

## Talousmetsässä on tenhoa

Metsä tarjoaa työtä ja antaa tuloja.

Siellä marjat, sienet, kasvit, riista  
ja kaikenkarvaiset ötökät viihtyvät.

Siellä on ihmisen hyvä olla.



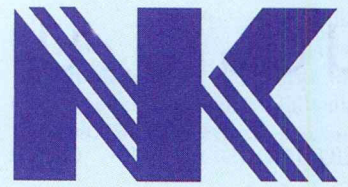
METSÄHALLITUS  
metsätalous

<http://www.metsa.fi/mta/>



# EcoFlame

## KATTILALAITOS



**Lämpöä tuottavasti ja puhtaasti kuivilla ja kosteilla biopolttoaineilla.**

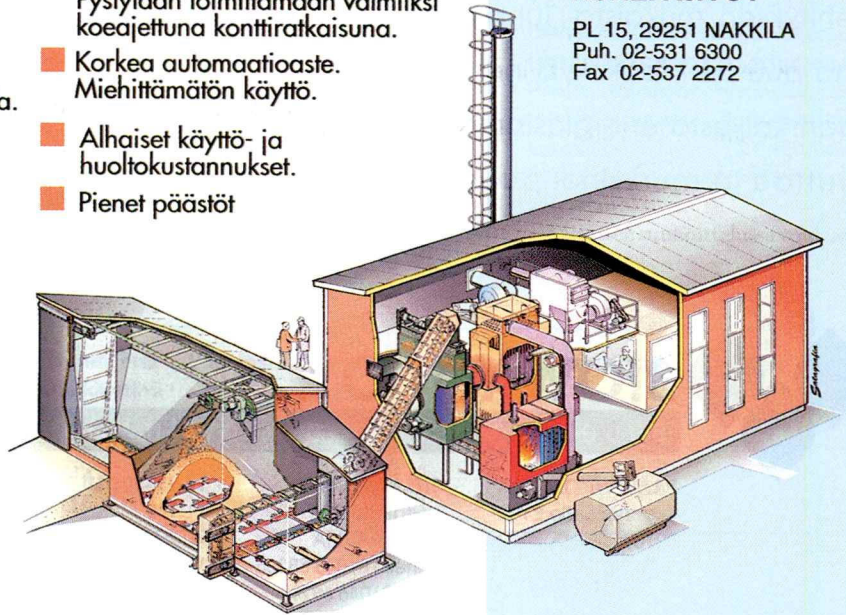
- Polttoaineena hake, kuori ja puru.
- Polttoaine voi vaihdella kosteudeltaan 0-70%.
- Hyvä taloudellisuus. Hyötysuhde 80-90% kaikilla polttoaineen kosteuksilla.
- Ei polttoaineen varastointi- ja kuivaustarvetta.
- Toimintavarma.
- Tehoonsa nähden pienikokoinen. Pystytään toimittamaan valmiiksi koeajettuna konttiratkaisuna.
- Korkea automaatioaste. Miehitämätön käyttö.
- Alhaiset käyttö- ja huoltokustannukset.
- Pienet päästöt

**NAKKILAN  
KONEPAJA OY**

PL 15, 29251 NAKKILA  
Puh. 02-531 6300  
Fax 02-537 2272



Porin Metsäopisto / MW, kaukolämpölaite



Vahva kotimainen uutuus:

### **MOBIILI RUMPUHAKKURI**

joka tuottaa

### **TASALAATUISTA ENERGIAHAKETTA**

hakkuutähteistä rangoista ja pinnoista



Rumpuhakkuri TT-97RMT

- traktori-käyttöisenä telialustalle asennettuna tai
- omalla käyttömoottorilla varustettuna kuormaauton lavalle asennettuna



**Heinolan Sahakoneet Oy**  
PL 24, 18101 Heinola  
Puh. (03) 848 411  
Faksi (03) 848 4301

## VIHREÄÄ ENERGIAA METSÄSTÄ

**30%  
oksat**

• lämpöenergiaa

**70% runko**

• lautta • paperia



**METSÄENERGIA**

**MetEr KY**

Matti Hämäläinen, 58220 LOUHI  
Puh. 015-254 166, 0500-450 925, fax 015-254 166



## Uusiutuvien uudet tuulet 5

## Edistämishojelmalla vauhtia uusiutuvien energialähteiden käyttöön 6

Edistämishojelma uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi on valmistunut. Valmistelusta vastasi kauppa- ja teollisuusministeriö laajan työryhmän avustamana. Ohjelman valmistelussa konsulttina toimi tutkijaryhmä VTT:ltä.

## Hakkuutädehakkeen hankinnan mittakaava vaikuttaa korjuukustannuksiin 8

Metsäenergian korjuun mittakaava laajenee. Tärkeä kustannustekijä on toiminnan mittakaava. Kalliit korjuukoneet edellyttävät täystyöllisyyttä.

## Haketustuki voimaan joulukuussa 11

Lain voimaan astumisen jälkeen toimitetulle puulle voidaan myöntää tukea 10 Mk/i-m<sup>3</sup>.

## Hakkuutähteen korjuu mahdollistaa nopean metsän uudistamisen 12

Hakkuutähteen talteenotolla uudis-

tusalta on sekä välillisiä että välittömiä vaikutuksia. Välittömät hakkuutähteen talteenoton vaikutukset näkyvät uudistusalan maanmuokkauksijäljessä, istutustyössä sekä jatkossa metsänuudistamistuloksessa.

## Ekoenergiamerkintä etenee – kriteerejä tiukennetaan 14

Ekosähkön lanseeraus viime vuonna herätti keskustelua ekoenergian kriteerien tarpeellisuudesta ja lähtökohdista. Vaapaat sähkömarkkinat ovat hyväksyneet ekosähkön käsitteen. Osoitus tästä on monien toimijoiden lisenssin hakeminen ja näkyvä markkinointi.

## Motiva motivoi energiasäästöjä ja uusiutuvaa energiaa 17

Motiva hakee potkua energiasäästöön ja uusiutuvien energialähteiden käyttöön yhteistyön ja tekemisen kautta. Toimintakenttään kuuluvat kaikki suomalaiset, leikki-ikäisistä eläkeläisiin. Pääpaino toiminnassa on kuitenkin yritysten ja yhteisöjen toimintojen kehittämisessä.

## Bioenergialaajen tiedonvälityksestä 21

Bioenergia-ala on muuttunut tärkeäksi liiketoiminta-alueeksi. Tietotekniset valmiudet ja vaihtoehdot ovat samalla kasvaneet voimakkaasti. Mutta miten sitä onnistutaan tänä päivänä yhdistämään,

muokkaamaan ja välittämään eri kohderyhmien tarpeita vastaavasti?

## Yrityksissä on eroja 22

Tulevaisuuden energiapuun korjuun yritykset löytyvät yleensä metsäkoneyrittäjien joukosta. Heidän joukostaan löytyy yhden koneen yrittäjiä sekä usean koneketjun yrityksiä.

## Itämeri kehittynyt puupoltto-aineen markkina-alueeksi 24

Polttopuuaineiden kauppa ei ole enää paikallista tai puhdasta kotimarkkinakauppaa. Itämeren ympärillä löytyy valtioita, joilla on hyvin erilaisia rooleja markkinoilla.

## Miilu on sytytetty Pohjois-Karjalassa 26

Pohjois-Karjalan bioenergiaohjelma MIILU kokoaa Pohjois-Karjalan bioenergia-alan toimijat yhteiseksi verkostoksi. Verkoston ytimen muodostavat Joensuun yliopiston, Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen ja Koulutuskuntayhtymän asiantuntijat sekä bioenergiasektorilla toimivat yritykset.

## Metsähakkeen korjuu ja metsän monimuotoisuus 29

Metsähake on tulevaisuuden huomattava energialähde. Metsäsektorilla teollisuuden raaka-aineen tarve on kuitenkin ensisijainen toimintaa ohjaava tekijä.

## PUUENERGIA

Uusiutuvan energialähteen asialla – ISSN 1239-7717

**Päätoimittaja:** Tage Fredriksson, Puuenergia ry

Soidinkuja 4, 00700 Helsinki

puh. 09-156 2247, fax 09-156 2232

sähköp. tage.fredriksson@tapio.mailnet.fi

**Toimitussihteeri vt:** Sinikka Fleming, FinnMetko Oy

Sitratie 7, 00420 Helsinki

puh. 09-566 00123, fax 09-5630 329

sähköp. sinikka.fleming@koneyrittajat.fi

**Julkaisija:** Puuenergia ry, puh. 09-156 2247

**Ilmoitusmyynti:** FinnMetko Oy, puh. 09-566 0010

**Ilmestymiskerrat:** 4 kertaa vuodessa

**Osoitteenmuutokset ja tilaukset:** Marianne Grundström

puh. 09-156 2422

**Toimituskunta:** Eija Alakangas, VTT Energia,

Risto Kilkki, FinnMetko Oy, Ilpo Mattila, MTK,

Reijo Sarkki, Suur-Savon Sähkö Oy

**Ulkoasu:** Unto Rauhala /T:mi Painoapu, puh. 03-422 5778

**Taitto:** Hannele Jaakkola, FinnMetko Oy

Sitratie 7, 00420 Helsinki, puh. 09-5660 0120

**Paino:** Uusimaa Oy, PL 15, 01651 Porvoo

puh. 019-66 161, fax 019-661 6301

sähköp. kirjapaino@uusimaa.fi

[www.koneyrittajat.fi/puuenergia](http://www.koneyrittajat.fi/puuenergia)





# Chiplett-hakekasetti muuntaa metsäkoneesi hakeharvesteriksi

Sama kone – kaksi toimintoa! Logsetin uuden Chiplett-hakekasetin avulla muunnat metsäkoneesi tehokkaaksi hakeharvesteriksi. Kasetti on täysin integroitu Logsetin uusiin metsäkoneisiin, eikä sen käyttöönotto edellytä mitään rakenteellisia muutoksia peruskoneessa. Myös kasetin irrotus käy helposti ja nopeasti.

Hakekasetti on varustettu säiliötilan alle asennetulla 360 hv:n Caterpillar-moottorilla. Rumpuhakkuri sijaitsee hakesäiliön edessä. Voimaa riittää jopa 35 cm:n paksuisten runkojen haketukseen. Säiliötila on 17 m<sup>3</sup>.

Kasetin paino jakautuu erittäin tasaisesti, joten koneen hallinta ja ajettavuus eivät juuri eroa tavallisesta puunkuljetuksesta. Työn ja ajon valvontaa helpottaa myös taakse asennettu videokamera.

Chiplett on suorituskyvyltään aito ammattilaisen työkalu, joka tuo metsätyöhön aivan uudenlaista joustavuutta ja kannattavuutta!

## LOGSET

Oy Logset Ab, Hännisentie 2, 66530 Koivulahti  
Puh. 06-210 3200, Fax 06-210 3216  
[www.logset.fi](http://www.logset.fi)





# Uusiutuvien uudet tuulet

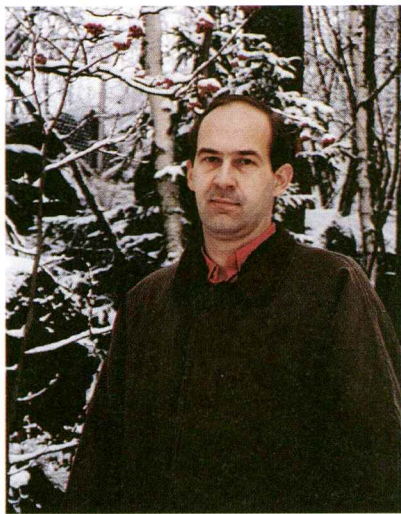
**U**usiutuvat energia-  
muodot ovat energiapolitiikassa kaikkien suosiossa. Tuore uusiutuvien edistämishjelma on kansallinen esitys, miten uusiutuvia polttoaineita voitaisiin maassamme vielä lisätä. Edistämishjelma liittyy EU:n uusiutuvien polttoaineiden edistämishjelmaan ja EU:n valkoiseen kirjaan.

Ohjelmat ja kirjat eivät velvoita lisäämään uusiutuvien käyttöä, mutta osoittavat uusiutuvien energialähteiden potentiaalit ja mitä keinoja yleensä voidaan käyttää asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Ohjelmat toteutuvat maakohtaisten tavoitteiden asettelussa ja tavoitteiden mukaisia edistämistoimia toteutettaessa.

Suomen tavoitteena on 3 Mtoe:n lisääminen vuoteen 2010 mennessä vuoden 1995 tasoon verrattuna. Tämä tarkoittaa 50 prosentin kasvua 15 vuodessa. Biomassan, käytännössä puun osuus koko tavoitteesta on 90 prosenttia. Ohjelman tavoite on riittävän haastava, erityisesti metsähakkeiden osalta.

Teollisuuden sivutuotteiden tavoitteesta on täyttynyt jo puolet eikä ole syytä epäillä, etteikö teollisuuden puutähteiden ja jäteliemien kautta saatava puuenergia lisääntyisi tavoitteiden mukaisesti. Näin käynee todennäköisesti jo lähivuosien kuluessa, joka tapauksessa hyvissä ajoin ennen vuotta 2010. Kierrätyspolttoaineiden osuus on myös huomattava koko ohjelmassa, ja niiden suurin uhka voi olla halukkaiden käyttäjien puute tai liian tiukat ympäristö- ja jätedirektiivit.

Metsäpolttoaineitten käytön lisätavoite on 0,9 Mtoe eli kunnioitettavat viisi miljoonaa



Toimitusjohtaja  
Tage Fredriksson  
Puuenergia ry

kuutiota, josta hakkuutähteiden osuus on suurin 3,5 miljoonaa ja muun puun osuus 1,5 miljoonaa kuutiometriä. Käytännössä tämä merkitsee hakkuutähteiden lisäämistä kolme miljoonaa kuutiota nykyisestä. Tähän puupolttoaineiden parantunut kilpailukyky antaa hyvät mahdollisuudet, mutta se edellyttää ympäristöystävällisen veropolitiikan jatkamista. Ensiharvennusten ja taimikoi-

den energiapuun korjuun ja polttopuun lisääminen yli yhdellä miljoonallakuutiometrillä tämän päivän tasosta on haasteista suurin. Viimeisinä vuosina pienpuun energiakäyttö ei ole lisääntynyt ja kehittynyt samassa tahdissa kuin hakkuutähteiden korjuu. Nuoren metsän hoidon yhteydessä korjattava puumäärä on polkenut paikallaan jo monta vuotta.

Avain menestykseen löytynee kyvystä hyödyntää parasta olemassa olevaa tekniikkaa, työskentelytapoja ja työn organisointia. Se, joka tähän pystyy voi myös menestyä, siitä löytyy toimivia esimerkkejä.

Kaksi kolmasosaa koko edistämishjelmasta toteutunee ilman aktiivista energiapolitiikkaakin. Ohjelman suurin murheenkryyni on polttopuun pienkäyttö. Sen edistämiseksi ei ole keksitty yhtään keinoja tutkimus- ja kehittämistoiminnan lisäksi. Tutkimus- ja kehittämistoiminta on pitkällä tähtäimellä keskeisessä asemassa, mutta vajaat viisi vuotta sitten koettu arvonalisäveron tuoma hinnan lisäys on edelleen korjaamatta. Toimenpiteitä tarvitaan nopeasti ennen kuin tämänkin työn potentiaaliset tekijät ehtivät muuttaa kasvukeskuksiin kaukolämmön piiriin.



# Edistämishjelmalla vauhtia uusiutuvien energialähteiden käyttöön



Teollisuusneuvos Sirkka Vilkamo.

