

Aurinkoenergiaa metsäpuista

Aurinko on ehtymätön energialähteemme. Aurinko on vesivoiman takana, aurinko saa tuulen puhaltamaan ja aurinko kasvattaa polttopuun. Puhumme uudistuvista luonnonvaroista, nämä energialähteet eivät kuivu ennenkuin aurinko lakkaa paistamista.

Metsää voidaan ajatella aurinkoenergian välivarastona. Miitei huomaamattamme metsäpuut sitovat auringon säteiden kuljettamaa energiaa runkoonsa, oksilnsa ja juurilnsa hämmästyttäviä määriä. Jo nykyiselläkin kasvuvauhdilla metsistämme saadaan Norjan öljyvaroja vastaava energiamäärä aina 50 vuodessa.

Puunjalostusteollisuus keittää selluksi ja sahaa metsiemme vuotuisesta kasvusta 60 prosenttia. Loppu 40 prosenttia jätetään metsään. Pienpuuna, latvuksina, pöllinpätkinä ja oksina lahoavassa jätteessä meiltä karkaa energiaa lämpönä avaruuteen yhtä paljon kuin saamme vesivoimasta, kivihiilestä ja maakaasusta yhteensä.

Pienpuun ja hakkuutähteen keräily ja haketus poltettavaksi mautilojen tai kunnallisissa lämpökeskuksissa on tämän päivän tabostettua metsän-

mana maatuneesta metsätähteestä arvioidaan noin puolet olevan sellaista että sen keräily on nykYTEKNIKALLA mahdollista. Tämä puolikaskin sisältää niin paljon energiaa että se korvaisi viidenneksen öljyntuonistamme.

Vesakoita kasvattamalla

Kun vesovien, nopeakasuisten lehtipuiden annetaan kasvaa läpipääsemättömänä tiheikkönä päästään yllättäviin

kasvutuloksiin. Vesametsäkoikeissa (sahapuun sijasta energiapuuta) on monin verroin enemmän kuutioita tai kiloja hehtaarilta kuin mihin perinteisessä metsänhoidossa on totuttu.

Tällaisia, energiameisiksi

kutsuttavia tiheiköitä on jo maassamme odottamassa hyödyntämistään. Esimerkiksi 1960- ja 1970-luvulla toteutettu metsäojitus synnytti hleskoivikoita yli puolelle miljoonalle suohehtaarille.

Energiametsien uudentyyppisellä hoidolla – kasvatus vesoina ehkä hieman lannoitetaan, korjuu hakkeeksi 15–20 vuoden iässä, ja kannokko taas vesottumaan – lasketaan korvattavan vuoteen 2000 mennessä noin kaksi miljoonaa ulkomailta laivattavaa öljytonnia.

Energiaviljely

1970-luvun alussa maamme metsäteollisuus näytti ajautuvan raaka-ainepulaan. Sen torjumiseksi ruvettiin tutkiimaan nopeakasuisten, meillä ennen viljelemättömien pajujen ja poppeleiden kasvatusta lyhyellä kiertoajalla mutta mahdollisimman voimape räisiä menetelmiä käyttäen.

Heti ensimmäisistä kokeista saatiin lupaavia tuloksia. Muokatulla saraturvepellolla tiheässä kasvanut, lannoitettu, Tanskasta saatu pajujaloste tuotti ison määrän energiaa.

Ohessa proteiinia

Yksi kolmasosa energiapajuviljelmän vuotuisesta sadosta on lehtiä. Pajukkoon kasvaa joka kesä viherainetta saman verran kuin heinäpeltoon, noin 5000 kuiva-ainekiloa hehtaarille.

Lehtien voidaan antaa varista maahan luonnonukaisella tavalla. Näin ne vähentävät lannoitustarvetta kierrättämällä pääosaa ravinteista yhä uudelleen ja uudelleen.

Metsätutkimuslaitoksen koeviljelmiltä kerättiin syyslokakuun vaihteessa 1979 lehtinäytteet rehuanalyysiin. Nopeakasuisten pajujalokkelden lehdistä löytyi valkuaisista yhtä paljon kuin hyvälaatuisesta säilörehusta, noin 20 prosenttia. Vielä yllättävämpää oli kultipitoisuuden alhaisuus, noin 15 prosenttia. Edes apilanurmesta ei saada näin hyvälaatuisia rehua.

