

Veli Pohjonen:

ENERGIAKASVEJA ETSITÄÄN

□ Maamme energiavirrat hakevat parhaillaan uusia uomia. Halvan öljyn aikakausi päättyi viime vuosikymmenellä, ja öljynkulutuksemme on jo kääntynyt laskuun. Luotettavana pidetty kivihiihkin näyttää olevan vaarassa jauhautua maailmanpolitiikan jalkoihin.

Ydinsähkössä olemme tällä hetkellä suhteellisesti

□ Kahdeksan valominuutin päässä maasta hehkuva aurinko on turvallinen ydinvoimalamme. Sen uumenissa tapahtuu jatkuvana ydinreaktioista tehokkain, fyysikkojen laboratorioissaan ja reaktoreissaan tavoitteleva fuusio. Tuota fuusiovoimaa virtaa maapallon pinnalle ehtymättömänä auringon säteilyä; Suomenkin alueelle energiaa osuu vuosittain määrä, mikä vastaa 1000-kertaisesti energiankulutustamme.

Aurinkoenergian riittävyden varaan olisi rakennettavissa energiaongelmiemme kestävä ratkaisu. Pulmana on vain aurinkoenergian varastointi. Kesällä yllin kyllin saatavaa säteilyä pitäisi voida käyttää vielä pitkän talvemmekin aikana.

Maapallon kasvillisuus — metsät, pellot, niityt, suot — on kuin valtava aurinkopaneli, joka kerää auringon energiaa ja varastoi sen vihreyteensä. Ihmisen piirtämistä energialaitoksista poiketen kasvien energialaitos on vähätöinen ja varmatoiminen. Kasvit itse rakentavat itse itsensä, kun ne kerran kylvetään tai istutetaan; kasvillisuus myös toimii vuosikautia ilman käyttö-

ainesatoja. Muita jatkuvan kesän huippukasvujia ovat muun muassa kassava, durra ja maissi.

Meikäläisistä peltokasveista energiaviljelyyn voisi ajatella esimerkiksi sokerijuurikasta. Näattikin mukaan lukien se on satoisin yleisesti viljeltyistä kasveistamme, sillä siitä voidaan korjata vuosittain noin 15 tonnin kuiva-ainesatoja. Muitakin juurikkaan sukuun kuuluvia kasveja, esimerkiksi lanttuja tutkitaan parhaillaan maassamme.

Energian jatkojalostuksen kannalta sokerikasvit ovat tavoiteltavia, sillä sokerin käyttäminen autojen polttonesteeksi — etanoliksi — hallitaan jo. Pelkkä keskimääräinen juurikasvato voitaisiin nesteyttää noin 2000 eta-

laskien johtava maa, mutta tuudittautuminen sen taattuun saantiin voi osoittautua petolliseksi. Onhan ydinvoiman kotimaisuusaste samaa luokkaa kuin banaanin: hinnasta kyllä muodostuu raaka-ainetta kypsytettäessä suurin osa maamme rajojen sisäpuolella, mutta kokonaan kotimaisen tuotteen valmistus tulee liian kalliiksi.

nolilitraksi hehtaarilta. Sokeriruokoviinalla jatkettu bensiini on jo autoilijan arkipäivää tämän päivän Brasiliassa.

□ Järviruokoa kesytetään

Villien luonnonkasviemme satoisuudessa pisimmän korren vetää järviruoko. Siltä on mitattu meren- ja järvenlahdista kuiva-ainemääriä, jotka ovat kasvaneet vuodessa — ilman viljelyä — samalle 15 tonnin tasolle kuin sokerijuurikas.

Järviruo'on kasvuvoima on todella hämmästyttävä: paras yhden kesän pituuskasvuhavain-

to on 466 cm. Kasvua selittävät osaksi merenlahtia rehevöittävät ravinteet typpi ja fosfori.

Ympäristön hoidon kannalta järviruokoa voitaisiin käyttää ekologisen haravana, sillä se harvoin juurillaan kiusallisia rehevöittäjiä korteensa. Jos järviruoko korjataan poltettavaksi oljen tapaan, samalla kerätään pois tyyppä ja fosforia ja näin vesistön tila paranee.

Ruo'on kesyttäminen viljelykasviksi on jo alkanut pienessä mittakaavassa. Viljeleminen käy päinsä joko siemenestä kylvämällä, tai lohkomalla juurakoita uuteen kasvupaikkaan. Mahdollisia viljelyalueita olisivat vaikkapa vanhat turpeennostoalueet.

Jos ajattelemme vain öljyä, maakaasua, kivihiihtä tai uraania, maamme on todella energiaköyhä. Mutta mahdollisuutemme ovatkin uudistuvissa energiavaroissa; ehkäpä meillä ei ole mitään syytä kadehtia niitä öljyntuottajamaita, joilla ensi vuosituhannella ei ole käsissään muuta kuin põlisevää hiekkaa.