**O**hjelma on pyritty tekemään kattavaksi. Se sisältää kaikki kyseeseen tulevat uusiutuvat energialähteet. Ohjelman painopiste on energiastrategian mukaisesti puun energiakäytön lisäämisessä ja tuulivoimassa. Edistämistoimet kohdistuvat myös kierrätyspolttoainesten energiakäytön lisäämiseen. Muut kohteet ovat pienvesivoima, pelto biomassassa, aurinkoenergia sekä lämpöpumput.

Edistämishjelma lähtökohtina ovat vuonna 1997 valtioneuvoston hyväksymän Suomen energiastrategian lisäksi Kiotossa tehty ilmastonmuutospöytäkirja ja Euroopan Unionin julkaisema Yhteisön strategiaa ja toimintasuunnitelmaa koskeva valkoinen kirja 'Tulevaisuuden energia; uusiutuvat energialähteet'.

**Edistämishjelma uusiutuvien energialähteiden käytön**

**lisäämiseksi on valmistunut.**

**Valmistelusta vastasi kauppa- ja teollisuusministeriö laajan työryhmän avustamana.**

**Ohjelman valmistelussa konsulttina toimi tutkijaryhmä VTT:ltä.**

Valkoisen kirjan tavoitteiden täyttämässä kansalliset toimenpiteet ovat avainasemassa. Tämä uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma on EU:n valkoista kirjaa vastaava kansallinen ohjelma. Ohjelman laatiminen palvelee myös kansallisen ilmasto-ohjelman laatimistyötä, jota varten mm. kauppa- ja teollisuusministeriön on tarkasteltava järjestelmällisesti läpi ne osa-alueet, joilla on merkitystä kasvihuonekaasupäästöjen ehkäisemiselle.

## Haastavat tavoitteet

Ohjelmassa asetetaan tavoitteet uusiutuvien energialähteiden määrälle vuodelle 2010 ja arvio kehityksestä vuoteen 2025 mennessä. Vuoteen 2010 mennessä tavoitteena on lisätä uusiutuvilla energialähteillä tuotetun energian mää-

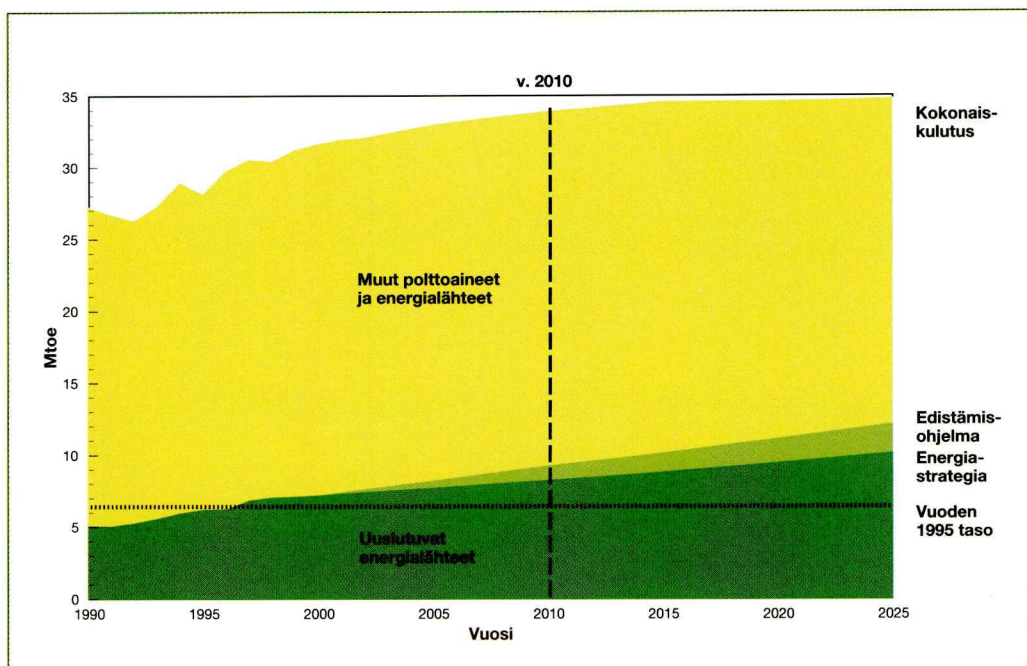
rää 50 prosentilla vuoden 1995 tilanteeseen verrattuna. Tämä lisäys olisi 3 Mtoe, joka on noin 1 Mtoe suurempi kuin Suomen energiastrategian linjauksiin perustuva kehitysnäkymä (kuva 1). Vuoteen 2025 mennessä tavoitteena on kaksinkertaistaa uusiutuvien energialähteiden käytön määrää. Nämä tavoitteet ovat kovat Suomen tapaiselle uusiutuvien energialähteiden huippumaalle. Vuonna 1998 Suomen energiankulutuksesta oli tuotettu uusiutuvilla energialähteillä noin 23 prosenttia, josta 19 prosenttia oli puuenergiaa ja loput pääosin vesivoimaa. Tämä osuus on EU:ssa kolmanneksi suurin ja bioenergian osalta suurin.

Edistämishjelman tärkein päämäärä on lisätä uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyä suhteessa muihin energialähteisiin. Pitkällä tähtäimellä tavoitteena on saada ne mahdollisimman kilpailukykyisiksi avoimilla energiamarkkinoilla ilman valtion erityisiä tukitoimia. Edistämishjelman keskeisiä toimenpiteitä ovat uuden teknologian kehittäminen ja kaupallistaminen sekä taloudelliset keinot, joista verotus ja investointituki ovat merkittävimmät. Näiden lisäksi ohjelmassa on todettu joukko hallinnollisia edistämiskeinoja.

## Ympäristövaikutukset koottuna YVA-selvitykseen

Ohjelmasta on tehty ensimmäisen keran kauppa- ja teollisuusministeriön hallinnonalalla erillinen ympäristövaikutusten arviointi, ns. ohjelman YVA-





Kuva 1.

selvitys, jossa on käyty seikkaperäisesti läpi uusiutuvien energialähteiden ja turpeen energiakäytön ympäristövaikutukset. Merkittävin vaikutus on kasvihuonekaasujen väheneminen. Edistämishjelman tehostuvilla toimenpiteillä arvioidaan leikattavan energiantuotannon merkittävimmän kasvihuonekaasun, hiilidioksidin päästöjä ainakin 2 miljoonaa tonnia vuodessa energiastrategian mukaisesta kehityksestä. Lisäksi jätteen käyttö energiantuotantoon, kaatopaikoille viennin sijasta, vähentää kaatopaikkojen metaanipäästöjä edistämishjelman ansiosta vuosittain yli yhdellä miljoonalla tonnilla ( $\text{CO}_2$  ekv). Tämä vähenemä saattaa lähivuosina olla tuntuvasti suurempikin.

Ohjelman YVA-selvityksen luonteen mukaisesti ohjelman valmistelu on tehty mahdollisimman avoimesti. Muun muassa valmisteluasiakirjojen luonnokset ovat olleet vapaasti kommentoitavana ministeriön web-sivuilla.

Valtiontaloudellisia panostuksia (verotuki, investointi- ja muut tuet) tarvittaisiin edistämishjelman tavoitteiden saavuttamiseksi seuraavana kymmenenä vuotena keskimäärin yhteensä 500 miljoonaa markkaa vuodessa. Vuonna 1998 vastaava panostus oli yli 300 miljoonaa markkaa. Lisäksi nykyisin rahoitetaan energiantuotantoteknologian tutkimus- ja kehitystyötä noin 200 miljoonalla markalla, jota on tarkoitus suunnata voimakkaammin uusiutuvien energialähteiden kehitystyöhön.

Taulukko 1.

## Puuenergialla keskeinen rooli edistämishjelmassa

Vaikka Suomi onkin jo nykyisin puun energiakäytössä teollistuneen maailman ykkösvaltio, lepää edistämishjelmassa otettu uusiutuvien energialähteiden lisäystavoite voimakkaasti puuenergian varassa. Noin 90 prosenttia ohjelman mukaisesta uusiutuvien energialähteiden käytön lisääntymisestä vuoteen 2010 mennessä arvioidaan saavutettavan biopolttoaineista. Tästä osiosta noin puolet tulisi teollisuuden puuperäisistä polttoaineista, noin 30 prosenttia metsäpolttoaineista ja loppu noin 20 prosenttia kierrätyspolttoaineista.

Metsäpolttoaineiden lisäys vuoteen 2010 on 0,9 Mtoe/v eli noin 5 miljoonaa kiintokuutiometriä, mikä on sopu-suunnassa kansallisen metsäohjelman tavoitteiden kanssa. Tästä noin 3,5 miljoonaa kuutiometriä on hakkuutähde-

ja teollisuusministeriön energiatuen avulla.

Edistämishjelman merkittävimpanä uutena edistämiskeinona voidaan pitää suuren luokan demonstraatiotukea, joka voitaisiin kerran kolmessa vuodessa myöntää yhdelle hankkeelle. Kertatuen suuruus olisi 100-200 miljoonaa markkaa. Viime vuodet ovat osoittaneet, että tällainen tukimuoto olisi tarpeen erityisesti biopolttoaineiden uuden teknologian käyttöönsaamiseksi. Tavoitteena on saada uusi tukimuoto jo valtion vuoden 2001 talousarvioon.

Puuenergian kilpailukyvyyn kannalta on edelleen tarpeen jatkaa sille myön-teisiä, nykyisen kaltaisia energiaverot-kaisuja, jotka tällä hetkellä ovat kolmi-vuotisia johtuen EU:n tukinotifiointi-käytännöstä. Lisäksi tarvitaan toimia hallinnollisten esteiden poistamiseen, koulutukseen, tiedotukseen, selvityksiin ja ohjeistuksiin.

### Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma

#### PUUENERGIAN LISÄÄMISTAVOITTEET 1995 → 2010

|                            | Mtoe/a | milj. kiinto- $\text{m}^3$ | %   |
|----------------------------|--------|----------------------------|-----|
| Bioenergian kokonaisuus    | 2,8    | 16                         | 100 |
| – kierrätyspolttoaineet    | 0,5    | 3                          | 20  |
| – teollisuuden puuperäiset | 1,4    | 8                          | 50  |
| – jäteliemet               | 1,0    | 5,5                        |     |
| – kuori ym.                | 0,4    | 2,5                        |     |
| – metsäpolttoaineet        | 0,9    | 5                          | 30  |
| – hakkuutähteet            | 0,6    | 3,5                        |     |
| – ensiharvennus            | 0,1    | 0,5                        |     |
| – polttopuu                | 0,1    | 0,5                        |     |

1 Mtoe  $\approx$  5,7 milj. kiinto- $\text{m}^3$  puuta Kauppa- ja teollisuusministeriö

haketta ja loput ja-kautuu ensiharven-nuksista ja taimikon-hoidosta saatavaan puuainekseen sekä polttopuuhun, tau-lukko 1.

Edistämistoimet vaihtelevat jossain määrin eri energia-lähteiden kohdalla. Puun energiakäytölle on edelleen tarpeen kehittää ja kaupallista uutta korjuu- ja käyttöteknologiaa. Tätä toimintaa jatke-taan entistä painok-kaammin Teknolo-gian kehittämisses-kus TEKESin ohjel-missa sekä kauppa-



**Nykyisessä tilanteessa  
vain pieni osa  
hakkuutähteestä  
otetaan talteen.  
Tällöin korostuu  
edullisimpien korjuu-  
kohteiden valinta,  
jonka on perustuttava  
kohteen korjuu-  
kustannuksiin.**

Käyttöpaikkahaketusta palvelevat havutukit sopivat hyvin jo toimiviin puukuljetusten ohjausjärjestelmiin.



# Hakkuutähde hankinnan mi- vaikuttaa korjuukusta

**K**orjuukohteen valinnassa on otettava huomioon kustannustekijät, kuten hakkuutähteen määrä leimikolla, metsäkuljetus- ja kaukokuljetusmatka, korjuuteknologia sekä leimikon sijainti suhteessa muihin korjuukohteisiin. Korjuun oikea ajoittaminen korostuu hakkuutähteen talteenotossa samoin maanomistajan toivomusten huomioonottaminen.

## Metsäenergian korjuun mittakaava laajenee

Tärkeä kustannustekijä on toiminnan mittakaava. Kalliit korjuukoneet edellyttävät täystyöllisyyttä. Hankintamää-

rien kasvaminen alentaa koneiden pääomakustannusten osuutta. Toisaalta, kun entistä suurempi osa potentiaalista otetaan käyttöön, sitä kalliimmaksi hankintakustannukset muodostuvat. Tämä aiheutuu pitemmistä kuljetusmatkoista sekä siitä, että korjuu joudutaan ulottamaan kustannusten kannalta epäedullisempiin kohteisiin.

## Hakkuutähteen korjuun kustannustekijät

Hakkuutähteen hankinnan kustannusrakenne määräytyy käytettävän korjuuteknologian ja korjuuolosuhteiden mukaan. Pelkkien leimikkotekijöiden ja keskimääräisten kaukokuljetusolosuh-

teiden perusteella tehty kustannusvertailu ei kuitenkaan yksin riitä. Toiminnan mittakaava vaikuttaa hankintakustannuksiin monella tavalla. Korjuumäärien kasvu alentaa hallinnollisia yksikkökustannuksia. Yksittäisen korjuu- ja kuljetusketjun kannalta optimaalinen tilanne on se, jossa ketju työskentelee lähellä vuotuista kapasiteettiaan.

## Etäisyys ja leimikkotekijät määrävässä asemassa

Hankinnan laajentaminen nostaa korjuukustannuksia merkittävästi (kuva 1). Kustannusten nousu johtuu pääasiassa kahdesta tekijästä. Ensinnäkin korjuu joudutaan ulottamaan kauemmas käyt-





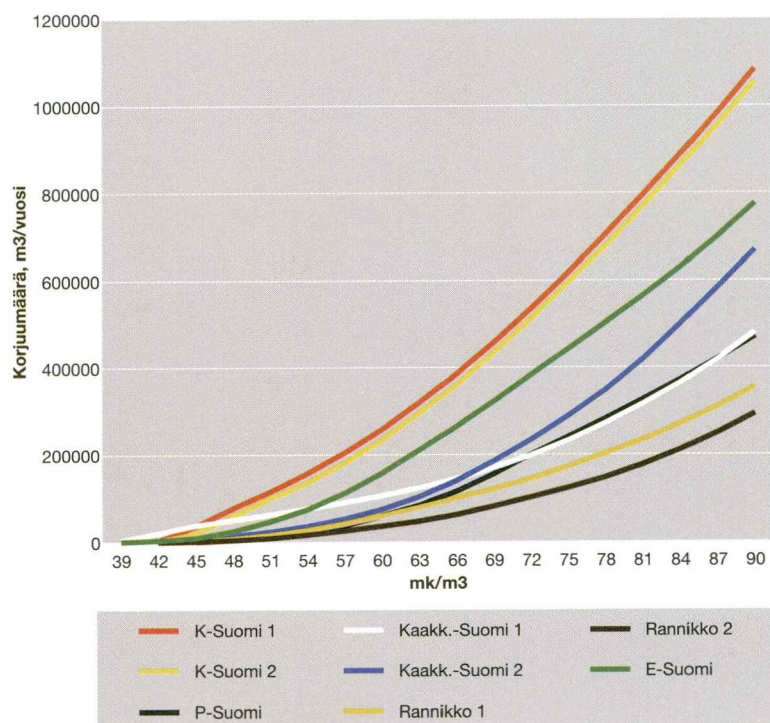
# hakkeen takaava nnuksiin

töpaikasta, jolloin maantiekuljetusten kustannus kasvaa. Toiseksi korjuuseen joudutaan ottamaan kohteita, joilla leimikkotekijät ovat kustannusten kannalta epäedullisia. Erityisesti metsäkuljetusmatkat kasvavat. Kun vain pieni osa kohteista kuuluu korjuun piiriin, vain lähinnä käyttöpaikkaa olevat tienvarsi-leimikot korjataan.