Energiapajun lehtien varistaminen maahan typpilannoitteeksi voi siis olla paremmin valkuaisen tuhlausta. Lehtisadon erotteluun hakkeeksi silputusta pajumassasta on vain kehitettävä sopiva menetelmä. Todennäköinen käyt-



60 prosenttia. Loppu 40 prosenttia jätetään metsään. Pienpuuna, latvuksina, pöllinpätkinä ja oksina lahoavassa jätteessä meiltä karkaa energiaa lämpönä avaruuteen yhtä paljon kuin saamme vesivoimasta, kivihiilestä ja maakaasusta yhteensä.

Pienpuun ja hakkuutähteen keräily ja haketus poltettavaksi maatiilojen tai kunnallisissa lämpökeskuksissa on tämän päivän tahostettua metsänkäyttöä. Seuraava vaihe kasvattaa sopivia metsiköitä pelkästään energiaksi. Tulevaisuuteen tähdätään metsäpuiden energiaviljelyllä: vallitaan tehokkaimmat aurinkoenergian sitoijat voimaperäiseen, peltomaiseen kasvatukseen.

Roskapuu talteen

Pienpuun tyypillisessä isännän linjan korjuuketjussa isäntä kaataa kaatokahvalisella moottorisahallaan ranteenvahvuista hieskoivua, haketta ne omalla pienhakkurillaan suoraan traktorin peräkärriin ja ajaa hakkeen poltettavaksi navetan päähän rakentamaansa lämpökeskukseen. Yhden työpäivän saalis, puolenkymmentä hakekuutiota, vastaa lämpöarvoltaan tuhatta polttoöljyllittraa.

Roskapuun keräily ei paljon energiaa haukkaa. Koko korjuuketjuun kuluu vain noin 5 prosenttia siitä määrästä joka saadaan hakkeena talteen. Yksi keräilyyn ja haketukseen sijoitettu energiapanos tuo siten 20-kertaisen määrän energiaa takaisin.

Tähän saakka markkinatto-



Nopeakasvuisten pajujen energiaviljely korvaa öljyenergiaa 1990-luvulla. Ensimmäisen kesän jokipajukasvustoa Metsäntutkimuslaitoksen koekentällä.

torjumiseksi ruvettiin tutki-
maan nopeakasvuisten, melillä
ennen viljelemättömien paju-
jen ja poppeleiden kasvatusta
lyhyellä kiertoajalla mutta
mahdollisimman voimape-
räisiä menetelmiä käyttäen.

Heti ensimmäisistä kokeista
saatiin lupaavia tuloksia. Muo-
katulla saraturvepellolla tihe-
ässä kasvanut, lannoitettu,
Tanskasta saatu pajujaloste
tuotti jo viljelykesänä suurem-
man kuiva-ainesadon kuin
ojan takana kasvava säilöre-
hunurmi.

Metsäteollisuuden raaka-
ainepula kuivui lamakauteen,
mutta lyhytkiertoviljelyko-
keista keksittiin uusi mahdol-
lisuus: nopeasti kasvava paju
sitoo nopeasti auringon ener-
giaa. Energiaviljelyä ruvettiin
kehittämään.

Lupaavin suomalaisen ener-
giaviljelyyn soveltuva puulaji
on tällä hetkellä paju; poppelli-
takin odotettiin alussa paljon
mutta sen maaperävaatimuk-
set näyttävät olevan meille
liian korkealla, lähes sokeri-
juurikkaan tasolla.

Pajun energiaviljelyyn sovel-
tuvia maita olisivat esimerkiksi
peltoheitot, pakettipellot ja tur-
vetuotannosta vapautuvat
suonpohjat. Tällä hetkellä ja-
lostetun viljelymateriaalin
puute rajaa ensimmäiset pe-
rustettavat energiaviljelmät
vain hehtaariin, parin suuruus-
luokkaan.

Vielä yllättävämpää oli kul-
tupitoisuuden alhaisuus, noin
15 prosenttia. Edes apilanur-
mesta ei saada näin hyvälää-
tuista rehua.

Energiapajun lehtien varis-
taminen maahan typpilannoit-
teeksi voi siis olla paremmin-
kin valkuaisen tuhlausta. Leh-
tisadon erotteluun hakkeeksi
silputusta pajumassasta on
vain kehitettävä sopiva mene-
telmä. Todennäköinen käyt-
täjä tulee olemaan rehuteol-
lisuus: valkuainen erotetaan
lehdistä puristamalla ja llsä-
tään rehuseokseen soijaa kor-
vaamaan.

