

Puun energiakäyttöä koskeva tilaisuus  
Salossa (Torstai-Seurassa) 22.4.1993

Veli Pohjonen  
Energiapuu- ja turvetuotannon professori (vs.)  
Joensuun yliopisto

## **METSÄHAKE JA PELTOHAKE LOUNAIS-SUOMESSA**

Kotimaiset biopolttoaineet ovat kestäväen kehityksen polttoaineita. Niiden riittävyys on hyvä. Aurinkoperäisen, uusiutuvan puuvoiman riittävyys on kaikista polttoaineista paras. Metsämme kasvavat nyt enemmän kuin niitä hakataan.

Biopolttoaineiden kotimaisuus on korostunut talouden laman myötä. Niiden vuoksi ei tarvitse ottaa lisää ulkomaan velkaa. Kotimaisten voimien kehittäminen tuo aluetalouteen tuoretta rahaa. Uusiutuvien luonnonvarojen luoma työllisyys on kestävä, ja se on hajautunut läpi Suomen. Biopolttoaineilla suomalaisen maaseudun voi pitää asuttuna ja tuottavana.

### **Biopolttoaineista 18 prosenttia maamme energiasta**

Biopolttoaineet kattoivat vuonna 1992 maamme energian tarpeesta 18 prosenttia (puu 14 %, turve 4 %). Biopolttoaineet jättivät taakseen sekä vesivoiman (13 %) että ydinvoiman (15 %), kivihiilen (9 %), maakaasun (8 %) ja tuontisähkön (7 %).

Puuvoima on ollut kautta aikojen merkittävin kotimainen voimavaramme. 1990-luvulla puuvoima ei kuitenkaan tarkoita enää vain halkoja ja pilkkeitä, eikä hakettakaan. Nykypäivän puuvoima on kytkeytynyt verkkomaisesti metsätalouteen, metsäteollisuuteen ja metsästä korjatun puun tarkkaan käyttöön.

Metsäteollisuus tuli kansalliseen energiaverkkoon entistä merkittävämpänä, kun se toteutti energian säästöohjelmansa 1970- ja 1980-luvuilla. Sahat ja selluteollisuus kehittivät puujätteen tarkan polton, ja metsäteollisuutemme muuntui keskeisimmillä lohkoillaan ulkomaisen fossiilienergian ostajasta kotimaisen energian myyjäksi.

Suuren kokoluokan biovoimaloista merkittävimpiä ovat sellutehtaat; yli puolet puuvoimaa saadaan sellunkeitosta. Tehtaalle ostetusta kuitupuusta saadaan selluloosana talteen vain noin 40 prosenttia. Loput 60 prosenttia menee ligniini- ja muuna puujätteenä polttoaineeksi.

Nykyaikaisen sellutehtaan energiaomavaraisuus (sähkö ja lämpö yhteensä) on 130 prosenttia. Suursellutehdas voi myydä sähköä noin 40 megawatin teholla. Länsirannikolle suunnitellut uuden sukupolven sellutehtaat ovat merkittäviä puuvoiman tuottajia. Tuotettu sähkö on tyyppillistä perusvoimaa. Sitä syntyy vuoden- ja vuorokaudenajasta riippumatta aina, kun sellutehdas käy.

## Lounais-Suomessa runsaat energiapuuvarat

Jo neljännesvuosisadan ajan Lounais-Suomen metsät ovat kasva-  
neet hyvin. Säännölliset puuvarojen mittaukset ovat paljastaneet,  
että puuston keskitilavuus metsähehtaarilla on noussut parhaissa  
Lounais-Suomen metsäpitäjissä 1950-luvun alle 100 kuutiosta jo  
lähes 150 kuutioon hehtaarilla. 1990-luvulla Suomen puisevimmat  
metsät kasvavat linjalla Kiikala-Somero-Forssa-Tampere.

Metsävarojen ja metsien kasvun lisääntyminen voi tuntua epäilyt-  
tävältä, jopa ihmeeltä, kun muistelee 1980-luvun puolivälin synkät  
ennustukset metsien tuhoutumisesta. Puuston määrän osalta mittaus-  
tulokset ovat kuitenkin niin varmoja, kuin nykyisen metsätieteen  
menetelmin voi ylipäänsä saavuttaa. Metsien kasvua seurataan tois-  
tuvin maastomittauksin, ilmakuvatulkinnoin, satelliittikuvin ja  
tietokonein tehtävin laskelmin. Niin Suomessa, kuin koko Länsi-  
Euroopassa on todettu, että metsätuhot eivät onneksi iskeneetkään  
niin rajusti kuin pelättiin. - Metsätuhojen uhkaa on kaikesta huo-  
matta tutkittava jatkuvasti, riittävin panostuksin, ja luonnolle  
haitallisia teollisuuden päästöjä on edelleen rajoitettava.