**Sama puumäärä  
puoliympyrästä kasvattaa kul-  
jetusmatkoja**

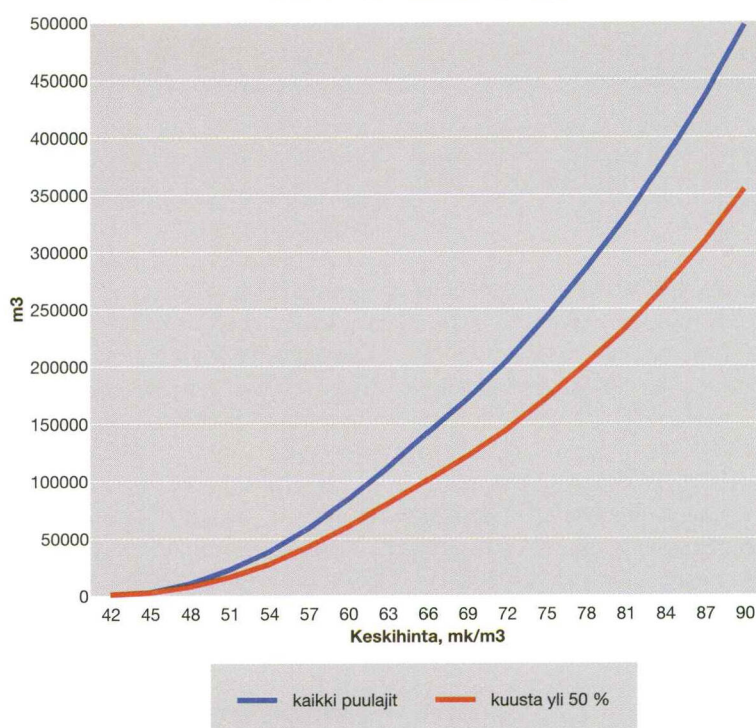
Maantieteellinen sijainti määrää, mil-  
laista metsää alueella yleensä kasvaa.  
Esimerkiksi puulajijakaumat, saatavan

## Hakkuutähteen saatavuus keskikorjuukustannuksen mukaan



Korjuumäärän ja käyttöpaikan maantieteellisen sijainnin vaikutus korjuukustannuksiin.

## Kertymät Pietarsaaren käyttöpaikkahaketusketjun tehdashinnoin (metsä- ja kaukokuljetus)



Hakkuutähteen saatavuus eri keskihintoilla (metsä- ja kaukokuljetuskustannukset).





**Hakkuutähteen kuljetusta irtotavarana on myös helppoa ohjata, mutta kuorman koko rajoittaa toimintasädettä.**

hakkuutähteen tiheys sekä vesistöjen vaikutus kuljetusmatkoihin vaihtelevat maan eri osissa. Näistä tekijöistä johtuen hankinnan kustannukset maan eri osissa poikkeavat toisistaan paljon (kuva 1). Rannikko on metsähakkeen hankinnan kannalta epäedullisinta aluetta, sillä hankinta-alue muodostuu puoliympyrän muotoiseksi. Lisäksi männyn osuus korjattavasta puumäärästä on suurempi kuin esimerkiksi Keski-Suomessa.

### **Ei pelkästään kuusileimikoita**

Perinteisesti hakkuutähteen korjuun on ajateltu keskittyvän kuusivaltaisiin pää-

tehakkuisiin. Tätä on perusteltu suurilla hakkuutähdekertymillä ja ravinne-seikoilla. Uusimmat tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että mäntykohteiden korjuu ei olekaan niin kallista ja kasvutapioita aiheuttavaa kuin on luultu.

Laajamittakaavaisessa hankinnan kustannusten tarkastelu vahvistaa edelleen tätä käsitystä. Jos korjuu rajataan vain kuusivaltaisiin kohteisiin, joudutaan suuri hakkuutähdemäärä keräämään laajemmalla maantieteelliseltä alueelta, mikä nostaa korjuukustannuksia (kuva 2). Korjuukohteista ei siis kannata rajata pois kohteita puulajijakuman perusteella, vaan valita kohteet korjuukustannusten mukaan.

### **Korjuun organisaatio kustannustekijänä**

Kun energiapuun hankintaa tehdään pienessä mittakaavassa, varsin yksin-

kertaiset ohjaustyökalut ovat käyttökelpoisia. Taulukkolaskentaan perustuvat sovellukset, joihin linkitetään leimikkotietokanta ja mahdollisesti paikkatietojärjestelmä mahdollistavat monipuolisen toiminnan ohjauksen. Kun korjattavien kohteiden ja korjuuketjujen määrä kasvaa, kehittyneempiä systeemejä tarvitaan toiminnan ohjaamiseen. Suurissa metsäyrityksissä energiapuun korjuun ohjaus on kytkettävä raakapuun hankintajärjestelmään. Tällöin voidaan käyttää hyödyksi kaikkia järjestelmän tuomia mahdollisuuksia kuljetusoptimointi mukaan lukien.

### **Erikoiskaluston käyttö tekee hankinnan monimutkaisemmaksi**

Järjestelmien integrointi ei ole kuitenkaan yksinkertaista, mikäli metsäenergian toimitusketju poikkeaa merkittävästi teollisuuspuun toimitusketjusta. Edullisin tilanne saavutetaan silloin, kun suurin osa energiapuun toimitusketjun vaiheista voidaan hoitaa samalla kalustolla kuin teollisuuspuunkin. Tienvarsi-varastohaketus ja palstahaketus poikkeavat toiminnaltaan eniten teollisuuspuun hankinnasta, kun taas käyttöpaikkahaketus sekä monitoimihakkuri voidaan helpommin integroida teollisuuspuun ohjausjärjestelmään.

### **Energiatukeilla on logistiikkaetuja**

Organisaatiokulujen kannalta edullisimpia järjestelmiä ovat todennäköisesti ruotsalaisten kehittämät hakkuutähteen niputukseen perustuvat teknologiat. Niissä havuista muodostettu "tukki" voidaan viedä suoraan omana puutavaralajinaan tietojärjestelmään. Tuotteen käsittely tapahtuu pääosin samalla kalustolla kuin teollisuuspuullakin. Erityisesti kaukokuljetuksen yhteydessä saavutetaan merkittäviä säästöjä, sillä tehokasta kuljetusoptimointia voidaan hyödyntää täysimääräisesti. Puuautot voivat kuljettaa myös muuta puutavaraa samassa kuormassa, jolloin täysillä kuormilla ajaminen lisääntyy.

### **Männyn hakkuutähdettä ei tule rajata ulos**

Pienillä hankintamäärillä energiapuun korjuukulut määräytyvät käytettävän korjuuteknologian lisäksi siitä, kuinka hyvin korjuu voidaan kohdentaa edulli-



# Haketustuki voimaan joulukuussa

**Energiapuun haketukseen myönnetään tukea edellyttäen, että nuoren metsän hoitotyö tai energiapuun korjuu, josta saatavan puun haketukseen tukea haetaan, on rahoitettu rahoituslain nojalla. Tukea voidaan myöntää 10 markkaa haketettua irtokuutiometriä kohti lain voimaantulon jälkeen haketetulle energiapuulle.**

**T**ukea myönnetään hakemuksesta haketta energiakäyttöön toimittaville. Näitä voivat olla metsänomistaja, lämpöyrittäjä ja haketusurakoitsija sekä nuoren metsän hoitotoita organisoiva ja haketta välittävä metsänhoitoyhdistys tai muu riittävän ammattitaidon metsäasioissa omaava yhteisö taikka ammatinharjoittaja.

Tukea haetaan haketuksen jälkeen, kun hakkeen käyttäjä on vastaanottanut energiakäyttöön ostamansa hakkeen. Tukihakemus voi koskea yhdeltä tai useammalta nuoren metsän hoitokohdeelta korjatusta puusta haketettua energiapuuerää. Tuen hakijan on laadittava energiapuun haketuksesta toteutus selvitys.

Toteutus selvityksessä tuen hakijan on osoitettava, että haketettu puu on kaadettu nuoren metsän hoitokohteesta. Toteutus selvityksestä on käytävä ilmi nuoren metsän hoitokohde ja/tai energiapuun korjuukohde, jotka koskevat tiedot, kohteelta korjatun energiapuun luovutus- tai mittaustodistukseen perustuva määrä sekä energiapuun haketukseen ja hakkeen vastaanottamiseen liittyvät asiakirjat, joista käy ilmi toimittettu hakemäärä irtokuutiometreinä, sekä hakkeen vastaanottaneen lämpö- tai voimalaitoksen taikka kiinteistön merkintä energiakäyttöön tarkoitettua hakkeen vastaanotosta.



simpiin kohteisiin. Kun hankinnan vo-lyymi kasvaa, kustannusten nousua ei voida välttää. Mikäli yrityksellä on useita vaihtoehtoja lämpökattilainvestointien sijoituspaikaksi, on polttoaineen saatavuus tärkeä päätöksentekokriteeri

**Tienvarsihaketus on tällä hetkellä Ruot-sissa tärkein menetelmä, seuraavana tulee palstahaketus.**

sijoituspaikkaa valittaessa. Myös män-tyvaltaisia kohteita kannattaa ottaa kor-juun piiriin erityi-sesti silloin, jos ne sijaitsevat käyttö-paikan läheisyy-dessä.

## Olemassa olevat resurssit hyödynnettävissä

Hankinnan orga-nisoinnilla on suuri merkitys korjuu-kustannuksille. Ta-voitteena pitäisi olla sellaisten kor-juuketjujen kehittäminen, joiden ohjauksessa voi-daan käyttää teol-lisuuspuuvirtojen ohjausjärjestelmiä ja korjuukalustoa. Käyttöpaikkaha-ketukseen ja erityi-sesti havutukkeihin perustuvat jär-jestelmät täyttävät tämän kriteerin.



METSÄMIESTEN  
SÄÄTIÖ

Metsän ja  
metsämiesten asialla  
vuodesta 1948

Ulvilantie 23 B 13, 00350 Helsinki  
Puh. (09) 560 7470, fax (09) 5607 4720  
www.mmsaatio.fi





MMT Timo Saksa  
Metsäntutkimuslaitos

Hakkuutähteen korjuu mahdollistaa

# Nopean metsän uudistamisen

**Hakkuutähteen talteenotolla uudistuslalla on sekä välillisiä että välittömiä vaikutuksia metsänuudistamiseen. Välittömät hakkuutähteen talteenoton vaikutukset näkyvät uudistusalan maanmuokkauksijäljessä, istutustyössä sekä jatkossa metsänuudistamistuloksessa.**

**W**älillisesti hakkuutähteen talteenotto mahdollistaa normaalia nopeamman uudistamisketjun ja samalla voidaan käyttää tavallisesta uudistamisketjusta poikkeavia menetelmiä tai materiaaleja.

## Maanmuokkauksijälki paranee ja viljelytyö helpottuu

Jokainen metsänuudistaja tietää omasta kokemuksestaan, kuinka runsas hakkuutähteen määrä heikentää maanmuokkauksen tehokkuutta ja pienentää istutustyön tuottavuutta. Vastikään päättyneessä Bioenergian tutkimusohjelmassa äestysjäljen ja istutustyön laatua tutkittiin hakkuutähteillä ja hakkuutähteettömillä koeruuduilla. Tutkimuksen mukaan hakkuutähteen korjuun jälkeen muokkauksijälki peitti lähes 30 prosenttia maanpinnasta, mutta hakkuutähteillä kohteilla muokkauksen peittävyys ylsi reiluun 20 prosenttiin.

Hyvien istutuskohtien määrää kuvaava, muokkauksessa paljastuneen kivennäismaan osuus nousi hakkuutähteen korjuun ansiosta 5-6 prosentista 10 prosenttiin pinta-alasta. Hakkuutähteen määrän kasvu johti muokkaamattomien sekä märkyiden vaivaamien istutuskohtien runsaampaan osuuteen. Eräissä kaudalaissa selvityksessä lähes joka viides istutuskohta äestysjäljessä arvioitiin istutuskelvottomaksi hakkuutähteen takia.

## Hakkuutähdekasojen kohdillekin voi viljellä

Muokkauksijäljen peittävyys ja laadun parantuminen yleensä johtaa suurempaan istutustiheyteen ja parempaan istutustyön laatuun. Samalla varmistuvat hyvät edellytykset istutustaimien kasvulle ja luontaiselle taimettumiselle. Kun hakkuutähteitä otetaan talteen päätehakkuualoilta, kohdistuu korjuu kohtiin, joissa hakkuutähdeä on eniten. Jäljelle jäävä hakkuutähde, keskimäärin

**Uudistushakkuualoilla joudutaan edelleenkin useimmiten odottamaan vuoden tai kaksi ennen maanmuokkausta ja istutustamista. Lepoaikaa minimoimalla voidaan mahdollisia pituuskasvun tappioita korvata ja saada aikaan tiheämpi taimikko, joka puuntuotannon kannalta on hyvä vaihtoehto.**

30 prosenttia hakkuutähteistä, on aiempaa tasaisemmin uudistuslalla. Tämä mahdollistaa tasaisen muokkauksijäljen ja taimikon aikaansaamisen koko uudistuslalla.

## Taimet saavat kilpailuetua

Jos hakkuutähteitä ei oteta talteen voidaan hakkuutähteen maanmuokkaukselle aiheuttamia ongelmia pienentää käyttämällä äestysten sijaan esim. mätästystä tai odottamalla hakkuutähteen lahoamista 1-2 vuotta päätehakkuun jälkeen ennen kuin maanmuokkaus tehdään. Näin on toistaiseksi yleensä meneteltykin. Hakkuutähteen talteenoton ansiosta metsänuudistamisketjua voidaan nopeuttaa jopa kaksi vuotta. Parhaimmillaan päätehakkuu, maanmuokkaus ja metsäniljely voidaan tehdä saman kasvukauden aikana. Tällöin pintakasvillisuuden kilpailusta viljelytaimille aiheutuva haitta jää normaalia pienemmäksi. Tämä antanee mahdollisuuksia kooltaan pienemmän istutusmateriaalin käytölle, tai joissain kohteissa kylvölle istutuksen sijasta alentaen näin metsänuudistamiskustannuksia. Hakkuutähteen talteenoton voisi olettaa edesauttavan metsäniljelyn koneellistamista

## Hakkuutähteet hyvässä ja pahassa

Hakkuun jälkeisenä kasvukautena hakkuutähteettömän maan lämpötila nousee 1-2 °C suuremmaksi ja humuskerroksen kosteus jää 3 - 6 prosenttia pienemmäksi kuin hakkuutähdepeitteen alla. Lämpötilan nousun voidaan otaksua osaltaan nopeuttavan istutustaimien juuriston kehitystä, mutta liian korkeat lämpötilat aiheuttavat ongelmia etenkin





Joissakin tapauksissa voidaan halvempaa, eli pienempää taimimateriaalia käyttää kun uudistamisketju nopeutuu eikä pintakasvillisuus ensimmäisenä vuonna uhkaa. Kuva: Risto Rikala.

luontaiselle uudistamiselle.

Myöhempinä kasvukausina pintakasvillisuuden kehittyessä kosteus- ja lämpötilaerot tasoittuvat hakkuutähteettömien ja hakkuutähteellisten alueiden välillä. Hakkuutähteet voivat toimia myös mekaanisena suojana auringon paahdetta, tuulta ja hallaa vastaan, mikä erityisesti kylvökohteilla voi olla oleellinen itämistä ja sirkkataimien kehitystä turvaava tekijä. Erityisesti kuivilta kankailla hakkuutähteiden suojaava vaikutus voi olla oleellinen taimien kehityksen kannalta.