Uuteen energia- aikakauteen

Energiatalouden suuret
muutokset vaativat aikaa to-
teutukseen 10–20 vuotta.
Turve on siitä hyvä esimerkki.
Jo vuonna 1968 VAPO aloitti
tutkimukset turpeen käytön
lisäämisestä; eduskunta asetti
tuotantotavoitteet vuosina
1971 ja 1974. Turpeen poltto
on kääntynyt jyrkkään nou-
suun vasta pari vuotta sitten.
20 miljoonan kuutiometrin
vuositavoitteesta on saavutettu
yksi kolmasosa.

Metsäenergiasta tänän teh-
tävät päätökset vaikuttavat
energiataloudessamme vasta
1990- ja 2000-luvuilla. Uusi
energia-aikakausi ei voi enää
perustua öljyyn. Vaikka öljy ei
loppuisikaan vielä silloin, sen
jatkuva hinnanousua epäi-
lee tuskin kukaan.



Veli Pohjonen

21.2.1980

Aurinkoenergiaa metsäpuista

Aurinko on ahtymättömän energialähteenä. Aurinko on vesivoiman takana, aurinko saa tuulen puhahtamaan ja aurinko kasvattaa polttopuun. Puhumme uudistuvista luonnonvaroista, nämä energialähteet eivät kuivu ennenkuin aurinko lakkaa palamista.

Metsää voidaan ajatella aurinkoenergian välivarastona. Miltei huomaamattomasti metsäpuut sitovat auringon säteiden kuljettamaa energiaa runkoon, oksilnsa ja juurilnsa hämmästyttävii määrii. Jo nykyisellään kasvuvauhdilla metsistämme saadaan Norjan öljyvaroja vastaava energiamäärä aina 50 vuodessa.

Puunjaloitusteollisuus keittää seiluksi ja sahaa metsiämme vuotuisesta kasvusta 60 prosenttia. Loppu 40 prosenttia jätetään metsään. Pienpuuna, latvuksinä, pölinpätkinä ja oksina lahoavassa jätteessä meillä karkaa energiaa lämpönä avaruuteen yhtä paljon kuin saamme vesivoimasta, kivihiilestä ja maakaasusta yhteensä.

Pienpuun ja hakkuutalteen keräily ja haketus potettavaksi maatiöjen tai kunnallisissa lämpökeskuksissa on tämän päivän tahostettua metsänkäyttöä. Seuraava vaihe kasvattaa sopivia metsiköitä pelkästään energiaksi. Tutelaisuuteen tähdätään metsäpuiden energiviljelyllä: valitaan tehokkaimmat aurinkoenergian sijoittajat voimaperäiseen, peittomaiseen kasvatukseen.

Roskapuu talteen

Pienpuun tyypillisessä isännän linjan korjuuketjussa isäntä kaataa kaatokahvalisella moottorisahallaan ranteenvahvuista hieskolvuja, haketta ne omalla pienhakkurillaan suoraan traktorin peräkärjyyn ja ajaa hakkeen potettavaksi nävetän päähän rakentamaansa lämpökeskukseen. Yhden työpäivän esalle, puolenkymmentä hakokuutiota, vastaa lämpövoittoa tuhatta polttoöljyllitralia.

Roskapuun keräily ei paljon energiaa haukkaa. Koko korjuuketjuun kuluu vain noin 5 prosenttia siitä määrästä joka saadaan hakkeena talteen. Yksi keräilyyn ja haketukseen sijoitettu energiapanos tuo sitten 20-kertaisen määrän energiaa takaisin.

Tähän saakka markkinat-

mana maatuoneista metsätalteen arvioidaan noin puolet olevan sellaista että sen keräily on nykyteknikalla mahdollista. Tämä puolikaskin sisältää niin paljon energiaa että se korvaisi viidenneksen öljyntuonistamme.

Vesakolta kasvattamalla

Kun vesovien, nopeakasvuisien lehtipuiden annetaan kasvaa läpikäsemättömänä tiheikkönä päästään yllättävin

kasvutuloksin. Vesametsäkokeessa (sahapuun sijasta energiapuuta) on monin verroin enemmän kuutiota tai kiloja hehtaaria kuin mihin perinteisessä metsänhoidossa on totuttu.

Tällaisia, energiameisikiel

kutsuttavia tiheikköitä on jo meassamme odotamassa hyödyntämistä. Esimerkiksi 1960- ja 1970-luvulla toteutettu metsähoito synnytti miljoonalla suohetiaarilla.

