Hakkuukonetyömaan ennakkoraivaus. 2001. 7 sivua	1,20	7,-	(+ alv. 22 %)
• Ruotsinkielinen. 2001. 7 sivua	1,20	7,-	(+ alv. 22 %)
Kantokäsittelyn toteutus. 2001. 21 sivua	1,40	8,-	(+ alv. 8 %)
Juurikäävän torjunta kantokäsittelyllä. 2000. 20 sivua	4,20	25,-	(+ alv. 8 %)
• Ruotsinkielinen. 2000. 20 sivua	4,20	25,-	(+ alv. 8 %)
Ojitusalueiden puunkorjuu. 1998. 24 sivua	3,40	20,-	(+ alv. 8 %)
Puutavarapölkkyjen mittaust. 1998. 20 sivua	1,00	6,-	(+ alv. 22 %)
Kuitupuun pinomittaus. 1998. 16 sivua	1,00	6,-	(+ alv. 22 %)
Puutavaran autokuljetus. 1997. 33 sivua	4,20	25,-	(+ alv. 8 %)
Kantokäsittely. Taskukokoinen ohjekortti. 1997	0,50	3,-	(+ alv. 22 %)
Kasvatettavan puuston määritys koneellisessa harvennuksessa			
• Etelä-Suomi. 2001. 6 sivua	0,90	5,-	(+ alv. 22 %)
• Pohjois-Suomi. 2001. 6 sivua	0,90	5,-	(+ alv. 22 %)
Puutavaran tehdasmittaus. 1995. 32 sivua	3,40	20,-	(+ alv. 8 %)
Puutavaran työ- ja luovutusmittaus tehtaalla Esite, 50 kpl:n lehtiö. 1995	8,40	50,-	(+ alv. 22 %)
Raaka-aineen ominaisuudet ja hyödyntäminen			
Kantokäsittely – peittävyden mittaaminen. Akryylimuovikortti. 2001	1,40	8,-	(+ alv. 22 %)
Tunne puuraaka-aineen lahoviat. 1999. 35 sivua	5,10	30,-	(+ alv. 8 %)
Laho ja sen torjunta. 2000. 10 sivua	0,90	5,-	(+ alv. 22 %)
• Ruotsinkielinen. 2000. 10 sivua	0,90	5,-	(+ alv. 22 %)
Resurssit ja tuottavuus			
Kumppanuutta puunhankintaan. 1998. 12 sivua	2,50	15,-	(+ alv. 22 %)
OPETUSPAKETIT JA KALVOSARJAT			
Metsänviljely (kalvosarja, vain sähköinen versio). 2001	33,60	200,-	(+ alv. 22 %)
Metsätieohjeisto (kansio, saatavana myös sähköinen versio). 2001	84,10	500,-	(+ alv. 8 %)
• Kalvosarja (saatavana myös sähköinen versio). 2001	134,60	800,-	(+ alv. 22 %)
Maanmuokkauksen koulutusaineisto (kansio). 2000	116,10	690,-	(+ alv. 22 %)
Tunne puuraaka-aineen lahoviat (kalvosarja). 1999	67,30	400,-	(+ alv. 22 %)
Puutavaranmittausohjeet (kansio, jatkuva päivitys).	92,50	550,-	(+ 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

TOIMITUSIHTTEERI
Arto Kariniemi
arto.kariniemi@metsateho.fi

TOIMITUSKUNTA
Erkki Alalammi
Arto Kariniemi
Riitta Leustu
Olavi Pennanen
Markus Strandström

ULKOASU
Eerikki Soininen T:mi

PAINO
Erweko Painotuote Oy

ISSN 1455-1063

METSÄTEHO OY
HALLITUS

Puheenjohtaja
Metsäpäällikkö Voitto Pölkki
Stora Enso Oyj

Varapuheenjohtaja
Metsäpäällikkö Hannu Vainio
UPM-Kymmene Oyj

Resurssihohtaja Arto Huurinainen
Stora Enso Oyj

Apulaisjohtaja Hannu Jokinen
Metsähallitus

Toimitusjohtaja Kaj Karlsson
Metsämannut Oy

Metsäjohtaja Markku Melkko
Metsäliitto Osuuskunta

Veroasiainjohtaja Erkki Numminen
UPM-Kymmene Oyj

Johtaja Hannu Valtanen
Metsäteollisuus ry

Toimitusjohtaja Jouko Verranniemi
Pölkky Oy