Pintakasvillisuuden biomassan määrään ei hakkuutähteen talteenotolla ole havaittu olevan merkitystä, mutta ruohojen, pensaiden ja puiden kasvu oli voimakkaampaa hakkuutähteellisillä aloilla. Erityisesti hakkuutähtekasvaimien kohdalle kehitty nopeasti runsas ja elinvoimainen horsma- tai vadelmakasvusto, joka heikentää istutustaimien kehitysedellytyksiä.



Hakkuutähtehake vihreänä vai ruskeana, on tärkeä kysymys sekä polttoaineen käyttäjälle että metsän uudistajalle.

### Parempi eloonjääminen ilman hakkuutähteitä

Istutustaimien elossaolon on havaittu olevan hakkuutähteen korjuun jälkeen hieman parempi kuin hakkuutähteellisillä kohteilla. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan tämä ero on ollut 5-10 prosenttiyksikköä. Paremman elossaolon ja tilajärjestykseltään tasaisemman puuston ansiosta tulevan metsikön kehityksen voidaan olettaa olevan hyvän, vaikka hakkuutähteen korjuussa vietävien ravinteiden puuttumisen tiedetään hidastavan kuusen istutustaimien pituuskasvua, mutta ei ole havaittu vaikuttavan männyn pituuskasvuun.

Ruotsalaisten kokeiden perusteella on päätelty, että kasvun taantuma, joka on ilmennyt noin 15 vuoden ajan, vastaa sitä ajanjaksoa, jolloin tyypeä vapautuu hakkuutähteestä hajotustoiminnan tuloksena kasvien käyttöön. Tällä perusteella on myös arvioitu, että kas-

vun taantuma, joka on vastannut keskimäärin kahden vuoden pituuskasvua, kun hakkuutähteet on poistettu sataprosenttisesti, olisi suureksi osaksi vältettävissä jättämällä neulasetsä tasaisesti hakkuualalle.

### Suorat kustannussäästöt ja tiheämpi taimikko

Hakkuutähteen talteenoton taloudellisia vaikutuksia ei ole tutkimuksin osoitettu. Kuitenkin hakkuutähteettömillä kohteilla maanmuokkauksen ja istutustyön tuotoksen voidaan olettaa jo aiheita sivuavien tutkimusten perusteella olevan parempi kuin hakkuutähteellisillä kohteilla.

Tuoreessa ruotsalaisessa katsauksessa istutuskustannusten arvioitiin pienenevän 2-7 prosenttia ja taimikonhoidon kustannusten 0-5 prosenttia hakkuutähteen talteenoton ansiosta. Kun metsänuudistamisketjua voidaan nopeuttaa jopa kahdella vuodella, merkitsee se metsikön kiertoajan lyhenemistä vastaavalla ajalla. Jos hakkuutähteen talteenoton ansiosta voidaan käyttää edullisempaa maanmuokkausmenetelmää, viljelymenetelmää tai viljelymateriaalia, koituu tästä välittömiä kustannussäästöjä metsänuudistajalle. Kokonaisuudessaan hakkuutähteiden korjuusta metsänuudistajalle koituvan kustannussäästöjen hyödyn on arvioitu olevan keskimäärin luokkaa 500 mk/ha. Aiempaa paremman uudistamistuloksen, kuten tiheimmän ja tasaisemman taimikon merkityksestä tulevan puuston kehitykseen ei ole esitetty edes ennusteita.

### “Siivottu” hakkuuala houkuttelevampi

Edellä on kuvattu hakkuutähteen korjuun vaikutuksia metsätalouden, lähinnä metsänuudistamisen näkökulmasta. Hakkuutähteen korjuulla on luonnollisesti omat vaikutuksensa metsien muihin käyttäjiin. Hakkuutähteen talteenotolla on yleensä positiivisia vaikutuksia mm. taajamametsissä ja muilla ulkoilualueilla sekä maisemallisesti tärkeillä kohteilla.

Kirjoittaja on Puuenergian teknologiaohjelman “Hakkuutähteen korjuun vaikutukset metsän uudistamiseen” -projektin vastuullinen johtaja.

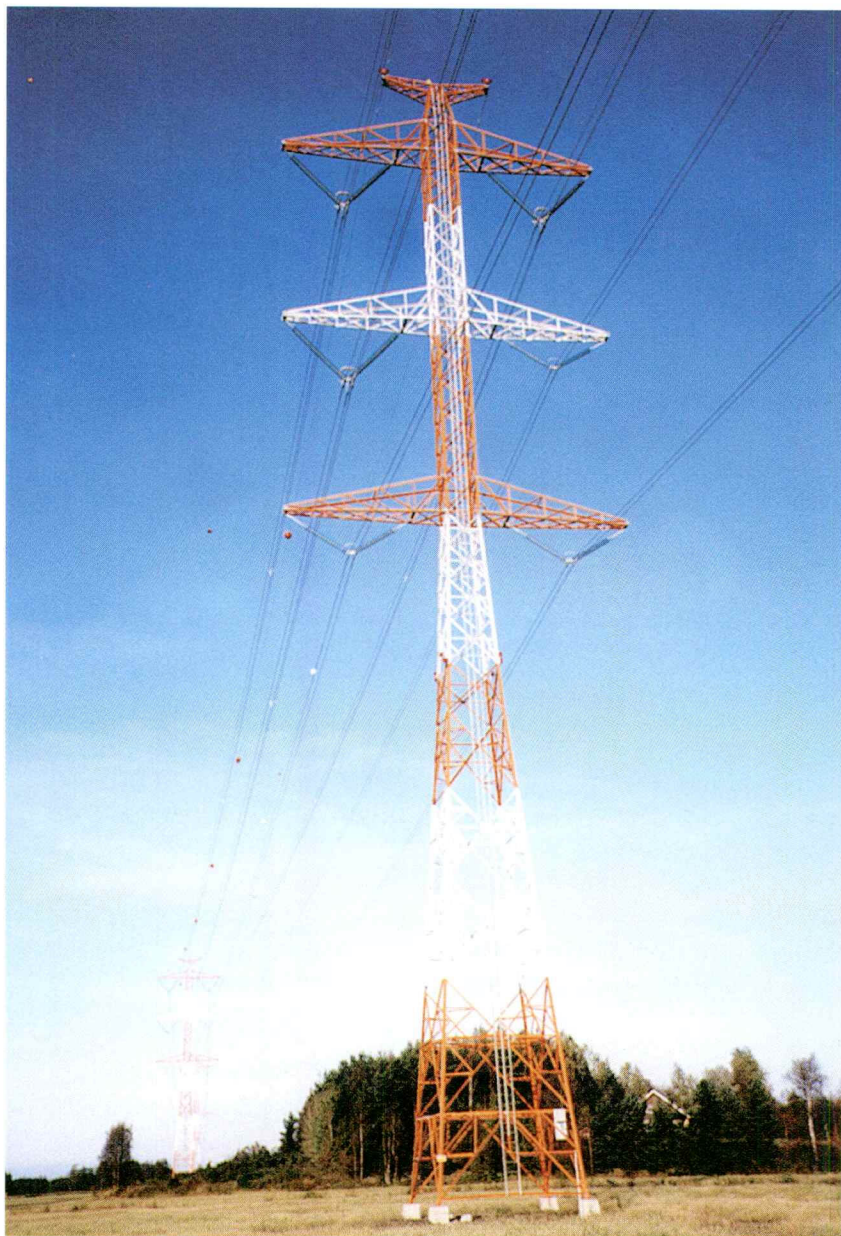
Hakkuualan ulkonäkö on monelle metsänomistajalle myös tärkeä kysymys. Kuvassa siivoamassa Havu-Hukka.





**Ekosähkön lanseeraus viime vuonna herätti keskustelua ekoenergian kriteerien tarpeellisuudesta ja lähtökohdista. Vapaat sähkömarkkinat ovat hyväksyneet ekosähkön käsitteen. Osoitus tästä on monien toimijoiden lisenssin hakeminen ja näkyvä markkinointi.**

Yhä vähemmän joudutaan käymään turhauttavaa keskustelua elektronien alkuperästä. Tuotannon ja myynnin tasapainoa on alettu ymmärtää paremmin.



# Ekooenergiamerkintä etenee – kriteerejä tiukennetaan

**V**uoden 2000 alusta astuvat voimaan Suomen luonnon-suojeluliiton Norppa suosittelee ekooenergiaa -merkin nän tiukennetut kriteerit, jotka koskevat sähkön ja lämmön merkin tää. Uusissa kriteereissä kiinnitetään erityistä huomiota ympäristötiedon julkisuuteen, josta yhtiöiden on mahdollista tehdä kilpailuvaltti vapautuneilla

sähkömarkkinoilla. Energiayhtiöiden tulee jatkossa entistä selkeämmin kuvata ympäristötietoiselle asiakkaalle niitä ympäristöhyötyjä, joita asiakas energiavalinnallaan edesauttaa.

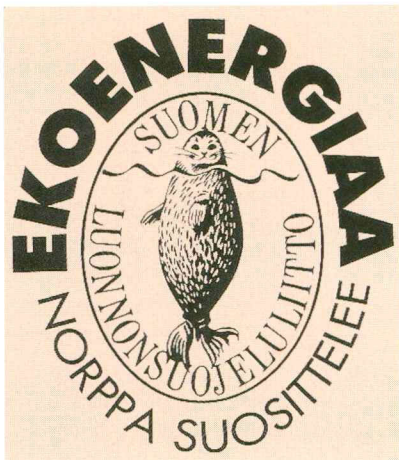
## Bioenergiaa koskevat kriteerit

Luonnon monimuotoisuuden kannalta

keskeisiä ovat metsätalouden hakkuutavoitteet – ei niinkään puun hankinnan ja teollisuuden prosessien sivutuotteena syntyvän energiapuun talteenotto. Esimerkiksi metsähakkeen käyttö sähkön ja lämmön tuotannossa voitaisiin moninkertaistaa nykyisestä.

Keskeisenä uutena asiana biopolttoaineiden osalta kriteereissä ovat monipolttoainekattilat, joiden hiilidioksi-





päästöjä on pyrittävä vähentämään tavoitteellisesti korvaamalla turvetta ja muita fossiilisia polttoaineita puupohjaisilla ja muilla biopolttoaineilla.

Energia-yhtiön tulee liittyä myös kauppa- ja teollisuusministeriön valtakunnalliseen energiansäästösopimukseen, eli yhtiö sitoutuu koko toimintansa osalta säästön toteuttamiseen.

Norppa suosittelee ekoenergiaa -merkki voidaan myöntää myös uusiutuvaan energiaan perustuville lämpöyrittäjien tarjoamille palveluille.

## Ekoenergian mainontaa ja markkinointia tarkkaillaan

Järjestelmässä merkitään energiasopimuksia – ei yrityksiä tai voimalaitoksia. Voimayhtiöt, jotka hakevat jollekin osalle tuotantoaan Norppa suosittelee ekoenergiaa -merkin, näyttäytyvät kuitenkin yleisölle aina myös koko tuotantoprofiilinsa osalta.

Mainonnassaan energia-yhtiö voi käyttää norppamerkkiä vain mainostessaan kriteerit täyttävää energiantuotantoaan ja vain siinä suhteessa omaan tuotantoonsa kuin yhtiö ekoenergiaa myy.

Mainoksesta on käytävä ilmi, miten mainostetut kilowattitunnit on tuotettu. Mikäli ekoenergiaa myydään korkeamman hintaan, on kerrottava, mihin mahdollinen ekoenergian korkeampi hinta käytetään. Esimerkiksi voimaloiden ympäristöinvestoinneista ja uusista hankkeista kannattaa kertoa avoimesti.

Luonnonsuojeluliitto myös seuraa markkinoinnin sisältöä. Aiheesta on laadittu ohjekirjanen yrityksille. Lisäksi saatavilla on esitteitä, joita energia-yhtiöt voivat käyttää markkinoinnissaan.

Ketjun seuraavat linkit, välittäjäyhtiöt ja asiakasyritykset, voivat myös käyttää merkkiä mainonnassaan.

Ekoenergian toimituksia valvotaan vuositarkastuksin, jotka suorittaa aukto-

risoitu tilintarkastaja. Tarkastusten yhteydessä selvitetään, että verkkoon on syötetty se määrä ehdot täyttävällä tavalla tuotettua energiaa kuin merkittynä on myyty.

Merkin käyttöoikeuden myöntää Suomessa Suomen luonnonsuojeluliiton energianeuvosto. Siirtyessään kotimaan markkinoilta muiden Pohjoismaiden markkinoille yhtiöiden on käännättävä aina kyseisen maan luonnonsuojeluliiton puoleen.

Merkin tuotto käytetään järjestelmän kehittämiseen ja siitä tiedottamiseen. Tarkoituksena on tuoda tietoa tuottajille ja kuluttajille sellaisista valinnoista, jotka sysäävät kehitystä kestävään suuntaan.

**Lisätietoja:** Luonnonsuojeluliiton verkkosivuilta <http://www.sll.fi> tai sähköpostilla: [ekoenergia@sll.fi](mailto:ekoenergia@sll.fi)

**Puusähkön osuus ekosähkön määrästä on merkittävä. Sitä tuottaa muun muassa Porvoon Energia.**

## Ekoenergiamerkintään soveltuvia raaka-aineita:

- metsähake, kuori ja puru
- mekaanisen metsäteollisuuden puutähte
- puuperäiset polttojalosteet (pelletti ja briketti)
- massa- ja paperiteollisuuden biopolttoaineet (mustalipeä ja puunkuori),
- muu puhdas jättepuu
- pelloilla kasvatettava biomassa (energiapajut, olki, ruokohelpi)
- rannoilta ja vesistöalueilta korjattava luonnon kasvillisuus (ruokohelpi, järviruoko).
- puhdistamo-, kaatopaikka- sekä jätteenkäsittelylaitosten biokaasusähkö
- biokaasu peltokasveista (pellava, apila, ruokohelpi)





## Ekomerkittyä bioenergiaa myynnissä ja mihin kalliimpi hinta käytetään:

- **Etelä-Savon Energia Oy:** 85 GWh puusähköä, 170 GWh kaukolämpö (Pursialan voimalaitos ja lämpökeskus)
- **Forssan Energia Oy:** 40 GWh puusähkö (Forssan voimalaitos)
- **Fortum Energiapartnerit:** 9 GWh puusähköä (Kuusamon voimalaitos)
- **Fortum Power and Heat Oy:n** merkitty lämpömäärä on 868 GWh (Hämeenlinnan, Joensuun, Kauttuan, Kirkniemen, Kokkolan, Kuusamon, Riihimäen, Säterin ja Uimaharjun voimalaitokset sekä Lohjan lämpölaitos).
- **Kainuun Sähkö Oyj** 51 GWh (KAVO, Kuhmon Lämpö)
- **Pohjois-Karjalan Sähkö Oy** 10 GWh (Lieksan voimalaitos)
- **Porvoon Energialla** on biovoimaa (noin 14 GWh) ja biolämpöä (97 GWh). Tuotantolaitokset ovat Tolkisten höyryvoimalaitos, Espoon kaukolämpökeskus ja biokaasulämpökeskus Porvoossa.
- **Lämpöyrittäjä Tuomo Valtonen** Raumalta on saanut ekoenergiamerkin tarjoamalleen lämpöpalvelulle. Lämpöä tuotetaan hakkeella noin 800 MWh:a vuodessa 400 kW:n laitoksessa.