Metsien kasvusta merkittävä osa on tullut hyvästä metsänhoi-  
dosta: metsien uudistamisesta, viljelystä ja taimikonhoidosta.  
Mutta metsien puisevuus kertoo myös siitä, että ensiharvennukset  
ovat jääneet tekemättä, ja siitä, että pienikokoiselle puulle ei  
ole Lounais-Suomessa menekkiä - ei kuitu- eikä energiapuuna.

Koko Suomeakin ajatellen on erikoista, että energiapuusta  
puhutaan ja metsänhoidollista hakepuuta korjataan vähiten siellä,  
missä metsävarat ylipäänsä ja metsäenergiavarat ovat suurimmat.  
1980-luvulla rakennetut puuvoimalat nousivat Lounais-Suomea vähäi-  
sempien puuvarojen seuduille Itä- ja Pohjois-Suomeen.

## Biovoimala, 1990-luvun huipputekniikkaa

Biopolttoaine, erityisesti hakepuu koki 1990-luvun alussa  
uuden tulemisen. Puuvoiman uusi kausi oli mahdollinen, kun uusi  
polttotekniikka tuli avuksi. Biomassan leijukerros poltto oli  
kehittynyt 10 vuoden aikana niin, että se voitiin ottaa käyttöön  
suurvoimaloiden ja metsäteollisuuden lisäksi myös pienemmissä  
kattiloissa.

Vuonna 1992 Pieksämäelle, Kankaanpähän ja Kuhmoon rakennet-  
tiin uuden tekniikan biovoimala. Ne kaikki jauhavat sähköä ja läm-  
pöä massapolttoaineista: kuorijätteestä, sahanpurusta, hakkeesta  
ja turpeesta.

Uuden biovoimalan sydän on kotimaisille polttoaineille räätä-  
löity leijupetikattila. Leijukerros poltossa vanhanmallisen arinan  
korvaa ilmavirrassa leijuva hienon hiekan kerros, leijupeti, johon  
polttoaine syötetään.

Polttotekniikalle menetelmällä on kolme etua. Ensiksi, leiju-  
petikattilaan voi syöttää kaikkia kiinteitä biopolttoaineita, joko  
erikseen tai seoksena. Esimerkiksi haketta ja olkisilppua voi  
polttaa sekaisin.

Toiseksi, leijupetikattila on ympäristölle ystävällinen, sil-

lä biomassan palaminen leijumalla on lähes täydellistä. Typen päästöt ovat vähäiset. Kun leijupetikattilan perään kytketty sähkösuodin vielä imee savusta noet ja pölyt, piipusta tulee puhtaimmillaan vain hiilidioksidia ja hieman vettä (höyrynä). Ne palautuvat metsään ja kasvavat uudeksi puuksi.

Kolmas etu on voimalan koko. Kuhmossa sähkötehon kilpiarvo on 5,4, Kankaanpäässä 6,3 ja Pieksämäellä 9,4 megawattia. Vielä 10 vuotta sitten näin pieni biovoimala oli mahdoton; pienin kannattava laitos oli kymmenen kertaa suurempi. Sähkön lisäksi voimalat tuottavat jäädytysvesinään kaukolämpöä. Sitä syntyy noin kolminkertaisella teholla sähköön verrattuna. Kaukolämmön tyypillisiä käyttäjiä ovat taajamat, niiden julkiset rakennukset, kerrostalot, rivitalot ja osa pientaloja. Kuhmossa lämpöenergiasta käyttää noin 40 prosenttia paikallinen saha (sahatavaran kuivaukseen).

### **Biomassapajulla haketta pelloilta**

Biomassapaju, energiapaju ja pajun energiaviljely ovat ruotsalaisia käsitteitä. Tutkimus alkoi vuonna 1976. Käytännön energiaviljely pelloille soveltuvalla biomassapajulla alkoi kymmenen vuoden koetoiminnan jälkeen, vuonna 1986, kun Ruotsin viljelijäjärjestö (Lantbrukarnas Riksförbund), otti biopolttoaineet ohjelmaansa. Taustalla oli Ruotsin maatalouden ylituotanto ja huoli maaseudun pysymisestä maaseutuna: asuttuna ja viljeltynä.