Energiametsien uudintyyppisellä hoidolla - kasvatus vesoina ehkä hieman lannoitetaan, korjuu hakkeeksi 15-20 vuoden iässä, ja kannokko taas vesottomaan - lasketaan korvattavan vuoteen 2000 mennessä noin kaksi miljoonaa ulkomailta laivattavaa öljyntonnia.

Energiviljely

1970-luvun alussa maamme metsätöteollisuus näytti alautuvan raaka-ainepuulaan. Sen torjumiseksi ruvettiin tutkia maan nopeakasvuisien, melkein viilemättömien pajujen ja poppeleiden kasvatusa lyhyellä kiertokajalla mutta mahdollisimman voimaperäisii menestelmii käyttien.

Ketii ensimmäisistä kokeista saatiin lupaavaa tuloksa. Muokattuja saraturvepeleitä tiheässä kasvatus, lannoitettu, Tanekasta saatu pajuolosote tuotti jo viljelykesänä suuremman kuiva-ainesadon kuin ojan takana kasvava säilörehunurmi.

Metsätöteollisuuden raaka-ainepuula kuului lamakauten, mutta lyhytkiertoviljelykokeista kehitettiin uusi mahdollisuus: nopeasti kasvava paju sitoo nopeasti auringon energiaa. Energiviljelyä ruvettiin kehittämään.

Lupaavin suomalaisen energiviljelyyn soveltuva puuteji on tällä hetkellä paju; p pölinpätkinä odotettiin alussa paljon mutta sen maaperävaatimukset näyttävät olevan melkii liian korkeat, läheä eri-juurikkaan tasolla.

Pajun energiviljelyyn soveltuvia maita olisivat esimerkiksi pehohelit, pakettipöytä ja turvetuonnoista vapautuneet suonpohjat. Tämä hetkellä jo laitetun viljelymetsäsielipuute raja on ensimmäiset perustettavat energiviljelymait vain hehtaarin, parin suuruus luokkaan.



Nopeakasvuisien pajujen energiviljely korvaa öljyenergiaa 1990-luvulla. Ensimmäisen kerran jokipujukasvusta Metsätutkimuslaitoksen koekentällä.

Ohessa proteiinia

Yksi kolmasosa energiapajuviljelmän vuotuisesta sadosta on lehtiä. Pajukokoon kasvaa joka kesä väherainetta saman verran kuin heinäpelltoon, noin 5000 kuiva-ainekiloa hehtaariin.

Lehtien voidaan antaa väristä maahan luonnonkalsella tavalla. Näin ne vähentävät lannoitustarvetta kierrättämällä pääosaa ravinteista yhä uudestaan ja uudelleen.

Metsätutkimuslaitoksen koeviljelmillä kerättiin ayye-lokakuun vaihteessa 1979 lehtinäytteet rehuanalyysiin. Nopeakasvuisien pajuajikkeiden lehdistä löytyi valkuaisista yhtä paljon kuin hyvälaatuisesta säilörehusta, noin 20 prosenttia. Vielä yllättävämpää oli kulttuurisuuden alhaisuus, noin 15 prosenttia. Edes apilanurmeista ei saada näin hyvälaatuisia rehua.

Energipajun lehtien varistaminen maahan typpiannotteeksi voi siltä olla parhaimminkin valkuaisen tuhtaus. Lehtiasidon erotteluun hakkeeksi silputusta pajumassasta on vain kehitettävä sopiva menetelmä. Todannäköinen käyttäjä tulee olemaan rehuteollisuus: valkuainen erotetaan lehdistä puristamalla ja lisätään rehuseokseen soijaa korvaamaan.

Uuteen energiakakauteen

Energialauden suuret muutokset vaativat aikaa toteutukseen 10-20 vuotta. Turve on siltä hyvä esimerkki. Jo vuonna 1968 VAPO aloitti tutkimukset turpeen käytön lisäämisestä; eduskunta asetti tuotantotavoitteet vuosina 1971 ja 1974. Turpeen poltto on kääntynyt jyrkkään nousuun vasta pari vuotta sitten. 20 miljoonan kuutiometrin vuositavoitteesta on saavutettu yksi kolmasosa.

Metsäenergiasta tänään tehtävät päätökset vaikuttavat energialaudessamme vasta 1990- ja 2000-luvulla. Uusi energia-aikakausi ei voi enää perustua öljyyn. Vaikka öljy ei loppuisikaan vielä silloin, sen jatkuva hinnannousu epäilee tuokin kukaan.



Veli J'ohjonen