### Etelä-Savon Energia Oy:

Puupohjaisen (metsähake, sahanpuru) polttoaineen osuus Pursialan voimalaitoksessa on nyt noin 55 prosenttia ja osuutta tullaan lisäämään koko ajan. Voimalan laajennussuunnitel-

mat ovat valmiina, sähköteho aiotaan nostaa 1,5-kertaiseksi.

### Fortum Energiapartnerit:

Biopolttoaineen lisäys Joensuun ja Naantalın voimalaitoksissa. Joensuun voimalaitoksessa tehdään kattilamuutos syksyllä 2000. Biopolttoaineen määrää lisätään vuosittain, jolloin päästään nykyisestä 25 GWh:n biosähkön tuotannosta 100 GWh:n tuotantoon v. 2005. Naantalın kivihiilivoimalaitoksessa alkaa hiilen korvaaminen biopolttoaineella keuhällä 2000. Tavoitteena on saavuttaa biopolttoaineen 3-5 prosentin osuus, jolloin biosähkön tuotanto on n. 40 GWh.

### Kainuun Sähkö Oyj:

Lisähinta käytetään harvennus- ja päätehakuiden tähteiden laajempaan hyödyntämiseen Kainuun Voiman voimalaitoksessa. Tähän saakka pääosa voimalaitoksen puupolttoaineesta on saatu viereisen paperitehtaan prosessien sivutuotteena (esimerkiksi puunkuorta). Yhtiö osallistuu kotimaisen polttoaineen käytön lisäykseen tähtäävien tutkimusprojektien rahoitukseen (Kainuun puuenergiaohjelma, VTT:llä käynnistetty tutkimus puuenergian elinkaaresta ja ympäristöindikaattoreista, pellettien markkinanäkymiä ja käyttömahdollisuuksia energiantuotannossa kartoittava diplomityö).

### Pohjois-Karjalan Sähkö Oy:

Puupolttoaineen osuuden lisäämiseen VAPO Oy:n Lieksan voimalaitoksessa,

jossa puujätteen käyttöä on lisätty keuhällä 1999. PKS:n ekoenergian myynnistä käytetään 1 p/kWh seuraaviin kohteisiin: tutkimushankkeet energian säästämiseksi, investoinnit ympäristöä säästävään tuotantoon, energiansäästöavustukset ja PKS:n nykyisen tuotantokapasiteetin ympäristömyötäisyyden parantamiseen.

### Porvoon Energia Oy:

Loviisassa on aloitettu keuhällä -99 rakentamaan kaukolämpöverkkoa. Porvoon Energia ostaa ELTETE:n Loviisan kattilalaitokselta puupolttoaineella tuotettua lämpöä ja myy sitä edelleen kaukolämpöasiakkailleen. Yhtiön tavoitteena on uusia Tolkisten vastapainelaitoksen arinakattila muutaman vuoden sisällä. Tällöin kattilan hyötysuhdetta parannetaan ja puupolttoaineen osuutta lisätään. Tällä hetkellä puun osuus on ko. voimalassa noin 50 prosenttia. Yhtiöllä on osuus Pietarsaaren rakennettavasta sähköä ja lämpöä tuottavasta voimalasta. Voimala tuottaa läheisen sellutehtaan puutähteellä, kuorella ja hakeella, 33-43 prosenttia tuotannostaan.

ekoenergiahanke  
sirkka.tepponen@sll.fi  
www.sll.fi

Suomen luonnonsuojeluliitto r.y.  
Kotkankatu 9, 00510 HELSINKI  
p: (09) 22808213  
fax: (09) 22808200



**Jos hakkeen laatu on tärkeää...**

**SEVERAL OY**

Takkatie 10 E, 00370 Helsinki

Puh (09) 348 9110

Fax (09) 348 9221

www.several.fi, www.vermeer.com



**PEKKALAHTI**  
**KOTIMAISET ENERGIAT KY**

41290 KANGASHÄKKI, puh. 0400-653 506

**HAKETUSTA  
KULJETUSTA  
ENERGIANEUVENTAA**







Nuorna on vitso väännettävä. Kun energiansäästäminen opitaan jo lapsena, on aikuisena helpompi tehdä päätöksiä energiaa ja ympäristöä säästävasti.

# Motiva motivoi energiansäästöä ja uusiutuvaa energiaa

Kirsi Forssell, Motiva

**J**otta energian käyttöä voidaan tehostaa, kannattaa ensin selvittää, miten paljon energiaa kuluu ja missä kohteissa ja miten energian käyttöä voidaan tehostaa. Energiakatselmusten avulla luodaan hyvät lähtökohdat kiinteistöjen sekä teollisen tuotannon lämpö-, polttoaine- sähkö- ja vesikustannusten säästöille. Motiva on kehittänyt sekä teollisuuden että palvelusektorin käyttöön soveltuvat energiakatselmus ja -analyysimenetelmät, joita tekemään on koulutettu useita satoja lämpö- ja sähköalan ammattilaisia eri puolille Suomea.

Motiva hakee potkua energiansäästöön ja uusiutuvien energialähteiden käyttöön yhteistyön ja tekemisen kautta.

Motiva tukee ja kehittää sellaisia toimintamalleja ja -menetelmiä, joiden avulla eri tahot voivat itse muuttaa toimintaansa energiatehokkaammaksi ja samalla ympäristöä säästävämmäksi. Toimintakenttään kuuluvat kaikki suomalaiset, leikki-ikäisistä eläkeläisiin. Pääpaino toiminnassa on kuitenkin yritysten ja yhteisöjen toimintojen kehittämisessä.

## Säästömahdollisuudet ovat merkittäviä

Energiakatselmuksilla ja -analyysillä on löydetty mittavia energiansäästömahdollisuuksia. Palvelu- ja teollisuus-

rakennusten yhteenlasketut energiansäästöpotentiaalit ovat lämmön osalta 17,3 prosenttia, sähkön osalta 6,4 ja veden osalta 11,2 prosenttia. Suomessa on katselmoitu yhteensä liki 3 000 kohdetta, mikä vastaa noin 16 prosenttia pal-



velu- ja teollisuussektorien koko rakennuskannasta. Parhaiten katselmukset ovat edenneet kuntien ja kuntayhtymien rakennuksissa.

## Energiatehokkuuteen lisäpotkua energiansäästö-sopimuksilla

Energian käytön tehostumiseen haetaan lisäpotkua vapaaehtoisilla energiansäästösopimuksilla. Kauppa- ja teollisuusministeriö ja eri alojen kattojärjestöt ovat tehneet puitesopimuksia, joihin yritykset ja kunnat voivat liittyä. Yritykset sitoutuvat sopimuksessa selvittämään oman energiankäyttönsä sekä tekemään energiansäästösuunnitelman. Suunnitelman toteutuksesta ja energiankäytön kehityksestä raportoidaan vuosittain ministeriöön, joka tukee sopimukseen liittyneiden yritysten ja kuntien energiakatselmus- ja analyysitoimintaa sekä energiansäästöinvestointeja.

Kauppa- ja teollisuusministeriö on solminut puitesopimukset Teollisuuden ja Työnantajain Keskusliiton, Suomen Kuntaliiton ja Valtion kiinteistölaitoksen kanssa. Myös energia-alan liitot ovat tehneet omat sopimuksensa. Tänä vuonna mukaan ovat liittyneet myös kiinteistö- ja rakennusala Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLIn sekä kuorma-auto- ja pakettikuljetusyritykset Suomen Kuorma-autoliiton kautta.

Teollisuuden energiansäästösopimuksessa on mukana yli 60 yritystä, jotka edustavat lähes 75 prosenttia teollisesta energiankäytöstä. Energia-alalla mukana on 74 prosenttia voimalaitosalasta ja noin 54 prosenttia sähkönsiirto- ja jakelualasta. Kaukolämpöalalla säästösopimukset kattavat jo liki 50 prosenttia. Säästösopimus on tehty jo liki 20 kunnassa. Kuntien energiansäästösopimukseen on liittynyt myös kolme kuntayhtymää.

## Lapset ja nuoret toiminnan etulinjassa

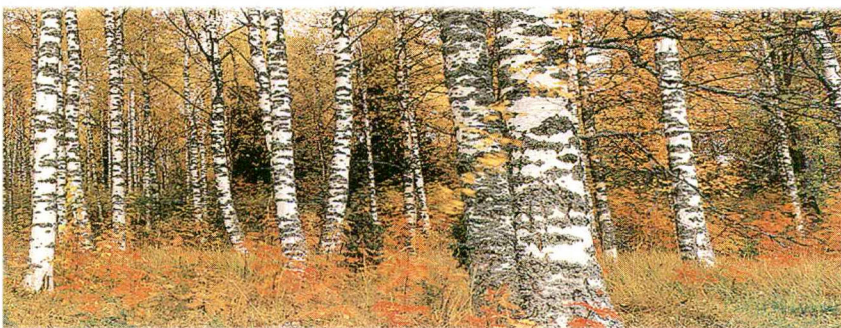
Lapset ovat tulevaisuuden energiapäätösten tekijöitä. Ei ole aivan samantekevää, käyttävätkö nykyiset tokaluokkalaiset vuonna 2030 kaksi kertaa niin paljon energiaa kuin me tällä hetkellä.

**Uusiutuvien energialähteiden käytöstä kertoo Motivan vasta valmistunut esite "Uusiutuvat energialähteet Suomessa".**



Energiankäyttötottumukset muotoutuvat jo lapsuusiässä. Peruskoulun toka-

luokkalaiset saavat energiansäästöopetusta valmiin opetuspaketin avulla, joka







Kuvat vas. ja ylh.: Energiakatselmuksessa selvitetään kiinteistön lämmön, sähkön ja veden käytön säästöpotentiaalit. Teollisuuden energiakatselmuksissa ja -analyysissä perehdytään tarkemmin myös itse tuotantoprosessin energiankäytön tehostamiseen. Motiva on kouluttanut useita satoja tekniikan ammattilaisia energiakatselmoijiksi.

rakentuu **Tarmo Koiviston** Lasten Energiakirjan ympärille. Tänäkin vuonna liiki 20 000 tokaluokkalaista tutustui energia-asioihin valtakunnallisen energiansäästöviikon aikana.

Yläasteikäiset tietävät jo enemmän energiasta – energiansäästöön on heidänkin opeteltava. Motiva ja Nuorten Akatemia järjestävät NOTE – Nuori osaa tekkee -toiminnan yhteydessä Energiapihtari -kilpailun, jossa tavoitteena on järjestää tilaisuus tai tapahtuma niin energiaa säästävää kuin mahdollista. Parhaat palkitaan – ja oppiminen tapahtuu tekemisen – ja kantapään kautta.

## Motiva edistää uusiutuvien markkinoita

Motivan tehtäväalue laajeni vuoden 1998 alusta kattamaan myös uusiutuvien energialähteiden käytön edistämisen. Ensimmäisen vuoden aikana toiminta keskittyi lähinnä toimintavalmiuksien kehittämiseen eli yhteyksien luomiseen, yhteistyöverkkojen rakentamiseen ja perustietojen keräämiseen uusiutuvien energialähteiden käytöstä, käyttömahdollisuuksista ja näihin liittyvistä teknologioista.

Uusiutuvien energialähteiden alu-

eella toimitaan samoilla periaatteilla kuin energiansäästönkin alueella, ensivaiheessa pääpaino on tiedotuksella, mutta myöhemmin myös katselmustoiminnassa ja uuden teknologian kaupallistamisessa. Tärkeimmät kohderyhmät ovat uusiutuvien energialähteiden pienet ja keski suuret käyttäjät.

## Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma loppusuoralla

Juuri valmistumassa olevassa uusiutuvien energialähteiden edistämishjelmassa asetetaan kunnianhimoiset tavoitteet kaikille uusiutuville, mutta erityisesti bioenergian käytön lisäämiselle Suomessa seuraavan kymmenen vuoden aikana.

Tavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä 50 prosenttia vuoteen 2010 mennessä vuoden 1995 tasosta laskettuna. Tästä bioenergian osuus on 90 prosenttia. Tavoite merkitsee uusiutuvien osuuden kasvua 5-6 prosenttiyksikköä energian kokonaiskulutuksesta. Nykyisin 23 prosenttia energiasta tuotetaan uusiutuvilla.

Metsäteollisuuden tuotannon määrä on merkittävin teollisuuden bioener-

giankäyttöön vaikuttava tekijä. Metsäteollisuuden osuus kokonaistavoitteesta on noin puolet, yksi kolmasnes tulee kaukolämmön tuotannosta ja loput pienkäytöstä.

Edistämishjelmassa on asetettu tavoitteet myös tuulienergian, aurinkoenergian, vesivoiman ja maalämmön lisäämiselle.

## Pellettimarkkinat laukaistava

Puupellettien käytön markkinoita vaijaa muna-kana -ongelma. Pellettien ostajia askarruttavat kysymykset pellettien varmasta saatavuudesta ja oikeista lämmityslaitteista, valmistajia ja myyjiä taas arveluttaa markkinoiden vähäinen kysyntä. Lokakuussa järjestetyssä pellettiteknologian ajankohtaisissa aiheita peilaillleessa tilaisuudessa Helsingissä ongelmaa lähdettiin purkamaan kuulemalla ensi vuonna käynnistyvän hankintakilpailun esiselvityksen tuloksia.

Selvityksessä todettiin, että hankintakilpailun tuoma julkisuus ja hyvät demonstraatiokohteet voisivat laukaista lukkiutuneet asetelmat. Ostajille tärkeä polttoaineen varma saatavuus taatettiin, samalla kun pellettivalmistajat sitoutuisivat tuottamaan riittävän suuria määriä polttoainetta. Esittelykohteissa lämmityslaitteiden tekniikkaa voitaisiin samalla tutkia ja löytää toimivat kokonaisjärjestelmät.

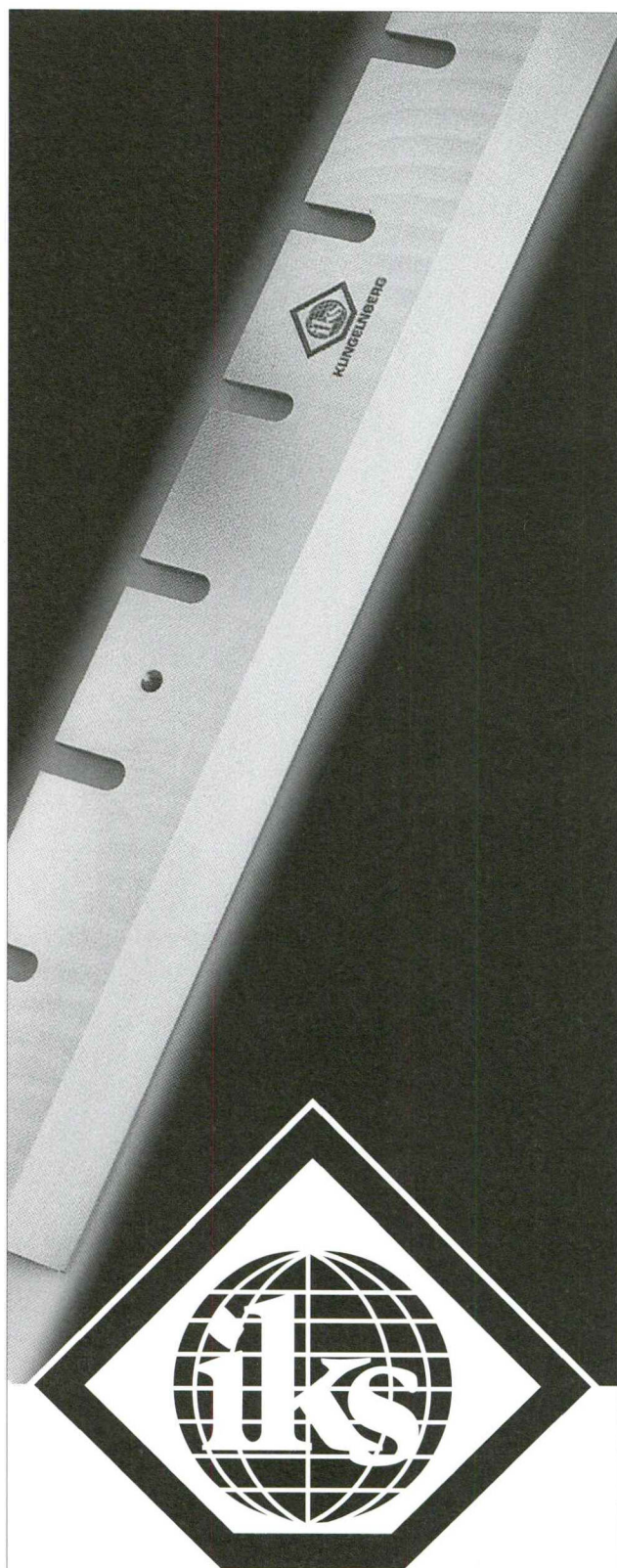
Hankintakilpailu olisi tarkoitus käynnistää vuonna 2000. Kilpailun ensisijaisena kohderyhmänä olisivat julkisen sektorin kiinteistökokoluokan lämpölaitokset ja toissijaisena kohderyhmänä pienkohteet.