Vuosina 1986-1992 ruotsalaiset tuottajat viljelivät biomassapajua yhteensä 6300 ha. Vuoden 1993 loppuun mennessä viljelyta-voite on 10'000 ha. Vuosituhannen vaihteeseen mennessä viljelypajun pinta-ala ylittänee 100,000 ha. Aurinko-Ruotsi laskee saavansa 2000-luvulla Etelä- ja Keski-Ruotsin peltojen viljelypajukoista raakaenergiaa 145 petajoulea vuodessa (petajoulessa on ykkösen perässä 15 nollaa). Suuruusluokkaa voi verrata esimerkiksi Suomen neljän ydinvoimalan tuottamaan energiamäärään: 187 petajoulea vuonna 1991.

Viljelijän myymä tuote on hake, jonka hän markkinoi biovoimalaan sopimusviljelyllä. Pajuhake sekoitetaan voimalassa muun metsähakkeen joukkoon. Suomesta poiketen Ruotsissa on haketta polttavia sähkö- ja lämpövoimaloita maan eteläosia myöten. Pajun viljelijällä on varmuus markkinoista. Hän saa myydyksi haketuotteensa, tulipa se pellolta tai metsästä.

Pajun energiaviljelyä vauhdittaa Ruotsissa maatalouden tuotantopolitiikan täky. Luopumalla vehnästä ja vaihtamalla biomassapajuun, viljelijä saa kertakorvauksena metsitysmaksun, 12,000 - 24,000 kruunua hehtaarilta. Korvaus on suurin Skånen metsäkaurisalueella, missä pajukon joutuu aitaamaan ensimmäisiksi vuosiksi. Perustamiskorvauksen jälkeen pajun viljelyyn ei saa muuta tuotantotukea.

Ruotsissa biopolttoaineet, sekä metsä- että peltohake saavat ympäristötavoitteisen verotuksen ansiosta hintaedun. Fossiilisten polttoaineiden rikille, typen oksideille ja hiilidioksidille on nimittäin asetettu roimat päästömaksut. Esimerkiksi kivihiltä polttava voimala maksaa lämmöntuotannossa saasteveroa Suomen rahassa 9,9 penniä kilowattitunnilta. Vastaava vero on Suomessa 0,47 p/kWh; Ruotsin vero on Suomeen verrattuna 21-kertainen.

Suomessa biomassapajun viljelyä ovat tutkineet vuodesta 1984 lähtien Imatran Voima Oy ja Joensuun yliopisto Kopparnäsin energiapuistossa Inkoossa. Kokeissa on mukana paitsi Suomesta löydettyjä nopeakasvuisia pajuja, myös Ruotsin viljelyohjelman parhaimmisto. IVO:n tutkimus laajennettiin vuonna 1992 energiatila-ohjelmaksi noin 30 suomalaiselle maatilalle.

### **Biomassatalous ja ekologinen harava**

Peltoviljelystä jokiin ja järviin valuvat ravinteet, etenkin typpi ja fosfori, ovat kasvava ongelma niin Suomessa kuin Ruotsissa. Tästä on löytynyt viljelypajulle uusin tuotannon rako. Pajulla on tiheä juuristo. Eteläisten pajujen kasvukausi ulottuu toukuusta lokakuulle. Kaikista viljeltävistä maakasveista pajun juuret imevät maasta vettä ja sen mukana ravinteita tehokkaimmin ja pisimpään kasvukauden aikana. Viljelemällä pajua suojakaistoiksi järvien ja jokien rantapelloille, 5-10 metrin vyöhykkeiksi vasten rantaviivaa, veteen karkaavat ravinteet voi pysäyttää pajun juuriin. Kasvukauden ajan paju on ekologinen harava.

Biomassatalous on osa suljettujen kiertojen tulevaisuutta, millä vesistöihin ja kaatopaikoille joutuvat ravinteet palautetaan hyötykäyttöön. Biovoimalan tuhka on eräs palautettavia aineita. Sen voi, ja se tulisi palauttaa hakkeen tuotannon kiertoon. Energialähteeksi kasvatettavat metsät soveltuvat tuhkalla ja muilla luonnollisilla jätteillä lannoitettaviksi.

Ekologisen haravan kokeita on perustettu sekä Suomeen että Ruotsiin. Ekologinen haravointi ei rajoitu yksin vesistöjen rannoille. Eräät pajulajikkeet sietävät raskasmetalleja, ja ne haravoivat muille kasveille myrkyllisiä yhdisteitä juuriinsa ja edelleen runkoonsa. Kun pajun rungot korjataan määrävälein, poltetaan ja jäljelle jäänyt tuhka kootaan talteen, vaaralliset raskasmetallit poistuvat vähitellen maaperästä.