



Nopeakasvuisten pajujen energiaviljelyllä tähdätään tulevaisuuteen. Kuvassa ensimmäisen kesän jokipajuviljelmä Kannuksen koeasemalla viime vuonna.

Maat. ja metsät. tohtori Veli Pohjonen:

Vesivoima, tuuli, turve, olki ja vihreät kasvit kotoisia energialähteitä

Noin 70 prosenttia suomalaisten tänään käyttämästä energiasta ostetaan ulkomailta. Joka toinen tarvitsemamme joule (joule on energiamäärien mittaluku) laivataan maahamme raakaöljynä; kiviviilen osuus koko energiakakusta on 15 prosenttia.

Halvan öljyn aikakausi lienee nyt päättynyt. Länsimaat ovat yrittäneet ohjata jo tovin asukkaitaan öljyn

ja yleensä energian säästöajatteluun. Samalla on käynnistynyt vaihtoehtoisen energian tutkimus.

Meillä Suomessa irtautumisen öljystä luulisi käyvän helpommin kuin monessa muussa maassa. Mehän poltamme siitä 60 prosenttia lämmityksessä, ja lämmitys voidaan toki hoitaa turpeella, hakkeella ja halollakin.

Öljyn valta on kuitenkin hämmästyttävän järkkymätön. 1970-luvun hintarajähdyksellä kykeni vain

tuulet seisauttamaan. Tämä outo kuvitelma kertoo, ettei tuulimyllyjä voi rakentaa viereen.

Olki ja ruoko

Olkisato sisältää energiaa kah-

Sähköenergia muuttuu kemialliseksi energiaksi kasvien lehtiin, runkoon, oksiin ja juuriin. Me va-

Maat. ja metsät. tohtori Veli Pohjonen:

Vesivoima, tuuli, turve, olki ja vihreät kasvit kotoisia energialähteitä

Noin 70 prosenttia suomalaisten tänään käyttämää energiasta ostetaan ulkomailta. Joka toinen tarvitsemamme joule (joule on energiamäärien mittaluku) laivataan maahamme raakaöljynä; kivihiiilen osuus koko energiakakusta on 15 prosenttia.

Halvan öljyn aikakausi lienee nyt päättynyt. Länsimaat ovat yrittäneet ohjata jo tovin asukkaitaan öljyn

Öljyn valta on kuitenkin hämmästyttävän järkkymätön. 1970-luvun hintaräjähdyksellä kykeni vain hiukan horjuttamaan sitä. Öljyllä on edelleen puolellaan kiistattomat valttinsa: se on vaivatonta kuljettaa, varastoida ja polttaa. Näihin valtteihin pystyy vain toinen poltto-aine. Mikä tahansa muu korvaava energialaji – sähkö, kaasu, kiinteä polttoaine – voi kilpailla vain hinnalla.

Vesivoima lähes rakennettu

Vesivoima on virtaavan veden liikettä. Se pyörittää koskiin ja putouksiin rakennettujen voimalaitosten sähkögeneraattoreita. Vesivoima on turvallista ja tasaista; maamme joet virtaavat rauhallisina kesät talvet.

Kaikesta maamme joissa virtaavasta voimasta on valjastettu jo kaksi kolmasosaa. Energiaa saamme vesivoimaloistamme noin 100 petajoulea vuodessa (petajoule on 10^{15} joulea). Se on kymmenesosa koko energiantarpeestamme (1000 petajoulea). Valjastamattoman koskikolmanneksen varaan ei voi suunnitella öljytöntä huomispäivää. Vesivoimamme on tässä mitta-kaavassa jo rakennettu.

Tuulella mahdollisuuksia

Tuuli voima saadaan virtaavan ilman liikkeestä. Se saa tuulimyllyn siivet pyörimään. Samalla pyörii myös pieni sähkögeneraattori.

Keskiarvotuuli puhaltaa maan pinnan yli reipasta pyöräilyvauhtia: noin 6 m/s. Kun tällainen ilmavirta läpäisee yhden neliömetrin suuruisen, tuulta vasten asetetun kehikon, siinä voidaan mitata tuulitehoksi 130 wattia. Sähköä se sytyttäisi kaksi pöytälamppua.

Jos kaikki tuulen energia yritettäisiin vangita tuulimyllyjen siipiin,

tuulet seisahtaisivat. Tämä outo kuvitelma kertoo, ettei tuulimyllyjä voi rakentaa vieri viereen.

Tuulen mukanaan kuljettava energiamäärä on kuitenkin niin valtava, ettei siitä tarvittaisikaan kuin murto-osa. Kahdeskymmenesosa korvaisi esimerkiksi ulkomailta ostettavan raakaöljyn energian (noin 500 petajoulea vuodessa.). Tuulimyllyjen rakennusurakka voisi kuitenkin ylittää mahdollisuutemme. Lähes 100 metrin korkuisia suurmyllyjä pitäisi pystyttää 200 kappaletta joka pitäjään.

Tuulimyllyillä tullee kuitenkin olemaan paikallinen merkitys niillä alueilla, joilla tuuli puhaltaa tasaisesti päivästä toiseen. Yksikin myrsky-yö tosin riittää rikkomaan nykyiset myllyt.

Turve kansallinen rikkautemme

Suomen turve sisältää energiaa kaksi kertaa niin paljon kuin Norjan öljyvarat; jos voisimme korvata turpeellamme kaiken ulkomailta ostetun energian, tulisimme toimeen omillamme yli 50 vuotta.