## Toimitusvarmuus ja kokonaisjärjestelmät tärkeitä

Päivän aikana keskusteltiin pellettiteknologian kehitystyön painopistealueista, ja pohdittiin, olisiko mahdollista viedä eteenpäin sekä pientalojen pellettilämmityksen että kiinteistökokoluokan lämpölaitosten kehitystyötä.

Pellettiteknologian kehittämisessä nostettiin pääaiheiksi pellettien käytön kokonaistoimitusjärjestelmä, jossa olisi huomioitu kaikki toimituskohdat suunnittelusta ja pellettien valmistuksesta jakeluun ja oikeisiin lämmityslaitteisiin. Samalla korostettiin pellettipolttaineen toimitusketjuja. Tien valmistajalta ostajalle ja käyttäjälle tulee olla selkeä ja varma.





# KLINGELNBERG

Hakkurinterät toimittaa

## OY SAKSAN TERÄ AB

puh. (09) 887 0466, fax (09) 804 1026

## Graninge tähtää korkealle

Suomen energiamarkkinoille kaksi vuotta sitten astunut Graninge-konserni tähtää viiden suurimman joukkoon Pohjoismaissa. Yhtiön ensimmäinen askel suomalaisella maaperällä oli neljänneksen Kainuun Sähkö Oyj:n osakkeiden osto muutama vuosi sitten.

**G**raninge Energia Oy muodostettiin tämän vuoden alussa, kun Graninge osti Ahlström-konsernin koko energiatoiminnan. Graninge on kaikesta päätellen tullut Suomeen jäädäkseen.

Graningessä enteillään markkinoiden täydellistä uusjakoa. Yhtiössä uskotaan, että omaa energiantuotantoa ylläpitäneet teollisuusyritykset ja kunnat ovat keskittyneessä ydintoimintoihinsa ja luopumassa energialaitoksistaan.

Energiamarkkinoiden rakennemuutoksen jälkeen Graningella tulee olla 400-500 000 asiakasta Pohjoismaissa.

–Kasvu tulee olemaan

Suomessa suuri sekä tuotanto- että asiakaspuolella, sanoo konsernijohtaja **Bo Källstrand**. Hän vakuuttaa, että Graninge tulee olemaan yhtä offensiivinen Suomen markkinoilla kuin Ruotsissa.

Yhtiö tarjoaa omasta mielestään keskimääräistä vihreämpää sähköä, sillä yhtiön tuotannosta vesivoiman osuus on suhteellisesti suurempi kuin kellään muulla toimittajalla Suomessa.

Graninge on ollut perinteinen mekaaninen metsäteollisuusvesivoimayritys, joka on käynyt läpi monia muutoksia. Graninge on pörssiyritys, ja omistajien joukosta löytyy ruotsalainen Sydkraft, saksalainen Preussen Elektra sekä ranskalainen EdF. –tf

## LOGMER

liikerata-  
harvesteri-  
kuormaimet

...ja puu liikkuu!



- Kotimaiset laatutuotteet, vähän energiaa vaativalla patentoidulla tekniikalla.
- Uusiin sekä käytettyihin koneisiin oleellisesti tuottavuutta lisäävä harvesterikuormain. Menestys Suomen metsissä!
- Kaikille sopiva mallisto: 50, 75, 120 ja 200 kNm nostomomentilla.

**Kysy lisää tarkemmista tiedoista!**

Myynti ja valmistus:

**LOGMER FOREST OY LTD**

Risto Heikkilä, Kivikankaantie 5,  
86300 OULAINEN  
puh. 050 514 9134, (08) 474 070  
fax (08) 474 080  
e-mail: logmer.forest@kolumbus.fi





# Bioenergia-alan tiedonvälityksestä

**Bioenergia-ala on muuttunut tärkeäksi liiketoiminta-alueeksi. Tietotarve on lisääntynyt. Tietotekniset valmiudet ja vaihtoehdot ovat samalla kasvaneet voimakkaasti. Tietoa myös tuotetaan. Mutta miten sitä onnistutaan tänä päivänä yhdistämään, muokkaamaan ja välittämään eri kohderyhmien tarpeita vastaaviksi ja oikeisiin kohteisiin?**

**M**itä puutteita on valistus-, koulutus- ja kurssimateriaaleissa? Mitä tietoa tarvitaan ja mistä sitä saa? Näitä kysymyksiä on selvitetty laajassa valtakunnallisessa Bioenergia-alan tiedonvälitys -selvitysohjelmassa.

FINBIO on yhdessä alan toimijoiden kanssa selvittänyt bioenergia-alan tiedonvälityksen kehittämis- ja tehostamistarpeita. Tavoitteena on ollut tehokas ja hyvin koordinoitu koko bioenergia-alan tiedotus ja tiedonvälitys kansallisesti ja kansainvälisesti, mikä edesauttaa osaltaan alan kasvutavoitteita, vientiä ja tutkimustiedon välittämistä käytäntöön.

## Entistä tehokkaamman tiedonvälitykseen

Alan tiedonvälityksen tehostamisvaateita on paljon. Sekä käytännön kentällä että kansallisiin tavoiteohjelmiin kytkeytyen. Suomen Energiastратегия, KTM:n Uusiutuvien energialähteiden edistämishjelma, MMM:n Kansallinen metsäohjelma, FINBION laatima Suomen Bioenergiastратегия sekä EU:n uudistuvia energialähteitä käsittelevä valkoinen kirja painottavat jokainen tiedon-

välityksen tehostamisen ja parantamisen tarvetta. Kotimaisen tietotarpeen tehostamista ja koordinoitua tiedonvälitystä lisää myös Tekesin käynnistämät alan valtakunnalliset teknologiaohjelmat, joiden tulosten entistä nopeampi ja suunnattu hyödyntäminen on välttämätöntä Suomen kansainvälisen kilpailukyvyn edistämiseksi.

Bioenergia-alan tiedonvälitys -selvityksen painopisteenä oli arvioida alan tiedonvälityksen tarpeiden ja toteutuksen nykytilanne sekä priorisoida lähivuosien tarpeet, koordinoitavien mahdollisuuksien ja esittää konkreettisia toimenpiteitä bioenergia-alan tiedonvälityksen strategiseksi runkosuunnitelmaksi. Tuloksena on esitys valtakunnalliseksi bioenergia-alan tiedonvälitysohjelmaksi 1999-2002, jossa on esitetty koordinoitua päätoimenpiteitä kohderyhmittäin ja keinoittain alan lähivuosien toimintamalliin ja kansainvälisiin tiedonvälitystavoitteisiin ja tarpeisiin.

Työ aloitettiin Tekesin rahoittamana ja FINBION vetämänä viime toukokuussa. Siihen osallistuivat edustajat FINBIOsta, Jyväskylän Teknologikeskus Oy:stä, Kauppa- ja teollisuusministeriöstä, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK

ry:stä, Maatalouden tutkimuskeskuksesta, Motivasta, Puuenergia ry:stä, Suomen Biokaasukeskus ry:stä, Suomen Turveteollisuusliitto ry:stä, Tekesistä, Työteho-seura ry:stä ja VTT Energias-ta. Lisäksi ALTENER- ja OPET-ohjelmat olivat aktiivisesti mukana selvitystyössä.

## Bioenergia-alan tiedonvälitysselvitys on juuri valmistunut.

Se julkaistaan FINBION julkaisusarjassa ja on kaikkien tilattavissa. Selvityksessä on

tarkasteltu niitä tiedonvälityksen tavoitteita ja keinoja, joiden yhteisellä koordinoinnilla on katsottu olevan oleellisia ja kansallisesti tärkeitä vaikutuksia bioenergian käytön edistämiseksi ja tiedonkulun tehostamisessa. Selvityksessä painotetaan, että tiedonvälityksen koordinoitun osuuden tulee olla sellainen, että se tukee alan organisaatioiden omaa tiedonvälitystä ja niiden julkaisukanavia sekä antaa etuja ja uusia mahdollisuuksia kansallisen tason ja kansainvälisen alan informaatiovaikutamiseen.

Tage Fredriksson

## Erjo-hakkurit Timberjackeilla

**Hankkimalla vähemmistöosuuden ruotsalaisesta KMW Energi-yhtiöstä Timberjack on laajentanut tuotevalikoimaansa. Yhtiöllä on nyt vaadittavat laitteet puuenergian tuottamiseen.**

**A**lan kasvupotentiaalia pidetään erittäin suurena, sanoo toimitusjohtaja **Mikko Rysä**. Timberjackilla on nyt tuotevalikoimassaan palstahakkureita, tiivistyslaitteita ja keräävä harvesteripää harvennuselementteihin sekä muita alalla tarvittavia laitteita ja osaamista.

– Oman tuotekehityksen lisäksi Timberjack solmii strategisia yhteistyösopimuksia, toteaa Rysä. Vaikka KMW:n palstahakkureita aikaisemminkin on asennettu Timberjackin koneiden päälle, liittoutuminen syventää osaamista puupolttoaineen koko tuotantoketjusta. Liiketoimintaa on näin helpompi kehittää jatkossa.

KMW:lle liitto merkitsee selvää markkinointihyötyä, koska Timberjackilla on ko-

kemusta maailmanlaajuisesta markkinoinnista ja metsäkoneisiin keskittynyt jälleenmyyjäverkosto. Aikaisemmin tänä vuonna Timberjack muodosti ruotsalaisen Timmekin kanssa yhteisyrityksen, joka keskittyy kehittämään ja markkinoimaan harvennus- ja energiapuuhakkuiden koneita.

KMW Energi AB valmistaa Erjo-merkkiset palstahakkurit ja kattiloita kokoluokassa alle 25 MW. Näiden merkkien markkinaosuus kotimarkkinoilla on kattiloiden osalta 20 prosenttia ja palstahakkureilla 25 prosenttia. Yrityksellä on tuotantoa kahdessa paikassa ja yrityksen liikevaihto viime vuonna oli 82 miljoonaa markkaa. Timberjackin liikevaihto oli viime vuonna 3,2 miljardia markkaa.



**Tulevaisuuden energiapuun  
korjuun yritykset löytyvät  
yleensä metsäkoneyrittäjien  
joukosta. Heidän joukostaan  
löytyy yhden koneen  
yrittäjiä sekä usean  
koneketjun yrityksiä.**



# Yrityksissä on eroja

**T**yypillinen yritys on nykyään kokonaisen korjuuketjun yritys, jonka liikevaihto on 1,5-2 miljoonaa markkaa yltää 6-8 prosentin nettotulokseen, mikä vastaa melkein koko maan nettotasoa.

## Tietyn tyyppiset yritykset jäivät ulkopuolelle

Aineisto perustuu Tilastokeskuksen koamaan ja laskemaan aineistoon, josta alle miljoonan markan liikevaihdon yritykset on jätetty pois.

– Rajauspudottaa aineistosta pois lähes kaikki yhden koneen yritykset ja pelkkää harvennusta tekevät ketjut, sanoo Simo Jaakkola Koneyrittäjien liitosta.

Paras kolmannes yrityksistä keräsi yli 10 prosentin nettotuloksen, eli koneyrittäminen oli näiden yritysten osalta tuottoisaa liiketoimintaa. Melkein yhtä suuri joukko yrityksiä teki negatiivista tulosta. Pienempien yritysten tulos oli huonoin kaikkina vuosina, mutta tarkasteluaikana yhden korjuuketjun yritykset ylsivät hyvin lähelle keskitasoa. Menestyneimmät olivat 3-4 miljoonan markan yritykset, tätä isompien tulos oli hieman heikompi.

## Huono kannattavuus alalla yleistä

– Ei ole ihme, jos mieliala monella on kireällä, sanoo Jaakkola. Tuloksen yleistäminen koko korjuualalle merkitsee si-

tä, että lähes 400 yritystä tekee työtä tappiolla ja 1000 työntekijää työskentelee tappiollisissa yrityksissä.

Palkkaokaisuna oli käytetty 150 000 mk, joka on korvaus yrittäjän käyttämästä ajasta henkilöyrityksissä. Ilman palkkakorjaustakin kymmenesosa yrityksistä teki negatiivisen tuloksen. Yli puolet korjuuyrityksistä on henkilöyhtiöitä.

## Velka painaa ja pakottaa

Oman pääoman tuotto oli yrityksissä tyypillisesti 22-26 prosenttia, mitä on pidettävä hyvänä lukuna. Yrityksiä painaa kuitenkin selvästi velkataakka. Keskitason suhteellinen velkaantuneisuus oli





Harvennushakkuihin erikoistuneet yrittäjät jäivät suureksi osaksi tarkastelun ulkopuolelle.

70 prosenttia ja selvityksen aikana erot kasvoivat jonkin verran. Viimeinen vuosi oli 1997, jolloin metsäkoneiden myynti oli ennätyksellinen.

## Pohjoisessa alhainen käyttöaste huononsi tulosta

Alueellisesti löytyy yrittäjien menestyksessä selviä eroja. Pohjois-Suomessa tehtiin jopa parempaa tulosta kuin muualla, mutta sekä Lappi että Oulun läänin yritykset sukselivat niin, että tulos Lapissa oli yksi prosentti liikevaihdosta 1997. Oulun läänissä oltiin lähes samalla tasolla kuin muualla maassa.

## Autokuljetusyrityksellä jonkin verran paremmat oltavat

Autokuljetusalalla yritysten kannattavuus oli kohtuullisen hyvä. Nettotulos vaihteli tyypillisesti 4-7 prosentin välillä. Menestyvien ja huonosti menestyvien erot olivat selvät. Paras neljännes teki 2-3 kertaa parempaa tulosta kuin keskitason yritykset. Unohtaa ei sovi, että parhaanakin vuonna iso joukko yrityksistä teki tappiota. Velkaantuneisuus autokuljetusalalla oli tarkasteluajan lopussa 52 prosenttia. Sama vuosi oli paras kaikissa kokoluokissa ja maan eri osissa.

Lähde: Metsäteho 2/99

# Metsä on energialähteesi

Metsä tuottaa runsaasti uudistuvaa puhdasta puuenergiaa. Puuenergia ry:n tuotteista saat uutta ja ajankohtaista tietoa puupolttoaineesta ja voit edistää sen käyttöä.

Tilaa ja hanki lisätietoja:

Puuenergia-oppaat (8-12 s.)

Puuenergia-lehti 4 nroa/v

Puuenergia-kalvosarja, 20 kalvoa + taustapaketti

Hakkila-Fredriksson: Metsämme bioenergian lähteenä (92 s.)

