

Veli Pohjonen



Puusta puhdasta voimaa

**Ympäristön, energian ja metsätalouden
kolmiyhteys 1990-luvulla**

Puusta puhdasta voimaa

[Puusta puhdasta voimaa](#)

[Lukijalle](#)

[1 Puunkasvatusta on lisättävä \(1990\)](#)

[2 Lipsuiko ote kotimaisesta \(1991\)](#)

[3 Aurinko-Ruotsissa lähdetty biomassan tielle \(1991\)](#)

[4 Puuvoimaa energiapeliin \(1992\)](#)

[5 Puu ja turve ovat kestävän kehityksen ratkaisu \(1992\)](#)

[6 Harvennusemetsiin energiahakkuita \(1992\)](#)

[7 Metsään lankeaa ilmainen auringonsäteily \(1992\)](#)

[8 Energiavalinta uusiin puihin \(1992\)](#)

[9 Puusta puhdasta sähköä \(1992\)](#)

[10 Puuvoima säästää energiaa \(1992\)](#)

[11 Vauhtia puuvoimaan \(1993\)](#)

[12 Haketta Martinlaakson kivihilivoimalaan \(1994\)](#)

[13 Mihin menet metsätalous? \(1993\)](#)

[14 Puuvoima työllistää ekoteollista Suomea \(1993\)](#)

[15 Hakkeen tuotanto nousussa, biovoimaloita puuttuu \(1993\)](#)

[16 Koillis-Savon Sammon suljettu kierto teollistaa vihreyden \(1993\)](#)

[17 Itä-Suomi tuottaa puuvoimaa \(1993\)](#)

[18 PlusMetsätalallinen lämmittää ensiharvennusemännillä \(1993\)](#)

[19 Kuuluuko turpeesta maksaa hiilidioksidiveroa \(1993\)](#)

[20 Linjauksia puuvoimaan \(1994\)](#)

[21 Suomella mahdollisuus EU:n johtavaksi biomassan tuottajaksi \(1994\)](#)

[22 Talousmetsistä tuoretta rahaa kansantalouteen \(1994\)](#)

[23 Kuitua ja energiaa hakepajusta \(1994\)](#)

[24 Hiilen korvaaminen luo hakemarkkinat \(1994\)](#)

[25 Sahaus ja bioenergia nousussa \(1994\)](#)

[26 EU-maatilalla kasvaa energiametsää \(1994\)](#)

[27 Energiaviljely sopeuttaa maataloutta \(1994\)](#)

[28 Kivihiihien arvostelu voimistuu \(1995\)](#)

[29 Paluu työn alkulähteille \(1995\)](#)

- [30 Biodieseliä voi valmistaa rypsiä ja männystä \(1995\).](#)
- [31 Antti Chydeniuksen oivallus \(1995\).](#)
- [32 Hiilidioksidin päästöjä \(1995\).](#)
- [33 Aito haittavero hyödyttää ympäristöä \(1996\).](#)
- [34 Sähkön tasaveroa tulee kavahtaa \(1996\).](#)
- [35 Höylää ja hallitse \(1997\).](#)
- [36 Puun vapaa hinta auttaa työllisyyttä \(1997\).](#)
- [37 Ilmastomuutoksella ei pidä pelata \(1997\).](#)
- [38 Hakkeen hinta haarukassa \(1997\).](#)
- [39 Mihin menet turvetalous \(1998\).](#)
- [40 Ruokohelvestä uusi mahdollisuus Väli-Suomen pelloille \(1998\).](#)
- [41 Aurinkosähkön aika \(1998\).](#)
- [42 Puusähköllä virtaa vientiin \(1998\).](#)
- [43 Miksi metsiä ei enää lannoiteta \(1998\).](#)
- [44 Suopohjille on monta käyttöä \(1998\).](#)
- [45 Energiatavoitteinen puunjalostus edennyt hyvin \(1998\).](#)
- [46 Mistä perusvoima tulee? \(1998\).](#)
- [47 Biokaasu luo siltaa maakaasuun \(1999\).](#)
- [48 Suomi on puuenergian maa \(1999\).](#)
- [49 Puuvoimaloiden tuhkat metsien lannoitukseen \(1999\).](#)
- [50 Hake päihitti kivihiilen lämmön tuotannossa \(1999\).](#)
- [51 Pelletillä on ympäristötalouden tilaus \(1999\).](#)
- [1. painoksen takakansi](#)
- [Valmistusmerkinnät](#)