Turveteollisuus on parhaillaan Suomen nopeimmin laajeneva teollisuuden ala. Ensi kesänä polttoturvetta jyrksitään lämpövoimaloihin ja -keskuksiin noin 6 miljoonaa kuutiometriä. Tällä vuosikymmenellä tuotannon on määrä vähintään kolminkertaistua.

Turve antaa energiasijoitukselle roiman katteen: suolla kuluu tuotantoon vain yksi prosentti jyrksityn turvesadon energiasisällöstä. Maantiekuljetus polttopisteeseen vie toisen prosentin.

Turve on kuitenkin kertakäyttöesine; siihen liittyy sama epä-jatkuvuus kuin öljyyn. Laajaa turvetuotantoa vieroksutaan myös kovan tuotantoteknologian takia. Turvekonetta ajaessaan ihminen kajoaa suoluontoon rajummin kuin koskaan aikaisemmin.

ja yleensä energian säästöajatteluun. Samalla on käynnistynyt vaihtoehdoisen energian tutkimus.

Meillä Suomessa irtautumisen öljystä luulisi käyvän helpommin kuin monessa muussa maassa. Mehän poltamme siitä 60 prosenttia lämmityksessä, ja lämmitys voidaan toki hoitaa turpeella, hakkeella ja halollakin.

Olki ja ruoko

Olkisato sisältää energiaa kahdeskymmenesosan vuoden tarpeestamme. Tänään olkisadosta käytetään vain hiukan, ja sekin pääasiassa kuivikkeena ja rehuna. 85 prosenttia oljesta tuhotaan pellolla joko kyntämällä tai polttamalla.

Olkisadon keruu polttoaineeksi on toistaiseksi kilpistynyt maanviljelijän syyskiireisiin ja sateisiin korjuusäihin. Huonona syksynä viljelijälle on jäänyt ehkä 4-5 aurinkoista päivää, jolloin olkipoltto-aineen keruu olisi ollut ylipäänsä mahdollista.

Järviruoko on satoisin luonnonkasvimme. Meren- ja järvenlahdistaan mitattu vuotuisia kuiva-ainesatoja, jotka vetävät vertoja parhaille peltokasveillemme. Järviruoko on kasvovoima on todella hämmästyttävä: paras yhden kesän pituuskasvuhavainto on 466 cm.

Korjuusäiden kannalta järviruoko on oikea edullisemmassa asemassa. Niitto ja paalaus voidaan jättää syyskiireiden taakse alkutalveen, kun jää jo kestävä traktorin ja paalaimen painon.

Ruoko on sadonkorjuu ei paljon energiaa haukkaa. Vaikka mukaan arvioitaisiin korjuukoneiden valmistukseenkin kuulunut energia, korjuussa kuluu vain pari kolme prosenttia energiana saatavasta sadosta. Energian sijoituksen kannalta järviruoko on keruu olisi siten lähes yhtä edullista kuin polttoturvetuotanto.

Metsä sitoo energiaa

Kun auringon säteet osuvat vihreiden kasvien lehtiin alkaa eräs elävän luonnon tärkeimpiä ketjureaktioita: yhteyttäminen eli fotosynteesi. Lehtivihreähiukkaset muuntavat auringon säteet ensin pienempiä sähkövarauksiksi. Nämä sähkövaraukset ovat käyttövoimana hiiliketjujen rakennustyössä. Kasvi kasvaa.

Sähköenergia muuttuu kemialliseksi energiaksi kasvien lehtiin, runkoon, oksiin ja juuriin. Me vapautamme kemiallisesti vangitun energian lämmöksi kun poltamme haketta tai halkoa.

Maamme metsät sitovat vuotuisen lisäkasvuunsa auringon energiaa noin 700 petajoulea, enemmän kuin öljyntuotimme sisältää. Puunjalostusteollisuus käyttää siitä 60 prosenttia raaka-aineenaan. Loput 40 prosenttia, energiaa yhtä paljon kuin saamme vesivoimasta, kivihiilestä ja maakaasusta yhteensä, lahoaa pienpuuna, latvuksina ja oksina.

Vesakoita kasvattamalla

Kun vesovia, nopeakasvuisia lehtipuita kasvatetaan läpipääsemättömänä tiheikkönä riittävän kostealla maapohjalla, ehkä hieinan lannoittaen, päästään yllättäviin biomassan tuotoksiin. Vesakojen kasvatuskokeissa on saatu moninverroin suurempia kasvutuloksia kuin perinteisessä metsänviljelyssä on totuttu.

Tällaisia energiametsiä on jo odottamassa hyödyntämistään. Esimerkiksi 1960- ja 1970-luvuilla toteutettu metsäojoitus synnytti hieskoivutiheiköitä noin 600.000 hehtaaria Keski- ja Pohjois-Suomen viljaille soille.

Nopeakasvuisten pajujen energiaviljelyllä tähdätään tulevaisuuteen. Lannoitettu, tiheänä kasvava pajuviljelmä ylittää parinkymmenen tonnin kuiva-ainesatoon vuodessa; auringon energiaa saadaan sidotuksi hehtaaria kohti puolen tankkiautollisen verran.

Energiaviljelyyn soveltuvia maita löytyisi heti maastamme, esimerkiksi peltoheittoja, pakettipeltoja ja turvetuotannosta vapautuvia suonpohjia. Tällä hetkellä jalostetun viljelymateriaalin puute rajaa ensimmäiset perustettavat energiaviljelmät vain hehtaarin suuruusluokkaan.