Puu polttoaineena -esite 16 s.  
-veloituksetta koulutus- ja edistämiskäyttöön.

Trä som bränsle -broschüren 16 s.  
-kostnadsfritt för utbildning och främjande verksamhet:

ALTAVA-laskentaohjelma, Excel-pohjainen laskentaohjelma eri polttoaineiden ja kattilakokojen investointeihin (50 kW-1 MW; 2MW-).

## Puuenergia ry:n jäsenmaksut

Henkilöjäsen

● jäsenmaksu 100 mk, liittymismaksu 100 mk

Pienyritys- ja yhteisöjäsen

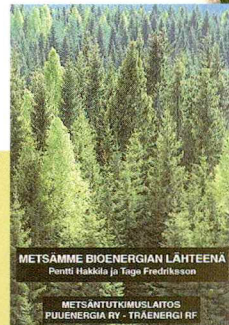
● jäsenmaksu 500 mk, liittymismaksu 500 mk

Muu yritys- ja yhteisöjäsen

● jäsenmaksu 1500 mk, liittymismaksu 1500 mk

Jäsenetuna saat Puuenergia-lehden (4 nroa) ja liittymisetuna Metsämme bioenergian lähteenä, yhteisöjäsenille pyydettyäessä ALTAVA.

Lisätietoja: Toiminnanjohtaja Tage Fredriksson puh (09) 156 2247



## Liityn Puuenergia ry:n

☐ henkilöjäseneksi

☐ pienyritys- ja yhteisöjäseneksi

☐ yritys- ja yhteisöjäseneksi

## Tilaan seuraavat julkaisut

☐ Puuenergia-lehti, vuosikerta 120 mk

☐ Puuenergia-kalvosarja 300 mk sis. alv

☐ Metsämme bioenergian lähteenä-kirja 120 mk/kpl, yli 5 kpl a' 100 mk

Puuenergiaoppaita a' 10 mk + postimaksu

☐ Metsäenergiavarat

☐ Energiapuun korjuumenetelmät

☐ Puu polttoaineena

☐ Puun polttotekniikat

☐ Altava-laskentaohjelma (300 mk + alv)

----- kpl

----- kpl

----- kpl

----- kpl

----- kpl

----- kpl

----- kpl

Liittyjän/tilaajan nimi (tekstaten)

Puhelin

Osoite

Allekirjoitus

Postita tilauksesi osoitteeseen Puuenergia ry c/o Tapio, Soidinkuja 4, 00700 Helsinki. Tilaukset myös puhelimitse (09) 156 2241 ja fax (09) 156 2232





Sijainti rannikkoalueella ei välttämättä ole kaupallisesti haittatekijä. Toimivat markkinat liikuttavat suuria määriä polttoainetta myös satamasta toiseen, jos hintataso on oikea. Kuvassa Wisaforest Pietarsaareissa.

**Puupolttoaineiden kauppa ei ole enää paikallista taikka puhdasta kotimarkkina-kauppaa. Itämeren ympärillä löytyy valtioita, joilla on hyvin erilaisia rooleja markkinoilla.**

# Itämeri kehittynyt puupolttoaineen markkina-alueeksi

**K**aikissa Pohjoismaissa on käytössä lämmöntuotantoa ohjaavia energiaveroja ja investointiavustuksia. Baltian maat ovat matalan kustannustason valtioita, joissa polttoaineita tuskin lainkaan verotetaan ympäristöperustein, ainakaan Pohjoismaihin verrattuna. Näissä maissa raaka-ainehinnat ovat maailmanmarkkinahintaisia, eli alhaisia. Saksassa on voimassa lainsäädäntö, joka suosii puuperäisten puhtaiden jätteiden vientiä. Kaatopaikkamaksut ovat vaikuttavia materiaali-  
virtoja ohjaava tekijä.

## Ruotsin biopolttoaineen tuonti huomattavaa

Kaupankäynnin moottori Itämeren ympärillä on Ruotsin korkea energiavero-  
taso ja kapasiteetti käyttää biopolttoaineita. Ruotsi on ylivoimaisesti suurin

ostajamaa, mutta Tanskaankin tuodaan biopolttoaineita. Ruotsin ostovoimaa osoittaa se, että jopa Pohjois-Amerikasta on tuotu jalostettua puupolttoainetta. Itämeren läheltä löytyy vielä Hollanti, joka tuo jonkin verran biopolttoaineita.

Biopolttoaineiden kauppa perustuu kuljetuksiin, joiden kustannustaso on alhainen, käytännössä siis laivakuljetus. Tämä tarkoittaa myös sitä, että markkinat ovat keskittyneet rannikkoalueisiin. Sisämaan markkinat ovat erilaiset. Ylimääräiset kuormaus- ja purkaukskulut heikentävät selvästi kaupankäynnin edellytyksiä.

## Tuonti pitänyt hakkuutähdehakkeen kasvun aisoissa

Huomattava ongelma puu- ja muiden biopolttoaineiden kaupan seurannassa on se, että vienti- ja tuontitilastointitavat eivät ole ajan tasalla juuri missään, ei

myöskään Ruotsissa. Ruotsin biopolttoaineiden tuonnin arvioidaan olleen 0,5-1,0 TWh vuonna 1992 ja tästä määrästä noin 20 prosenttia oli puupolttoainetta. 1995 vastaava polttoainemäärä oli 3-4 TWh ja puupolttoaineiden osuus 33-55 prosenttia. Kaksi vuotta myöhemmin tuonti oli jo 6-9 TWh ja puupolttoaineiden osuus 44-62 prosenttia. Samana vuonna on arvioitu, että neljäsosa kaukolämmön biopolttoaineesta oli tuontipolttoainetta. Määrätietojen suurelle vaihteluvälille löytyy monta syytä, sillä tilastointi ei ole lainkaan pystynyt seuraamaan kehitystä. Baltiasta tuodun purun tai pyöreän puun loppukäyttö saattaa hyvinkin olla energiatuotantoa, vaikka se on tilastoitu muuhun käyttöön. Ruotsin hakkuutähteen tuottajille tuonti on ollut paha kilpailija, vaikkakin metsähakkeen 10 TWh:n raja rikkoontui jo 1996.



## Energiamarkkinoiden ja Baltian vapautuminen tärkeässä roolissa

Useat tekijät ovat vaikuttaneet kaupan kiihtymiseen. EU-jäsenyys on poistanut monia hallinnollisia ongelmia ja paperisota on vähentynyt. Erilaisten metsäteollisuuden sivutuotteiden ja kierrätyspuun kauppa on yksinkertaisempaa, kun jätteitä luokitellaan kolmeen ryhmään: vihreään, keltaiseen ja punaiseen. Vihreään ryhmään kuuluu mäntyöljy, puupelletit, metsähake, puhdas purkupuuh, turve ja kumirenkaat. Näiden tuotteiden kauppa on vapaata eri maiden välillä. Keltaisen ryhmän tuotteet vaativat alkuperätodistuksia ja punaisen ryhmän tuotteet ovat luvanvaraisia. Kierrätys- ja jättepolitiikalla on siis huomattava vaikutus myös uusiutuvien polttoaineiden käyttöön.

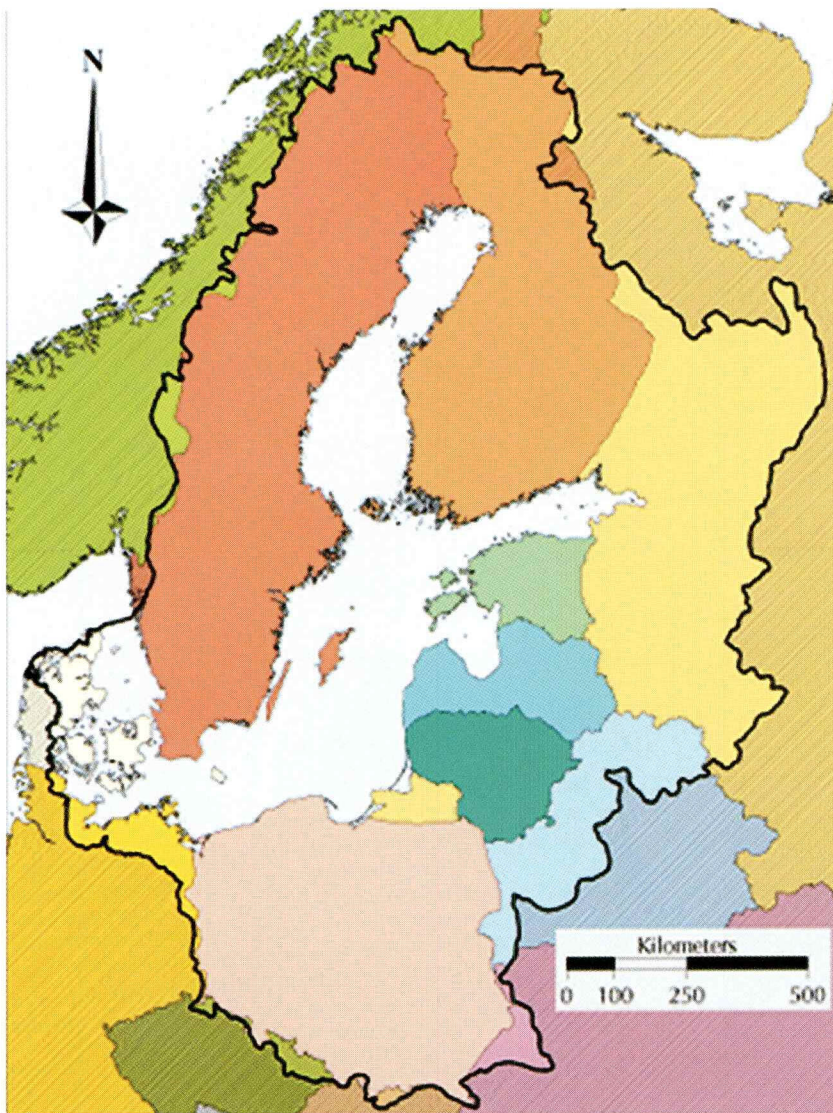
### Eri polttoaineiden hinnat vakiintuneet

Energiaverot ovat biopolttoaineiden kaupan kehittymistä ajatellen olleet keskeisessä roolissa. Hinnat vastaavat lähinnä tuotantokustannuksia. Tuotantokapasiteettia ja tarjontaa on enemmän kuin kysyntää. Käyttökapasiteetti ei ole läheskään täysin biopolttoaineiden käytössä.

Kaukolämmön tuotanto Tanskassa, Ruotsissa ja Suomessa voivat muodostaa perustan Itämeren alueen biopolttoaineiden kaupalle. Polttoaineiden hinnat ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana reaalisesti alentuneet. Bioperäisten jätteiden kuten purkupuun hinta on Ruotsin markkinoilla noin 70 SEK/MWh, kuoren ja purun hinta noin 100 SEK/MWh, metsähakkeen hinta noin 115 SEK/MWh ja jalosteiden hinta 160 SEK/MWh. Hinnanvaihtelu eri polttoaineille on kuitenkin huomattava. Energiamarkkinoiden vapautuminen on aiheuttanut markkinoilla lisäpainetta ja pitänyt polttoaineiden reaalihinnan kehityksen kurissa. Biopolttoaineiden käyttö on silti kasvanut 10-20 prosenttia vuodessa ilman, että suurempia häiriöitä hinnoissa olisi esiintynyt.

### Vaihtelevat hintatasot aiheuttavat massojen liikkumista

Itämerellä liikkuu metsäteollisuuden puuta noin 20 miljoonaa kuutiometriä vuositasona. Ei ole mikään ihme, jos raakapuuta alhaisemmalla hintatasolla samalla alueella myös liikkuu bio-



Itämerellä liikkuu 20 miljoona kuutiota teollisuuspuuta, miksei myös energiapuuta.

polttoaineita toimivilla polttoainemarkkinoilla.

Itämeren alueen biopolttoaineiden suuren käyttöpotentiaalin, Keski-Euroopan kaatopaikkamaksujen, kilpailukykyisten puupolttoaineiden tuotantokustannusten ja hiilidioksidiverojen käytön takia on muodostunut markkinoita ja markkinadynamiikkaa.

Artikkeli perustuu pääasiallisesti B Hillringin 10.11. pitämään esitelmään Bioenergy 99 -seminaarissa Tukholmassa.

Pyöreän puun loppukäyttö ei aina ole varmassa tiedossa. Baltiasta viedään pyöreää puuta poltettavaksi Ruotsiin. Suomeen tuotavan teollisuuspuun mukaan tulee huomattavia määriä epäkuranttia tavaraa, joka menee poltettavaksi.





# Miilu on sytytetty Pohjois-Karjalassa

**Pohjois-Karjalan bioenergia-ohjelma MIILU kokoaa Pohjois-Karjalan bioenergia-alan toimijat yhteiseksi verkostoksi. Verkoston ytimen muodostavat Joensuun yliopiston, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun, Pohjois-Karjalan metsäkeskuksen ja Koulutus-kuntayhtymän asiantuntijat sekä bioenergiasektorilla toimivat yritykset.**

**M**iilun tavoitteena on energiapuun ja hakkuutähteen käytön lisääminen voimalaitoksissa ja lämpökeskuksissa sekä bioenergia-alan osaamisen tuotteistaminen ja alan tuotteiden markkinoinnin edistäminen.

## **Puun energiakäytön edistäjä**

Miilu osallistuu asiantuntijana lämpölaitoshankkeiden teknologiavaihtoehtojen määrittelyyn. Se avustaa investointien kustannus- ja kannattavuuslaskennassa, polttoaineen hankinnan logistiikkaratkaisuihin ja projektoinnissa. Miilun osaamista on hyödynnetty mm. Rääkkylän, Tuupovaaran ja Enon kunnallisten lämpölaitosten sekä Pyhäselän puualan yrityskeskittymän yhteisen lämpökeskuksen suunnittelutyössä. Kokemukset ovat olleet myönteisiä: luotettava asiantuntija on nopeuttanut energiahankkeiden valmistelua sekä helpottanut puuenergialle myönteisten päätösten tekemistä.



## **Uutta teknologiaa**

Pohjois-Karjalan bioenergiaklusterista löytyy osaamista lämpökeskusten suunnitteluun ja toteutukseen. Yksi osaaaja on Pyhäselkäläinen Rakennustempo Oy, jonka toimittama uuden sukupolven Greenfire lämpökeskus otettiin käyttöön Kontiolahden Selkiellä marraskuussa 1999. Innovaatiivisen lämpökeskuksen kattila mahdollistaa märän polttoaineen polton ja päältäpurkava hake-siilo häiriöttömän toiminnan kaikissa olosuhteissa ilman holvaantumisongelmia.

Miilu on mukana kehittämässä ja kaupallistamassa myös Tecwill Granulators Oy:n menetelmää voimalaitostuhkan rakeistamiseksi metsän lannoitteeksi. Rakeistettuna puutuhkan levitys

metsään on helppoa ja se onnistuu myös helikopterista. Tuhkan hyötykäytön lisääminen on tulossa entistä ajankohtaisemmaksi, kun myös teollisuuden omille läjitysalueille toimitetulle tuhkalta on tulossa jätevero.

**[www.miilu.com](http://www.miilu.com)**

Suomesta on puuttunut laaja-alaisesti uusiutuvan energian asioita käsittelevä internetpohjainen palvelu. Verkoston puitteissa on käynnistetty MIILU -internetpalvelun rakentaminen, jolla olemassa olevaa aukkoa pyritään täyttämään. MIILU internetpalvelu tuo esille uusiutuvan energian teemat ja kokoaa yhteen energia-alaan liittyvän osaamisen, tuotteistamisen ja palvelujen markkinoinnin. Palvelua kehitetään valta-



kunnalliseksi tietokeitaaksi ja jatkossa suuntana on kansainvälistyminen. MII-LU on avoin foorumi kaikille energiasektorin toimijoille. Palvelun teknisestä toteutuksesta vastaa Sordino Information Systems Oy Joensuusta.