Puusta puhdasta voimaa

Puusta puhdasta voimaa - ympäristön, energian ja metsätalouden kolmiyhteys 1990-luvulla

Tekijä: Veli Pohjonen

alkuperäinen painos 1999

Julkaisija: Agrofor Oy

Mäntyniementie 15, FI-93800 Kuusamo

Yhteystiedot: Veli Pohjonen

Puhelin: +358 40 6541982

Sähköposti: [veli.pohjonen at gmail.com](mailto:veli.pohjonen@gmail.com)

Kotisivu: <http://velipohjonen.com>

© 1999 Veli Pohjonen

Alkuperäisen painoksen kansi: Tummavuoren Kirjapaino Oy, Vantaa

Alkuperäinen ISBN 951-98186-0-X

1. painos Tummavuoren Kirjapaino Oy, Vantaa 1999

2. versio eBook, Agrofor Oy, Kuusamo 2015

3. versio BoD E-kirja, Agrofor Oy, Kuusamo 2020

kansikuva: Veli Pohjonen

uusi ISBN: 9789523185357

Lukijalle

LUKIJALLE

Puu on löytynyt 1990-luvulla energialähteenä uudelleen. Suomi on Euroopassa bioenergian johtomaa. Saamme vuosikymmenen lopulla viidenneksen energiastamme puusta.

Ympäristökysymysten takia puun merkitys energialähteenä kasvaa edelleen. Puu on nykypolttoaineista puhtain: siitä ei tule ikuisia jätteitä, siitä ei tule haposateiksi muuntuvia rikkipäästöjä, eikä siitä tule ilmakehää tukahduttavaa, haitallista hiilidioksidia.

Metsätaloutemme on syntynyt uusi ulottuvuus, energiametsätalous. Se luo etenkin perhemetsätaloutteen uutta, tuoretta tuotantoa ja tuoretta työtä. Kansantaloutemme säästää valuuttaa.

Energiatavoitteinen puunjalostuksemme on näyttänyt tällä vuosikymmenellä (1990-luvulla), että maamme metsävaroissa oli piilevää energiaa. Eikä siitä otettu käyttöön kuin murto-osa. Esimerkiksi kasvatusmetsien ensimmäisen harvennuksen puu on vielä lähes koskematon energian lisäreservi. Se tulisi hyödyntää jo metsänhoidon vuoksi ja sahapuun tulevan kasvun hyväksi.

Tämä kirja on kooste puuvoimaa ja muuta bioenergiaa sekä energia ja muuta metsätaloutta käsittelevistä kirjoituksistani 1990-luvulta. Kirjoitukset on julkaistu alun perin kolumneina, yliöartikkeleina, alakertoina, puheenvuoroina tai mielipiteinä sanoma-, viikko- ja ammattilehdissä 1990-1999. Osa perustuu esitelmiin.

Alkuperäiset artikkelit on säilytetty itsenäisinä ja sisällöltään muuttumattomina. Joidenkin artikkelien kesken on tästä johtuvaa toistoa eri vuosien välillä. Joitakin tilastolukemia on tarkistettu uusimpien tilastojen tasolle. Ilmiselvät kirjoitusvirheet on korjattu. Joitakin käsitteitä on korjattu nykykielen mukaisiksi.

Joensuussa, tammikuussa 1999.

Veli Pohjonen

ALKUSANAT 2. VERSIOON

Kirjasen ensimmäinen painos on ollut loppuunmyyty jo kymmenkunta vuotta. Koska puuvoiman merkitys on sitten vuoden 1999 edelleen kasvanut (Suomi saa nyt neljänneksen energiastaan puusta), päätin julkaista kirjasen uutena ersiona, nyt sähköisenä kirjana (eBook).

Teksti on kertaalleen oikoluettu, kirjoitusvirheitä korjattu, ja joitakin käsitteitä muokattu 2010-luvun tyyliin.

Kuusamossa, helmikuussa 2015

Veli Pohjonen

ALKUSANAT 3. VERSIOON

Puuvoiman merkitys on Suomessa korostunut 2010/2020-luvun vaihteessa edelleen. Vuonna 2019 saimme puuvoimasta 28 prosenttia, öljyvoimasta 23 prosenttia ja ydinvoimasta 18 prosenttia koko energian kulutuksestamme.

Biotalous kehittyi, kivihiilestä ollaan ilmastosyistä luopumassa, metsäteollisuus on siirtämässä painopistettään aiemmin energiaa kuluttavasta painopaperista uuden sukupolven energiaa (puuvoimaa) tuottaviin biotuotetehtaisiin. Noin neljännesvuosisata sitten pohditut ja perustellut artikkelit puuvoimasta ovat 2020-luvulla edelleen ajankohtaisia, osin ajankohtaisempia.

