

*Energiametsäkoordinaattori Veli Pohjonen*

# Energiapuun viljely avaa uusia mahdollisuuksia

Vesivoima, tuulivoima ja biomassat ovat kaikki peräisin auringon energiasta. Niin kauan kuin aurinko paistaa (arviolta ainakin seuraavat 50 000 vuotta), joet eivät lakkaa virtaamasta, tuuli puhaltamasta eivätkä kasvit kasvamaan. Puhumme uudistuvista energiavaroista.

Verrattuna uudistumattomiin energiavaroihin, kuten kivihiiheen, öljyyn ja uraaniin, auringosta peräisin olevalla energialla on myös muita etuja kuin jatkuvuus. Aurinkoenergia jakaantuu tasa-arvoisesti. Sama aurinko saa tuulen puhaltamaan niin idässä kuin lännessä. Joet keräävät aurinkoenergiaa koskiinsa ja putouksiinsa niin kehittyneissä maissa kuin kehitysmaissakin. Polttopuun varastoituva energia ei kysele uskonnuntaa.

## Auringon säteily harvaa ja jaksottaista

Auringon suora säteily ei tiivisty luonnossa ollenkaan, vaan siroaa tasaisesti maan pinnan yli. Maapallon aurinkoisin paikka on Punaisen meren alue Lähi-Idässä. Siellä keskimääräinen aurinkoteho on vuoden mittaan noin 280 Wattia neliometrille. Jos Punaisen meren hiekkarämaassa haluttaisiin kerätä sama

□ Vihreiden kasvien viljely on helpoin tapa kerätä ja varastoida harvaa ja jaksottaista auringon säteilyä. Energiapuun keräily luonnonmetsistä ja varsinainen energiaviljely tuovat uusia mahdollisuuksia maamme maatilatalouteen ja energian kotimaisuusasteen lisäämiseen

pilkkovat vesimolekyylejä ha-peksi ja vedyksi.

Happi virtaa ilmakehään; energiarikas vety antaa kasville käyttövoiman hiiliketjujen rakennustyöhön. Kasvi kasvaa, ja lopputuloksena saamme auringon energian taltiituna kemiallisena energiana kasvin runkoon, oksiin, lehtiin ja juuriin. Kun halko tai hake palaa, kemiallinen energia vapautuu lämpöenergi-ana.

On merkillepantavaa että kasvit tuntevat fotosynteesissään sekä sähköä että vedyn energiamuotoina. Ne kummatkin luonto kelpuuttaa vain hetkelliseksi välituotteiksi. Sähköä kun ei voi varastoida, ja vety taas on liian herkkää räjähtämään. Elävä luonto varastoi energian kemialliseen sidokseen josta energia ei karkaa.

Maapallon kasvillisuus — metsät, pellot, suot — on kuin suuri

aurinkopaneli joka kerää auringon säteitä ja varastoi ne vihreyteensä. Toisin kuin keinotekoiset aurinkoenergian kerääjät kuten peilijärjestelmät tai fotodiodit, luonnon oma aurinkopaneli on helppo pystyttää: kerran kylvetyssä tai istutettuna kasvillisuus rakentaa itse itsensä. Se myös huoltaa itse itseään kasvattamalla uutta lehvästää loppuunajetun lehtikerroksen päälle.

## Metsäpuissa välivarasto

Miltei huomaamattamme maamme metsäpuut sitovat auringon säteiden kuljettamaa energiaa melkoisina määriä, vuosittain runsaat 700 Petajoulea (10<sup>15</sup> joulea). Lämpöarvoltaan se vastaa noin 17 miljoonaa öljytonnia eli puolitoistakertaisesti nykyistä öljyntuontiamme.

Puunjaloitusteollisuus keittää selluksi, sahaa tai muuten jalostaa metsiämme vuotuisesta kasvusta noin 60 prosenttia. Loppu 40 prosenttia on jäänyt näihin saakka kasvupaikalleen metsään lahoamaan taimistonperkauspuuna, latvuksina, oksina ja kantoina.

Tämän metsätähteen keräily poltettavaksi hakkeena on ensimmäinen vaihe maassamme käynnistynyttä energiametsätaloutta. Seuraava vaihe kasvaa luonnonvesakkoa — hleskoivua, harmaaleppää, haapaa ja pajua. Kolmas vaihe, energiaviljely tähtää tulevaisuuteen: valitaan mahdollisimman voimalliseen, pelto-omaiseen kasvatukseen.