Korjuun ja polton osalta järviruoko muistuttaa olkea, mutta on sitä edullisempaa. Niitto voitaisiin nimittäin jättää alkutalveen, koska tukevakortinen ruovikko ei hevin lakoa syysmyrskyissä. Ruo'on vesipitoisuuskin laskee sitä alemmaksi mitä pidemmälle talvi ehtii.

□ Energiapaju

Energiapajun viljelyä on tutkittu maassamme vuodesta 1973. Viljelymenetelmät hallitaan jo pääpiirtein, ja hehtaarien suuruusluokkaa olevat koetiljat ovat perusteilla.

Eniten koeviljelty energiapaju

on Tanskasta 1940-luvun lopussa kori- ja vanneteollisuuteen löydetty jättiläismäinen vesipaju (Salix Aquatica Gigantea). Toinen nopeakasvuinen koepaju on varsinainen kori- eli hammupaju (Salix viminalis). Sitä viljeltiin sotien jälkeen maassamme koriteollisuudelle, ja siinä yhteydessä se levisi myös pensasaita- ja koristepajuksi Etelä-Suomeen. Koripaju on talvenkestävyydeltään vesipajua heikompi.

Talvenkestävä ja satoisa energiapaju on löytynyt Oulun yliopiston kasvitieteellisen puutarhan kokoelmista. Sillä ei ole vielä edes suomalaista nimeä, mutta sen oletetaan olevan luonnossa syntynyt sekoitus koripajua, harmapajua ja raitaa (Salix dasyc-lados).

Täysin talvenkestävän, mutta nopeakasvuisen energiapajun etsinnässä maamme 4H-kerholaiset ovat olleet avainasemassa. Jo kolmen vuoden ajan kerholaiset ovat pitäneet luonnossa liikkueensa silmänsä auki ja mittailleet pitkiä pajunvesoja. Parhaat niistä on koottu kokeiltaviksi Metsäntutkimuslaitoksen energiamestakoeasemalle, Kanukseen.



Uuden uumenissa tapahtuva jatkuva-
na ydinreaktioista tehokkain,
fyysikköjen laboratorioissaan ja
reaktoreissaan tavoitteleva fuu-
sio. Tuota fuusiovoimaa virtaa
maapallon pinnalle ehtymättö-
mänä auringon säteilyä; Suo-
menkin alueelle energiaa osuu
vuosittain määrä, mikä vastaa
1000-kertaisesti energiankulutus-
tamme.

Aurinkoenergian riittävyysden
varaana olisi rakennettavissa en-
ergiaongelmiemme kestävä ratkai-
su. Pulmana on vain aurinkoe-
nergian varastoiminen. Kesällä
yllin kyllin saatavaa säteilyä pi-
täisi voida käyttää vielä pitkän
talvemmekin aikana.

Maapallon kasvillisuus — met-
sät, pellot, niityt, suot — on kuin
valtava aurinkopaneli, joka ker-
ää auringon energiaa ja varastoi
sen vihreyteensä. Ihmisen piirtä-
mistä energialaitoksista poiketen
kasvien energialaitos on vähätöi-
nen ja varmatoiminen. Kasvit-
han rakentavat itse itsensä, kun
ne kerran kylvetään tai
istutetaan; kasvillisuus myös
toimii vuosikautia ilman käyttö-
katkoja ja huoltoja, sekä hoitaa
siinä sivussa energian varastoin-
nin.

Suomessa metsäpuut ja -
pensaat sekä peltokasvit kerää-
vät jo nyt fotosynteesissään vuo-
sittain energiaa auringosta kaksi
kertaa enemmän kuin tuomme
sitä esimerkiksi raakaöljynä.
Vielä hämmästyttävämpiin tu-
loksiin on päästy, kun on valittu
mahdollisimman nopeakasvuista
kasveja viljeltäviksi, auringon
energiaa vangitsemaan.

□ Energiaviljelyn haaste

Kasvilajista ja kasvinosasta
riippumatta jokaisen kuivana
mitatun kasvimassakilon energi-
asisällön on todettu olevan lähes
vakio: noin 19 megajoulea/kilo,
eli 42 prosenttia raakaöljykilon
energiasisällöstä. Siksi energia-
viljelyyn etsitään parhaillaan ym-
päri maailman sellaisia kasvilaje-
ja, jotka kasvavat nopeasti biomass-
sakiltoja hehtaaria kohti mahdol-
lisimman paljon vuodessa.

Tropiikissa kasvava sokeritruo-
ko on eräs lupaavimpia energia-
kasveja; käytännön viljelyksiltä-
kin siitä voidaan korjata 50—100
tonnin vuotuisia kuiva-

Meikaläisistä peltokasveista
energiaviljelyyn voisi ajatella esi-
merkiksi sokerijuurikasta. Naa-
tinkin mukaan lukien se on satoi-
sin yleisesti viljellyistä kasveis-
tamme, sillä siitä voidaan korja-
ta vuosittain noin 15 tonnin
kuiva-ainesatoja. Muitakin juu-
rikkaan sukuun kuuluvia kasve-
ja, esimerkiksi lanttuja tutkitaan
parhaillaan maassamme.