Päätin julkaista 3. version edelleen pääosin sähköisenä (BoD E-kirja), mutta tarvittaessa myös painettuna. Julkaisija on Books on Demand (BoD).

Teksti on kertaalleen oikoluettu, käsitteet on tarkistettu 2020-luvun tyyliin sopiviksi.

Alkuperäisissä teksteissä talouslaskennan osiot käyttivät valuuttana 1990-luvun Suomen markkaa. Yksikköä ei ole muutettu. Inflaatiosta puhdistettuna 1990-luvun markka vastaa noin neljäsosaa vuoden 2019 eurosta (tilastokeskuksen kerroin: vuoden 1995 rahamäärä 1 markka = vuoden 2019 rahamäärä 0,24 euroa).

Kuusamossa, marraskuussa 2020

Veli Pohjonen

1 Puunkasvatusta on lisättävä (1990)

Yliöartikkeli, Turun Sanomat, 13.2.1990

Ilmakehän kasvihuoneilmiön taustalla on paitsi kivihiilen, öljyn ja maakaasun poltto, myös maapallon metsien jo pitkään jatkunut häviäminen. Ilmakehään karannut hiilidioksidi voidaan kuitenkin palauttaa monivuotisiin, puuvartisiin kasveihin. Metsiä viisaasti hoitamalla ja uusia metsiä viljelemällä kasvihuoneilmiötä on hiilipolttoaineiden säästön ohella mahdollista vastustaa.

Vielä 10'000 vuotta sitten sinisessä planeetassamme oli nykyistä vihreämpi vivahdus. Metsät peittivät 6200 miljoonaa hehtaaria, 48 prosenttia maapallon maa-alasta.

Aikojen kuluessa kaskiviljely, pellonraivaus, metsälaiduntaminen, polttopuun keruu, 1800-luvulla alkaneet teollisuuspuun hakkuut ja ihmisen toiminta ylipäänsä vähensivät metsiä kolmanneksella, nykyiseen 4200 miljoonaan hehtaariin.

Mitä tapahtui metsän puille? Ne poltettiin. Puu paloi yleisimmin sijallaan, kaskessa tai uudismaalla kun uutta peltoa ja karjanlaidunta raivattiin.

Puuta paloi myös kerättynä polttopuuna. Vain vähäinen osa alkuperäisen metsän puustoa on korjattu muuhun tarpeeseen: pienrakennukseen sellaisenaan, sahaukseen, kotitarveteollisuuteen tai myöhemmin paperin valmistukseen.

Kasvihuoneilmiö käynnistyi metsistä

Puun palaessa siihen sitoutunut hiili, painoltaan noin puolet puun kuivamassasta, nousee hiilidioksidina taivaalle. Uuden puun kasvaessa hiilidioksidi palautuu siihen. Ellei uutta puuta kasva poltetun tilalle, hiilidioksidi jää kiertämään ilmakehää.

Hiilidioksidin lisääntynyt pitoisuus saa ilmassaan käyttäytymään lämpöä säästävän kasvihuonelasin tavoin; puhutaan kasvihuoneilmiöstä. Hiilidioksidi on merkittävin kasvihuonekaasu.

Niin kauan kuin maapallon metsien kasvu oli tasapainossa niiden yhteenlasketun hakkuun ja lahoamisen kanssa metsillä ei ollut vaikutusta ilmakehän hiilitaseeseen. Tasapaino kumoutui 1750-luvun jälkipuoliskolla kun laajat hakkuut käynnistyivät Länsi-Euroopan ja Pohjois-Amerikan metsissä.

Myöhemmin hakkuiden pääalue siirtyi tropiikkiin. Tropiikin metsien laaja häviö, joko metsiä kaskeamalla tai niitä suoranaisesti polttamalla on vasta 1900-luvun loppupuolen ilmiö.

Metsien biomassan poltto oli pääsyy ilmakehän hiilen määrän nousuun 1700-luvun puolivälistä parinsadan vuoden ajan. Vasta vuoden 1950 vaiheilla fossiilista hiiltä pääsi ilmakehään metsäperäistä hiiltä enemmän. Nykyään kolme neljännessä hiilidioksidin vuotuisista päästöistä on peräisin hiilipolttoaineista.