## Energiapajulla lupaavia tuloksia

Kun vesovia, nopeakasvuista lehtipuita viljellään läpipääsemättö-

mänä tiheikkönä, ja kasvatukseen uhrataan huolenpitoa samalla mitalla kuin nykykäsessa maataloudessa, päästään hämmästyttävään biomassan tuotokseen. Jalostettu energiapuun kasvamassa hyvää vauhtia satoisimmaksi viljelyskasviksemme.

Energiapajun viljelyä on kehitetty Suomessa ja Ruotsissa 1970-luvun puolivälistä lähtien. Puolenkymmenen vuoden kenteiden jälkeen viljelymenetelmät on saatu hallintaan, ja käytännön viljelmiä on ruvettu perustamaan. Ruotsalaisia energiaviljelmiä on maatioilla jo noin 50 hehtaarin alueella, meillä maatilakoeket ovat juuri alkamassa.

Energiapajun viljelyä kehitetään Metsäntutkimuslaitoksessa rationalisoiduksi tehoviljelyksi, jonka tavoitteena on pudottaa energiapuun hankintakustannukset. Vertailukohteena on energiapuun keräily luonnonmetsistä. Siinä hankintakustannukseksi tulee tänään 60—70 mk / kuutio. Tehoviljelyllä arvellaan päästävän siitä vajaan kolmannekseen, noin 20 mk:aan / kiintokuutiometri.

## Maatiloille uusia tehtäviä

Energiametsätalous on koti-

17.7.80



leen, öljyyn ja uraanin, auringosta peräisin olevalla energialla on myös muita etuja kuin jatkuvuus. Aurinkoenergia jakaantuu tasa-arvoisesti. Sama aurinko saa tuulen puhaltamaan niin idässä kuin lännessä. Joet keräävät aurinkoenergiaa koskiinsa ja putouksiinsa niin kehittyneissä maissa kuin kehitysmaissakin. Polttopuun varastoituva energia ei kysele uskonsuuntaa.

## Auringon säteily harvaa ja jaksottaista

Auringon suora säteily ei tiivisty luonnossa ollenkaan, vaan siroaa tasaisesti maan pinnan yli. Maapallon aurinkoisin paikka on Punaisen meren alue Lähi-Idässä. Siellä keskimääräinen aurinkoteho on vuoden mittaan noin 280 Wattia neliometrille. Jos Punaisen meren hiekkarämaassa haluttaisiin kerätä sama määrä energiaa auringosta kuin Niagarassa virtaa vetenä, tarvittaisiin keräilyyn 1600 hehtaarin pinta-ala. Jos energia haluttaisiin sähkönä, tämän päivän suhteellisen heikkotehoisten aurinkoparien tulisi kattaa vielä paljon suurempi alue.

Auringon vuotuinen jaksottaisuus on sitä suurempi ongelma mitä pohjoisemmaksi mennään. Suomessa auringon voimaa voisi käyttää esimerkiksi talojen lämmitykseen. Valitettavasti kolme neljäsosaa auringon säteilytämme saadaan kesällä kun lämmitystarve on olematon.

Vaikka auringon säteily on ylivoimaisesti runsain energialähteenämme, sen talteenoton taloudellisuus riippuu kahdesta avainkysymyksestä: voidaanko säteilyn kerääjät levittää helposti laajoille pinta-aloille? ja voivatko säteilyn kerääjät myös varastoida vastaanottamansa auringon energian?

## Vihreät kasvit varastoivat energiaa

Kun auringon säteet osuvat vihreiden kasvien lehtiin alkaa eräs elollisen luonnon tärkeimpiä ketjureaktioita: yhteyttäminen eli fotosynteesi. Lehtivihreähiukkaset muuntavat auringon säteet ensin pienimpiä sähkölatauksiksi. Nämä lataukset

siirtävät vesimolekyyliejä happeksi ja vedyksi.

Happi virtaa ilmakehään; energiariikas vety antaa kasville käyttövoiman hiiliketjujen rakennustyöhön. Kasvi kasvaa, ja lopputuloksena saamme auringon energian taltioiduna kemiallisena energiana kasvin runkoon, oksiin, lehtiin ja juuriin. Kun halko tai hake palaa, kemiallinen energia vapautuu lämpöenergi-ana.

On merkillepantavaa että kasvit tuntevat fotosynteesissään sekä sähköä että vedyn energia-muotoina. Ne kummatkin luonto kelpuuttaa vain hetkellisiksi välituotteiksi. Sähköä kun ei voi varastoida, ja vety taas on liian herkkää räjähtämään. Elävä luonto varastoi energian kemialliseen sidokseen josta energia ei karkaa.