Energian jatkojalostuksen
kannalta sokerikasvit ovat tavoit-
eltavia, sillä sokerin käyttämi-
nen autojen polttoneesteeksi —
etanoliksi — hallitaan jo. Pelkkä
keskimääräinen juurikkasato voi-
taisiin nesteyttää noin 2000 eta-

□ Järviruokoa kesytetään

Villien luonnonkasviemme sa-
toisuudessa pisimmän korren ve-
tää järviruoko. Siitä on mitattu
meren- ja järvenlahdista kuiva-
ainemääriä, jotka ovat kasvaneet
vuodessa — ilman viljelyä — sa-
malle 15 tonnin tasolle kuin sokeri-
juurikas.

Järviruon kasvovoima on
todella hämmästyttävä: paras
yhden kesän pituuskasvuhavain-

Ympäristön noidon kannalta
järviruokoa voitaisiin käyttää
ekologisenä haravana, sillä se ha-
ravoi juurillaan kiusallisia rehe-
vöittäjiä kortensa. Jos järviruoko
korjataan poltettavaksi oljen
tapaan, samalla kerätään pois
tyyppä ja fosforia ja näin vesis-
tön tila paranee.

Ruo'on kesyttäminen viljely-
kasviksi on jo alkanut pienessä
mittakaavassa. Viljeleminen käy
päänsä joko siemenestä kylvä-
mällä, tai lohkomalla juurakoita
uuteen kasvupaikkaan. Mahdol-
lisia viljelyalueita olisivat vaikka-
pa vanhat turpeennostoalueet.

laisiin nimittain jattaa aikutai-
veen, koska tukevakortinen ruo-
vikko ei hevin lakoa syysmyrsky-
ssä. Ruo'on vesipitoisuuskin
laskee sitä alemmaksi mitä pi-
demmälle talvi ehtii.

□ Energiapaju

Energiapajun viljelyä on tut-
kittu maassamme vuodesta 1973.
Viljelymenetelmät hallitaan jo
pääpiirtein, ja hehtaarien suu-
ruusluokkaa olevat koeviljelmät
ovat perusteilla.

Eniten koeviljelty energiapaju



□ Energiapajusta kehitetään uutta tuotantokasvia maataloille, kuva Metsäntutkimuslaitoksen kokeesta Haapavedeltä kesällä 1980.

(Salix Aquatica Gigantea). Tu-
nen nopeakasvuinen koepaju o-
varsinainen kori- eli hampupaj
(Salix viminalis). Sitä viljeltiin
sotien jälkeen maassamme kor-
teollisuudelle, ja siinä yhteydessä
se levisi myös pensasaita- ja ko-
ristepajuksi Etelä-Suomeen. Ko-
ripaju on talvenkestävyydeltään
vesipajua heikompi.

Talvenkestävä ja satoisa ener-
giapaju on löytynyt Oulun yli-
piston kasvitieteellisen puutar-
han kokoelmista. Sillä ei ole viel-
edes suomalaista nimeä, mut-
sen oletetaan olevan luonnossa
syntynyt sekoitus koripajua, ham-
maapajua ja raitaa (Salix dasyc-
lados).

Täysin talvenkestävän, mutta
nopeakasvuisen energiapajun etu-
sinnässä maamme 4H-
kerholaiset ovat olleet avainase-
massa. Jo kolmen vuoden ajan
kerholaiset ovat pitäneet luon-
nossa liikkuaansa silmänsä auk-
ka ja mittailleet pitkiä pajunvesoja.
Parhaat niistä on koottu kokeil-
taviksi Metsäntutkimuslaitoksen
energiametsäkoekesämälle, Kan-
nukseen.

□ Daniel Lithanderin ennustus

Pajun energiaviljely ei ole
suinkaan mikään tämän päivän
keksintö, vaikka öljykriiseistä
nykyiset kokeilut vasta alkoivat.
kin. Jo 7. heinäkuuta, vuonna
1753, Daniel Lithander kirjoitti
Turun Akatemiasta: ”Kuinka
helposti vain piiliä ja pajua vii-
saasti istuttamalla saataisikaan
miltei kaikki se polttoaine, mikä
tarvitaan”.

Tuo julistus ei kuitenkaan
käynnistänyt pajun viljelyä ener-
giaksi. Vuosisatojen ajan paju
on pysynyt maamiehen vihollise-
na, kesyttömänä ojapensaana jo-
ka ei uuvu kuokkaan, viikattee-
seen, niittokoneeseen eikä juur-
vesakkomyrkkyynekään.

Nyt Lithanderin ennustuksen
voimaa tutkitaan: energiapaju-
tutkimus on osa Metsäntutki-
muslaitoksen energiamestapro-
jektia. Eri puolille maata perus-
tetuissa kentäkokeissa pajusta
kehitetään maamiehelle vihollis-
sen sijasta uutta viljelykasvia, jo-
ka toisi uusia mahdollisuuksia
varsinkin kehitysalueille — ja
jolla kerättäisiin auringon ener-
giaa yhteiskunnan tarpeisiin.