Maapallon ilmakehässä oli vuonna 1986 hiiltä 730 miljardia tonnia. Siitä 9 prosenttia on peräisin metsien polttamisesta ja 11 prosenttia palaneesta kivihiilestä, maakaasusta ja öljystä. Vanhaa, esiteollisen kauden perushiiltä ilmakehässä on 80 prosenttia.

Metsien häviö kiihtyi 1980-luvulla

1980-luvulla tropiikin metsiä hävisi noin 11 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Se vastaa Suomen kaikkien metsien avohakkuuta joka toinen vuosi. Vuosittain tropiikista häviävän metsän puusato päästää ilmakehään hiiltä 12 miljardia tonnia.

Metsän häviötä seuraa toinen, määrältään heikommin tunnettu annos hiilen päästöjä. Paljaaksi hakattu maa turmeltu kulumalla eli erodoituu: sen orgaaninen aines lahoaa, humus hupenee, ja sieltäkin hiili päätyy ilmakehään.

Maaperän eroosion vaikutusta kasvihuoneilmiöön ei tiedetä vielä tarkalleen. Orgaanista hiiltä kuitenkin arvioidaan olevan maan pintakerroksissa noin kaksi kertaa enemmän kuin mitä sitä on maan päällä kasvavassa biomassassa.

Tropiikin metsien häviö kiihtyi 1980-luvulla aikaisempaan verrattuna. Borneon saarella Indonesiassa oli 3 miljoonan hehtaarin metsäpalo 1980-luvun puolivälissä. Vuosikymmenen lopulla metsää roihusi miljoonien hehtaarien palona Amazonilla.

Maan biomassan (kasvit, eläimet ja maaperän humus) nykyinen hiilivarasto on noin 2000 miljardia tonnia. Siitä 60 prosenttia on metsissä, sekä puissa että metsämaan humuksessa.

Mikäli puolet maapallon metsistä vielä poltetaan ja metsämaan humus hävitetään eroosiolla, ilmakehän hiilen määrä lähes kaksinkertaistuu. Kasvihuoneilmiö kiihtyisi voimakkaasti.

Metsänhoidon vastaisku

Maapallon biomassan ja humusvarojen nostaminen vain 10 prosentilla niin maan ilmakehän hiilen määrä palautuisi 1700-luvun lopun tasolle. Kasvuunsa tarvittavan hiilen biomassasta ottaisi ilmakehästä. Humuksen kerrostuminen

seuraa automaattisesti biomassan kasvua, kun maata ei muokata säännöllisesti.

Koska eloperäinen hiilidioksidi karkasi biomassasta ja humuksesta, tulisi se myös niihin palauttaa. Metsille, tärkeimmälle eloperäisen hiilen varastolle, on löytynyt uusi tehtävä; metsänhoidolla on kasvihuoneilmiön torjumisessa keskeinen asema.

Metsänhoidolla voi vaikuttaa kasvihuoneilmiöön kahta tietä: ensiksi, hoitamalla viisaasti vielä kasvavia metsiä, ja toiseksi, viljelemällä uusia, nopeakasvuisia ja runsaspuustoisia metsiä.

Kasvihuoneilmiön kannalta viisasta metsänhoitoa on sellainen, mikä säilyttää metsien puuston tai mieluummin lisää sitä. Missään maapallolla eivät luonnonmetsien vuotuiset hakkuut saisi enää ylittää metsien vuotuista kasvua.

Suomalainen metsänhoito on jo onnistunut tässä. Metsiemme biomassan määrä on nimittäin parhaillaan nousussa. Puuvarasto oli laskenut uudisraivauksen ja nopean teollistumisen myötä aina 1950-luvun loppupuolelle, mutta sen jälkeen tapahtui käänne.

Kolmekymmentä vuotta sitten kokonaispuustomme oli alimmillaan 1410 miljoonaa kuutiota. Nyt metsissämme on puuta 1800 miljoonaa kuutiota. Nousua on 28 prosenttia. Suomen viisas metsänhoito on esimerkki siitä että metsien häviämisen voi kääntää niiden lisäykseksi.

Massiivinen metsänviljely

Toinen metsänhoidon keinoista lisätä biomassaa on metsän viljely. Jotta sen vaikutus tuntuisi ilmakehässä, viljelyalaa tarvitaan paljon. Puita pitää viljellä sekä tropiikissa että lauhkeassa vyöhykkeessä.

Tropiikissa metsänviljelymaista ei ole pulaa, jos tyydytään erodoituneisiin, metsättömäksi aikaa sitten hakattuihin ja maanviljelyn hylkäämiin joutomaihin. Sellaisia on laskettu löytyvän runsaat 700 miljoonaa hehtaaria, noin 40-kertaisesti Suomen metsäalan verran.