Maapallon kasvillisuus — metsät, pellot, suot — on kuin suuri

aurinkopaneli joka kerää auringon säteitä ja varastoi ne vihreyteensä. Toisin kuin keinotekoiset aurinkoenergian kerääjät kuten peilijärjestelmät tai fotodiodit, luonnon oma aurinkopaneli on helppo pystyttää: kerran kylvetynä tai istutettuna kasvillisuus rakentaa itse itsensä. Se myös huoltaa itse itseään kasvattamalla uutta lehvästää loppuunajetun lehtikerroksen päälle.

## Metsäpuissa välivarasto

Miltei huomaamattamme maamme metsäpuut sitovat auringon säteiden kuljettamaa energiaa melkoisia määriä, vuositain runsaat 700 Petajoulea (10<sup>15</sup> joulea). Lämpöarvoltaan se vastaa noin 17 miljoonaa öljytonnia eli puolitoistakertaisesti nykyistä öljyntuotiamme.

Puunjaloitusteollisuus keittää selluksi, sahaa tai muuten jalostaa metsiemme vuotuisesta kasvusta noin 60 prosenttia. Loppu 40 prosenttia on jäänyt näihin saakka kasvupaikalleen metsään lahoamaan taimistonperkauspuuna, latvuksina, oksina ja kantoina.

Tämän metsätähteen keräily poltettavaksi hakkeena on ensimmäinen vaihe maassamme käynnistynyttä energiamestälousta. Seuraava vaihe kasvaa luonnonvesakkoa — hleskoivua, harmaaleppää, haapaa ja pajua. Kolmas vaihe, energiaviljely tähtää tulevaisuuteen: valitaan mahdollisimman voimalliseen, pelto-maiseen kasvatukseen.

## Energiapajulla lupaavia tuloksia

Kun vesovia, nopeakasvuista lehtipuita viljellään läpipääsemättö-



□ Vihreät kasvit sitovat aurinkoenergiaa luonnonmukaisella tavalla. Kuvassa energiapajuviljelmä Metsäntutkimuslaitoksen koekentällä.

Suomessa ja Ruotsissa 1970-luvun puolivälistä lähtien. Puolenkymmenen vuoden kenttäkoekiden jälkeen viljelymenetelmät on saatu hallintaan, ja käytännön viljelmiä on ruvettu perustamaan. Ruotsalaisia energiaviljelmiä on maatiloilla jo noin 50 hehtaarin alueella, meillä maatilakoeket ovat juuri alkamassa.

Energiapajun viljelyä kehitetään Metsäntutkimuslaitoksessa rationalisoiduksi tehoviljelyksi, jonka tavoitteena on pudottaa energiapuun hankintakustannukset. Vertailukohteena on energiapuun keräily luonnonmetsistä. Siinä hankintakustannukseksi tulee tänään 60—70 mk / kuutio. Tehoviljelyllä arvellaan päästävän siitä vajaan kolmanneksen, noin 20 mk:aan / kiintokuutiometri.

## Maatiloille uusia tehtäviä

Energiamestälous on kotimainen, kestävä, turvallinen ja luontoa hoitava tapa kerätä ja varastoida auringon energiaa. Uusi energia-aikakausi on myös haaste maamme maatiloille. Myytäväksi on tulossa uusi tuote, hake joko luonnonmetsien energiapuusta tai energiaviljelmiltä hakettuna.

Energiapuun hankintakustannuksen takia suunta käy kohti energiaviljelyä. Tämä voi avata aivan uusia työtilaisuuksia maaseudulle. Lasketaan, että 2—3 maatilaa saisi toimeentulonsa aina 100 hehtaaria kohti. Jos energiamestälouksen ehdotus — 550 000 hehtaaria energiaviljelmiä maahamme tämän vuosisadan loppuun mennessä — toteutuisi, se tietäisi työmaata noin 15 000 maatilalle. Käytännössä luku olisi vielä suurempi, koska energiaviljelystä tulisi ilmeisesti uusi vaihtoehto muun muassa nurmiviljelyn ja karjatalouden oheen.

Luvassa on myös suomalaisen maiseman siistiäytyminen. Hoidetut energiaviljelmät poistaisivat kulonvärisen ränsistyneen pakettipeltomaiseman, ja tilalle saataisiin jälleen lehtivihreää. Energiapellot soveltunevat maalaismaisemaan myös paremmin kuin jotkut muut aurinkoenergian kerääjät, esimerkiksi 100 metrin korkuiset suurtuulimyllyt ripoteltuna lukuisia joka pitäjään.