## Opetusmateriaalia ja koulutusta

SEEN on Pohjois-Karjalan koulutusorganisaatioiden bioenergiakoulutuksen verkosto. Verkoston jäsenistä Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta tarjoaa bioenergia-alan korkeakoulutsoista kansainvälistä opetusta. Esimerkiksi kansainvälisestä koulutusyhteistyöstä on Joensuun yliopiston toteuttama Bioenergian hankinta -kurssi Wienin yliopistossa tammikuussa 2000.

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun osaamisalaa on lämpöyrittäjäkoulutus. Parhailleen Joensuussa pidettävällä lämpöyrittäjäkursilla on 15 osanottajaa. Lämpöyrittäminen on kasvava ala, joten ammattikorkeakoulu on panostanut opetusmateriaalin tuottamiseen. Käytössä on mm. internetin kautta tapahtuvat etäopetuspaketit. Ammattikorkeakoulu tarjoaa käytännön opetustilanteissa testattuja kursseja myös muissa maakunnissa toteutettavaksi.

## Lämpöyrittäjäseminaari

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu ja Miilu järjestää yhdessä Finbion ja valtakunnan muiden lämpöyrittäjäseminaariden parissa työskentelevien kanssa 11.-12.4. 2000 lämpöyrittäjäseminaarin Joensuussa. Seminaari on kaksipäiväinen. Ensimmäisenä päivänä ohjelmassa on lämpöyrittämiseen liittyviä käytännönläheisiä esitelmää, joihin kansainvälisiä vaikutteita tuodaan Itävallasta. Toisena päivänä kierretään lämpöyrittäjiä kiinnostavia retkeilykohteita. Päivän päätää Lämpöyrittäjät ry:n perustamiskous.

## Näkymät

Tulevaisuuden näkymät bioenergiasektorilla ovat Pohjois-Karjalassa valoisat. Edellä kuvattujen aktiviteettien lisäksi Vapo on käynnistämässä pellettitehdasta Ilomantsissa, Fortum on modernisoinut Joensuun voimalaitosta sekä lukuisia joukko pieniä ja keskikokoisia lämpölaitoshankkeita on vireillä. Puuenergia on Pohjois-Karjalassa trendikästä.



Aluksi moni piti myös puhdasta kuorta ja purua jätteenä, jota kuuluu polttaa erillisessä jätteenpolttolaitoksessa.

Tage Fredriksson

# Biopoltt- aineiden standardointityö edistää kauppaa

**Euroopan lisääntyvä uusiutuvien polttoaineiden käyttö perustuu osittain vesivoiman ja mustalipeän käytön kas-**

**S**uhteessa tavoitteisiin näiden mahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset. Muut uusiutuvat energiamuodot ja polttoaineet ovat pääosissa, jos EU-komission valkoisen paperin kuuden prosentin osuuden lisäksi halutaan päästä.





Pelletit ja muut puristeet ovat helposti standardoitavissa. Niiden energiasisältö saattaa kuitenkin vaihdella riippuen raaka-aineesta.

## Standardit edistävät kauppaa

Kiinteällä biomassalla on huomattava rooli uusiutuvien osuuden kasvussa. Tämä vaatii Euroopan laajuisesti valtaavan määrän uusia laitoksia. Tavoitteiden toteuttamiseksi vaaditaan tietysti energiapolitiikan ohjausvoimaa ja investoijilta kykyä arvioida laitetoimittajien tarjouksia ja huolehtia polttoaineiden hankinnasta. Biopolttoaineiden kauppaa vaikeuttaa se, että biopolttoaineita koskevaa eurooppalaista standardia ei ole olemassa, vaan Euroopasta löytyy tällä hetkellä 26 eri standardia, joiden käyttö on vaihtelevaa.

## Turve mukana alkuperästä huolimatta

Komissio on siksi antanut mandaatin Euroopan Standardointikomitealle (CEN), joka on teettänyt selvitystyötä alalla aiemmin tehdystä työstä ja tarpeista. Työtä varten perustettiin työryhmä (BT/WG108 Solid Biofuels). Työryhmän sihteeristö on ollut Ruotsissa työn aloittamisesta lähtien viime vuonna ja puheenjohtajana toimii Christian Lenander.

Työryhmän työ on kaksivaiheinen. Tähän saakka on siis tehty erilaisia rajauksia, mitä tulee standardointiin. Hel-



# PUU- POLTTOAINEIDEN LAATUOHJE

1998

FINBIO

JULKAISU 5

mikuussa ensi vuonna tulee työn alle varsinainen standardointityö. Aikaisessa vaiheessa jätettiin työn ulkopuolelle kaikki eläimistä peräisin olevat biomassat. Työn ulkopuolelle on jätetty myös nestemäiset ja kaasumaiset biopolttoaineet. Työhön otettiin kaikesta huolimatta mukaan turve, vaikka se ei komission näkemyksen mukaan ole biopolttoaine. Muitakin rajausta koskevia ongelmia löytyy. Ne ovat lähtöisin EU:n jätedirektiivistä ja virkamiesten tulkinnoista.

## Käyttäjän näkökulma tärkeä

Komission alkuperäistä mielipidettä kuvaa se, että metsäteollisuuden kuoria ja purua pidettiin jätteinä, jotka eivät kuulu biopolttoaineiden piiriin. Lähtökohta on se, että biopolttoaine ei ole jätettä, mutta lajittelun avulla voidaan saada bioperäinen materiaali erikseen. Standardointityössä alkuperä ei ole tärkein tekijä, vaan materiaalin ominaisuudet.

Puupolttoaineiden laatuohje on yksi 26:sta eurooppalaisesta standardista. Se on VTT Energian kehittämä ja Finbion viime vuonna julkaisema.

## Informaation keräämistä eri maista

Jäsenmaiden edustajat ovat työryhmässä keränneet tietoa maansa biopolttoaineiden käytöstä, koneiden ja laitteiden tuotannosta, käytössä olevista standardeista ja niistä saaduista kokemuksista sekä lisästandardien tarpeesta.

EU:n säännökset jätteiden poltosta tulevat olemaan ankarat. Rajanveto puhtaasta puusta ja eriasteisesti saastuneesta puusta välillä on tärkeää. Muovilla päällystetyn paperin poltto turvallisesti ei ole poltoteknisesti vaikeaa. Komission mielipide näistä asioista on tullut jonkin verran lähemmäksi polttoaineiden käyttäjien arkipäivää. Tähän on osittain vaikuttanut myös standardointiryhmän työ.

Artikkeli perustuu Christian Lenanderin Bioenergy 99 pitämään esitelmään.





Ainespuun korjuun yhteydessä jätetyt puut on ehdottomasti jätettävä myös hakkuutähteiden korjuun yhteydessä.

**Metsähake on tulevaisuuden huomattava energialähde. Metsäsektorilla teollisuuden raaka-aineen tarve on kuitenkin ensisijainen toimintaa ohjaava tekijä.**

# Metsähakkeen korjuu ja metsän monimuotoisuus

**M**etsäpolttoaineen kuten hakkuutähdehakkeen ja pienpuuhakkeen tuotantoa voidaan harjoittaa vaarantamatta biologista monimuotoisuutta. On kuitenkin huomattava, että toiminnan tulee olla yhtä paljon luontoa huomioivaa kuin muu metsätalous.

## Hyvät tavat energiapuun korjuussa tiedetään jo

Intensiivisen ja samalla paikalla toistuvan metsähakkeen tuotannon edellytyksenä on pitkällä tähtäimellä tuhkan palauttaminen metsään. Palautuksen tulee tapahtua myös luontoa huomioivalta tavalla. Hakkuutähdehake on yle-

sesti ottaen tukki- ja kuitupuun korjuun sivutuote. Nykyisessä metsätaloudessa jätetään hakkuualoille kuollutta järeää puuta, vanhoihin puihin, lehtipuihin ja pienempiin biotooppeihin ei kosketa sekä metsälainsäädännön että vapaaehtoisuuden perusteella. Metsätalouden jätetään myös aktiivisesti erilaisia suojavyöhykkeitä.





Pienpuun runko- ja oksamassalla on monimuotoisuutta ajatellen vähäinen arvo. Päätehakkuualat ovat kaikista kriittisimmät. Metsäluonnon hoito nuoren metsän hoidon kohteissa liittyy muihin tekijöihin.

## Luonnon monimuotoisuus huomioitava myös hakkuutähteiden korjuussa

Metsäpolttoaineiden korjuussa tulee ottaa huomioon samat tekijät kuin muussa korjuutoiminnassa. Suurin osa hakkuualalle jätetystä biomassasta voidaan korjata vaarantamatta monimuotoisuutta. Runkopuun korjuun yhteydessä jätetyn järeän kuolleen puun tulee jäädä hakkuualalle hakkuutähteen korjuun jälkeenkin, eikä maapuiden päälle saa ajaa metsäkoneella. Muuten energiapuun korjaaja tuhoaa sen minkä ainespuun korjuun yhteydessä on

saavutettu. Hakkuutähdehakkeen korjaajien ei tule ottaa kontolleen luontoarvojen tuhoamista.

Monimuotoisuuden vaikeimpia kysymyksiä metsätaloudessa on kuolleen puun määrä metsissämme. Uhanalaisuus liittyy erityisesti metsälajien kohdalla järeän kuolleen puun esiintymiseen. Hakkuutähteistä riippuvaisia uhanalaisia ei liene olemassa yhtään, minkä takia substraattikysymys ei ole uhka uhanalaiselle hakkuualoilla. Hakkuutähteitä otetaan talteen noin 10 prosenttia koko kiertoajalla tuotetusta oksa- ja neulasmassamäärästä, vaikka joka hakkuun yhteydessä otettaisiin talteen hakkuutähteitä. Kuolleet, pystyssä olevat puut, maapuut, elävät ja kuolleet järeät lehtipuut ovat elinehto monelle uhanalaiselle lajille. Kuolleen puun lisäksi monimuotoisuutta osoittaa jalojen lehtipuiden esiintyminen (eteläisin osa maasta), puu- ja pensaslajit joilla on marjoja tai hedelmiä, haapa, raita, pienvedet ja jyrkänteet. Lainsäädännössä on määritelty metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt, joiden kartoitustyö on meneillään koko maassa.

Luonnonarvojen huomioiminen on jatkuvassa systemaattisessa seurannassa Metsätalouden kehittämiskeskus Tapiossa. Toivottavaa on, etteivät energiapuun korjuuta harjoittavat onnistu ainepuun korjaajia huonommin työssään ja että heidän ammattitaitonsa on samanveroisia.

## Ainespuun korjuu määrää tahdin

Metsänkasvatus energiatarpeisiin ei ole meidän oloissa taloudellisesti kannattavaa. Puupolttoaine ei pysty kantamaan istutuksen tai muun metsänhoidon kustannuksia, minkä takia lisääntyvä puu-

polttoaineen tarve ei johda lisääntyviin hakkuisiin tai edes ohjaa hakkuutoimintaa. Alhaiset kuitupuun hinnat erityisesti ensiharvennuksella tai ensiharvennuksen pysähtymisen voi johtaa siihen, että pienläpimittaista kuitupuuta tulee käytettyä energiapuuna.

## Eniten ravinteita paikassa jossa puu ei pääse juurtumaan

Tutkittaessa lajien esiintymistä ja niiden määrää aloilla, joista on korjattu hakkuutähteitä verrattuna tavanomaisiin hakkuualoihin, on havaittu, että lajirunsaus on sama, mutta määrässä saattaa löytyä huomattavia eroja. Nitraattien runsaudesta hyötyvät lajit kuten vadelma ja maitohorsma esiintyvät vähäisemmässä määrin aloilla, joilta hakkuutähteet on kerätty pois. Hakkuutähdekasojen kohdalla nitrifikaatio on vilkkaimmallaan.

## Monimuotoisuus on pienestä kiinni

Pienpuuhakkeen korjuussa nuoren metsän hoidon yhteydessä voidaan monimuotoisuutta suosia jättämällä ainakin jonkin verran lehtipuita myös havumetsiin. Varsinkin haapa ja raita ovat muille metsän eliöille arvokkaita. Aikaisemmin jätetyt elävät ja kuolleet järeät puut jäävät tietysti edelleen pystyyn.



Metsäluonnon arvokkaita elinympäristöjä luonnontilassa tai sitä muistuttavassa tilassa ei tule muuttaa.

## VALMISTAMME HAKELÄMPÖLAITOSKONTTEJA

- Hinnat varustuksesta riippuen alk. 125 000,-
- Kontit sisältävät polttoainetaraston, kattilahuoneen, kattilan, syöttölaitteiston, savupiipun ja palamisenohjausjärjestelmän (kytket vain putket ja sähkö)
- Laitteistot ilman konttia
- Myös syöttölaitteet, palopäät, ohjauskeskukset ja muut osatoimitukset
- Perusmalli ilman kuivatusta
- Tehot 50-700 kW



Teollisuustie 7  
63600 Töysä  
Fax 06-512 5488  
gsm 040-736 1200  
e-mail: biolampo@saunalahti.fi



Solmi yhteistyösopimus...



...ja saat ammattiapua kaikissa  
metsään liittyvissä asioissa.

[www.storaenso.com/metsa](http://www.storaenso.com/metsa)

**Stora Enso Metsä**  
Etelä-Suomi, puh. 02046 1454  
Saimaa, puh. 02046 1451  
Savo, puh. 02046 1450  
Karjala, puh. 02046 1453  
Pohjois-Suomi, puh. 02046 1452





# Puu lämmittää luonnollisesti.

Puu tarvitsee kasvaakseen auringon valoa, vettä ja ravinteita.

Kasvaessaan puu sitoo ilmakehän hiilidioksidia. Puuenergia

ei lisää kasvihuoneilmiötä. Se on uusiutuvaa ja sen kierto luon-

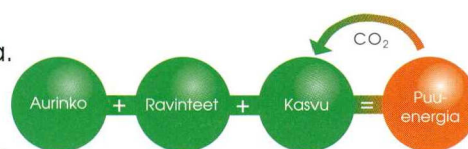
nossa on kestävän kehityksen mukaista. Tuhka voidaan palauttaa uuden metsän kasvuun.

Hakkeena tai pellettinä puu on kilpailukykyinen polttoaine lämpö - ja voimalaitoksille sekä

kiinteistöille. Puulla tuotetaan kaikesta energiastamme jo lähes 20 prosenttia ja sähköstämmekin 10

prosenttia. Biowatti tuottaa ja markkinoi puuhaketta sekä pellettejä polttoaineeksi koko Suomen

alueella.



## BIOWATTI OY

Puuenergiaa ympäristöystävällisesti

[www.biowatti.fi](http://www.biowatti.fi)

### PÄÄKONTTORI

Revontulentie 8 A  
02100 ESPOO  
Vaihe 010 4608  
Faksi 01046 94298

### ETELÄ-SUOMI

Valtakatu 9-11  
26100 RAUMA  
Puhelin 01046 58204  
Faksi 01046 58290

### LÄNSI-SUOMI

PL 148  
40351 JYVÄSKYLÄ  
Vaihe 01046 58360  
Faksi 01046 58356

### ITÄ-SUOMI

PL 84  
57101 SAVONLINNA  
Puhelin 01046 58429  
Faksi 01046 58162

### POHJOIS-SUOMI

Peltokatu 17  
90120 OULU  
Puhelin 01046 58282  
Faksi 01046 58281