Perinteisen metsänviljelyn oheen tropiikin puun kasvatukseen on kehitteillä uusi menetelmä: peltometsäviljely. Siinä samalla peltomaalla kasvatetaan sekä yksivuotisia viljoja että monivuotisia puuvartisia kasveja.

Peltometsäviljelyllä puuvartisen biomassan kasvatusta siirrytään kehitysmaiden metsähallituksilta maanviljelijöille. Kun vapaa viljelijä huomaa puun kasvatuksen kannattavaksi, puuston määrä kyllä kääntyy nousuun. Länsi-Kenian maaseudulla tämä on jo todettu.

Länsimaissa massiiviseen metsänviljelyyn on ehdotettu maita maatalouden ylituotannolta, esimerkiksi Euroopan unionissa 15 miljoonaa ja Yhdysvalloissa 16 miljoonaa hehtaaria. Ne kaavoillaan viljeltäviksi nopeakasvuisilla, lyhyen kierron lehtipuilla.

Hollannissa, Wageningenin yliopistossa ihmiskunnan arvioitiin suoriutuvan 200 miljoonan hehtaarin viljelyurakasta, jos metsällä tavoitellaan muutakin energian raaka-ainetta, aavikoitumisen suojausta, teollisuuspuuta kuin pelkkää hiilen sidontaa. Kasvuvaiheensa ajan 200 miljoonan hehtaarin metsän puut sitoisivat 20 prosenttia siitä hiilidioksidin vuosipäästöstä mikä nykyään tapahtuu.

1980-luvun alkupuolella metsää viljeltiin maapallolla 9,2 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Sillä nopeudella hollantilaisten laskema viljelyurakka vie runsaat 20 vuotta.

Massiivinen metsänviljely ei yksin riitä hiilidioksidin päästöjen sitomiseksi. Yhtä tärkeää on pysäyttää metsien häviäminen maapallolla. Fossiilienergian käyttöä on edelleen mahdollista tehostaa; tehokkaampi poltto merkittäisi hiilipolttoaineiden säästöjä ja pienempiä hiilidioksidin päästöjä.

2 Lipsuiko ote kotimaisesta (1991)

Yliöartikkeli, Pohjolan Sanomat, 16.2.1991

1970-luvulla, ensimmäisen energiakriisin jälkeen, maassamme säästettiin energiaa. Mainosvaloja vähennettiin, toimistojen lämpötilaa laskettiin ja omakotitaloja tiivistettiin. Säästämisen vaihe, jota tosin kesti vain pari vuotta, näkyy nyt vähäisenä 1970-luvun puolivälin notkahduksena pitkäaikaisessa energiatilastossa.

1980-luvulla, toisen energiakriisin jälkeen, maassamme panostettiin kotimaiseen energiaan. Turvetuotanto polkaistiin käyntiin lähes tyhjästä. Vuosikymmenen lopussa, 1989, turve kattoi primaarienergiastamme jo 3,4 prosenttia. Polttoturpeella korvattiin noin miljoona tonnia raskasta polttoöljyä.

Vielä mittavimmat mahdollisuudet 1980-luvun alussa nähtiin metsiemme biomassassa: puuperäisessä, kotoisessa energiavarassamme. Silloin istunut energiametsätoimikunta havaitsi polttopuun jo korvaavan tuontiöljyä 3,6 miljoonan tonnin edestä.

Metsäntutkimuslaitos selvitti tämän lisäksi, että metsiimme jää korjaamatta mutta teknisesti korjuukelpoista pienpuuta ja hakkuutähdettä noin 15 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Se vastasi energiamäärältään kolminkertaisesti vuoden 1989 turvetuotantoa, noin kolmea miljoonaa öljytonnia.

Metsäenergian tutkimus ja kehitystyö lähti rivakkaan vauhtiin. Uusia korjuumenetelmiä kehitettiin ja hakelämpökeskuksia rakennettiin. Työpaikkoja luotiin etenkin Keski- ja Pohjois-Suomeen.

Lupaavasti alkanut kehitys jatkui vuoteen 1984 saakka, mutta sitten tapahtui käänne. Metsätähteen ja metsähakkeen energiakäyttö kääntyi laskuun. Siitä lähtien kotimainen energia on ollut alamäessä.

Mitä 1980-luvun puolivälissä oikein tapahtui? Miksi ote kotimaisesta lipesi? Miksi energiapuuta, uusiutuvaa biomassaa ei enää 1990-luvun alussa edes mainita vaihtoehtoisena energiavarana?

Biomassa on merkittäviä energiavaihtoehtoja

Biomassa, polttopuu sekä maa- ja metsätalouden jätteet on suomalaisille ehkä liian tuttu, liian vanhanaikainen ratkaisu suuren luokan energiavaihtoehdoksi. Kansainvälisiä energiatilastoja silmäilemällä toiseen johtopäätökseen olisi kyllä pitänyt tulla jo edellisellä vuosikymmenellä.

Biomassa on edelleen maapallon merkittäviä energiavaroja. 1980-luvulla se kattoi 14 prosenttia koko ihmiskunnan energiatarpeesta. Esimerkiksi ydinvoimaan verrattuna biomassan osuus on kymmenkertainen.

Suomen energiatarpeesta vuonna 1989 saatiin 14,8 prosenttia puubiomassasta. Suomessa biomassa on samassa energiasarjassa kuin ydinvoima (15,8), kivihiili (13,4) ja vesivoima (11,2 prosenttia).

Passiivista ja aktiivista tuotantoa

Merkittävimmin biomassasta peräisin olevaa energia käyttää metsäteollisuus. Bioenergiaa hyödynnetään metsäteollisuuden prosessien yhteydessä passiivisesti: jätepuuna ja selluteollisuuden jäteliemänä.

Niiden polttaminen ovat lisääntyneet metsäteollisuuden muun tuotannon myötä. Etenkin puun kuoren polton ratkaiseminen lämpötaloudellisesti tehokkaalla tavalla on metsäteollisuuden merkittäviä energia-alan saavutuksia 1980-luvulla. Mutta jos metsäteollisuuden tuotanto kääntyy laskuun, niin kuin nyt näyttää, biomassaenergian käyttö pienenee maassamme.

Biomassan aktiivi tuottaminen polttoaineeksi on laskenut 1980-luvun puolivälistä. Pienpuuta ei juuri enää osteta hakkeena. Hakkeella ei ole 1990-luvun alussa edes neuvoteltua markkinahintaa.

1980-luvun alussa rakennettuja hake ja palaturvekäyttöisiä aluelämpölaitoksia muunnetaan parhaillaan öljykäyttöisiksi. Biomassan käyttöä energialähteeksi jarruttivat 1980-luvulla öljyn pitkään laskenut hinta ja uuden sukupolven energiatekniikan keskeneräisyys.

Ilmakehä ja ympäristön muutos

1990-luvulla biomassan merkitys energialähteenä korostuu uudelta kannalta. Biomassa ei lisää hiilidioksidin päästöjä.

Kun metsiemme puuta poltetaan, ilmakehän hiilidioksidi pysyy tasapainossa. Mikä puuta poltettaessa savuaa taivaalle, palautuu metsien kasvussa takaisin puihin.

Erytisasemassa on biomassan aktiivi viljely. Viljelyn laajenemisvaiheessa hiilidioksidia sitoutuu ilmakehästä. Uusiutuvistakin energiavaroista biomassa on ainut, millä kasvihuoneilmiötä voi paitsi ehkäistä, myös vähentää. Viisaasti biomassa viljelemällä ilmakehän hiilidioksidia siirtyy kasvustoihin ja niiden alla maassa olevaan humukseen.

Uusia mahdollisuuksia

Toisen sukupolven energiatekniikka parantaa biomassapolttoaineiden kilpailukykyä. Lämpökemiallinen reitti: puun poltto sellaisenaan tai osaksi kaasutettuna on 1990-luvulla uudessa vaiheessa, kun leijukerros poltto on mahdollinen yhä pienemmissä kattiloissa. Typen oksidit ja rikki saadaan nykyään yhä tarkemmin talteen.

Suurissa laitoksissa tullaan siirtymään kombivoimatekniikkaan, jossa biomassasta tuotetaan ensi sijassa sähköä, sivutuotteena lämpöä. Uuden tekniikan ansiosta energian saanto paranee ja sähkön tuotannon hyötysuhde nousee entisestään.

Metsäbiomassaa ei tarvitse enää kuivattaakaan metsässä. Uudet laitokset saavat energian talteen märkänä syötetystä puusta.

Biokaasu

Huomispäivän luonnonmukainen ja saasteeton energialähde on biokaasu, jota voisi nimittää biologisesti metaanibakteereilla valmistetuksi, uusiutuvaksi maakaasuksi. Biokaasun tuotanto keskisuurissa reaktoreissa on jo ratkaistu. Näin toimii muutama kunnallisen tason jätteiden biokaasutuslaitos, muun muassa Vaasassa.

Biokaasun valmistus saa aivan uudet mittasuhteet, kun raaka-aineena käyttää maataloudessa aktiivisesti viljeltyä biomassaa. Joensuun yliopiston tutkimuksissa biokaasua saatiin eniten puna-apilasta.

Biotekniikan uudet menetelmät parantavat biokaasun saantoa jo lähitulevaisuudessa. Metaanibakteereita voi valita ja jalostaa kuten kasveja tai karjaa, mutta geeniteknologian uusien menetelmien aikaisempaa verrattomasti nopeammin.

Puhdas biokaasu käy sellaisenaan maakaasuverkkoon. Sähkön tuotanto on biokaasustakin mahdollinen kombivoimalaitoksessa. Biologisen energiatekniikan viljelty biomassa ja sen jalostus biomassaksi voi rakentaa saasteettomaksi energiajärjestelmäksi. Siihen virtaa sisään auringon energiaa, ja siitä virtaa ulos puhdasta kaasua tai puhdasta sähköä.

1990-luvun näkymät

Biomassan osuus energialähteenä lisääntyisi lähivuosina nopeimmin kuten 1980-luvulla, nimittäin metsäteollisuudessa.

Keinoja olisivat korjattavan puun minimiläpimitan laskeminen nykyisestä 7-8 senttimetristä esimerkiksi kolmeen senttimetriin kuten 1980-luvun alkupuolella, sekä kokopuun ja hakkuutähteiden korjuu. Monitoimikoneella korjattavalta puulta voisi itse asiassa poistaa latvaläpimitan kokonaan. Pienpuun energia otettaisiin talteen kuoren polton yhteydessä.

Pienpuun ja hakkuutähteen tekniset menetelmät sekä ekologiset ja taloudelliset vaikutukset selvitettiin 1980-luvulla Metsäntutkimuslaitoksessa. Ne hallitaan. Puun polton ympäristövaikutusten hallinta on sitä paitsi paljon helpompaa kuin kivihiilen polton rikki, typpioksidi ja hiilidioksidipäästöjen hallinta.

Keskisarjan, kunnalliset hakelämpökeskukset on mahdollinen aktivoida nopeasti 1980-luvun puolivälin tasolle. Pienpuun korjuu vaatii kuitenkin hakkeelle riittävän houkuttelevaksi neuvotellun hinnan.

Onko tässä Ruotsin mallista apua? Vuoden 1991 alusta fossiilisilla polttoaineilla on Ruotsissa kasvihuonekaasumaksu: fossiilipolttoaineiden poltosta joutuu maksamaan 8 äyriä jokaiselta ilmaan päästetyltä hiilidioksidin kilolta.

Kasvihuonekaasumaksua ei ole uusiutuvalla biomassalla. Polttoaineiden hintakilpailussa se antaa puulle edun, joka on parhaimmillaan 50 markkaa

puun kiintokuutiolta.

Pienpuun korjuun suotuisat vaikutukset metsien hoitoon ja maaseudun työllisyyteen osoitettiin jo 1980-luvun alussa. Ne ovat edelleen kiistattomat, mutta etuja ei ole osattu ottaa käyttöön.

Biomassan aktiivin viljelyn voi käynnistää maatalan mittakaavassa välittömästi. Esimerkiksi energiapajun viljely hallitaan maamme oman tutkimuksen ja sen tietotaidon pohjalta, mikä Ruotsissa kehitettiin 1980-luvulla. Biomassojen aktiivi energiaviljely tulisi käynnistymään sopimusviljelynä hyväkuntoisilla pelloilla.

2000-luvun haasteet

Biomassa energialähteenä on 2000-luvun haaste Suomen maataloudelle. Pienpuun korjuu polttoaineeksi ja biomassojen aktiivi viljely ovat maaseudulle ja maataloille sopivaa energian tuotantoa.

Biomassojen viljelyssä ylituotannosta ei ole pelkoa. Biomassojen viljelyllä voi päinvastoin ratkaista maatalouden nykyisen ylituotannon pulman. Ulkomailla viljeltyä maailmanmarkkinoiden hinnoittamaa biomassaa ei kannata ostaa ja kuljettaa Suomeen.

Maamme laajasta pinta-alasta on biomassojen tuotannossa tiheämmin asuttuihin maihin verrattuna kilpailuetua. Biomassojen energiaviljelyllä maaseutu säilyy maaseutuna: asuttuna ja kulttuurimaisemana.

Biomassasta voi kehittää 2000-luvun saasteettoman energiamuodon, suljettuun kiertoon perustuvan, hiilidioksidia sitovan ja kierrättävän menetelmän.

Se on bioenergian merkittävin etu, kun etsimme käytännön toimia vastaamaan hiilidioksidipäästöjen rajoittamista koskevia kansainvälisiä sitoumuksiamme.

3 Aurinko-Ruotsissa lähdetty biomassan tielle (1991)

Yliöartikkeli, Helsingin Sanomat, 2.6.1991

Biomassan suosio Ruotsin uutena energialähteenä näkyy jo peltomaisemassa: haketta tuottava viljelypaju on omaksuttu laajalti maatalouden tuotantosuunnaksi. Koetoiminnasta ja käytännön viljelystä on jo riittävästi esimerkkiä Suomellekin.

Vuonna 1976 Ruotsiin siirtynyt professorimme Gustaf Sirén käynnisti Uppsalan maatalousyliopistossa merkittävän koesarjan. Hän kasvatti polttopuuksi voimakkaasti vesovaa pajua entisellä vehnäpellolla - tiheässä, rikkakasvit torjuen, lannoittaen, kuin vehnää konsanaan.

Koesarja tuotti hämmästyttävän tuloksen. Parhaaseen mahdolliseen kasvutilaan saatettu pajukko kasvoi biomassaa verrattomasti vauhdikkaammin kuin naapuripellon vehnä, kylvöheinä tai peruna.

Kokeista poiki Ruotsin bioenergiatutkimus, josta muut länsimaat ottavat nyt oppia. Kokeet olivat alku Aurinko-Ruotsin biomassaohjelmalle joka on nyt siirtynyt käytännön sovellusvaiheeseen, Etelä- ja Keski-Ruotsin maanviljelijöiden pelloille.

Tutkijat eivät jääneet ihmettelemään pajukon kasvua, vaan selvittivät ripeästi, mistä viljelypajun kasvunopeudessa oli kysymys. Viljelypaju kasvatetaan Upsalan korkeudella kolmen, neljän vuoden kierrolla. Toisesta vuodesta eteenpäin se pystyy lähes ihanteelliseen auringon energian sidontaan.

Auringon energia muuntuu biomassaksi

Verrattuaan eri viljelyskasvien energiataseita toisiinsa tutkijat löysivät luonnonlain. Saadessaan riittävästi vettä ja ravinteita vegetatiiviset, massaa kasvavat viljelyskasvit muuntavat auringon energian biomassaksi vakiotehokkuudella. Vakio on helppo muistaa: yksi imeytynyt aurinkoenergian megajoule muuntuu grammaksi kuivamassaa.

Vakion löytymisen jälkeen biomassan tuotannon tutkimus helpottui. Perustutkimuksen oli vain selvitettävä lait, jotka säätelevät valon imeytymistä kasvustoon. Soveltavan tutkimuksen oli sen jälkeen optimoitava valolakeja vastaavat viljelymenetelmät.

Kasvinjalostaja ja viljelijä ryhtyivät tavoittelemaan kasvustoa, joka lehtiensä muodon, suuntakulman ja kerrostuneisuuden puolesta toteuttaa valon imeytymisvaatimuksen mahdollisimman varhain keväällä, mahdollisimman tasaisesti kesän mittaan ja mahdollisimman pitkään syksyllä. Kasvuisan viljelypajun todettiin sitovan auringon säteilyä juuri näin.

Perunasta poiketen kasvukauden valoisa puolisko ei mene pajulta hukkaan, kun sen vesat puhkeavat täyteen lehteen jo toukokuussa. Vehnästä poiketen viljelypajun ei tarvitse tuleentua elokuussa. Männystä poiketen viljelypajun latvan ei tarvitse talveentua ja lopettaa siksi pituuskasvuun jo heinäkuun loppupuolelta lähtien.

Nopeakasvuisimmat viljelypajut kasvavat taukoamatta pitkälle syksyyn, sokerijuurikkaan tapaan. Latvan paleltumisesta loka-marraskuun pakkasiin ei pajulla ole väliä, koska se on sopeutunut korjaamaan pikku vauriot vesomalla keväällä entistä voimakkaammin.

Viljelypaju korjataan koneellisesti puimurilla talvella, aurinkokauden jälkeen. Talvikorjuu sopii paitsi pajun kasvurytmiin, myös maatilan työrytmiin.