

Polttonestettä biomassasta

Gasoholi, maissista käyttämällä saadun etanolin ja lyijyttömän bensiinin seos, helpottaa autoilijan polttonestehuolia jo neljäsatoista Yhdysvaltain osavaltiossa. Länsi-Saksassa on 30 huoltoasemalla koemyynnissä M15-polttoste, jossa bensiiniä on jatkettu metanolilla. Myös liikenne on alkanut irtautua öljystä.

Sekä etanoli että metanoli ovat palavia alkoholeja. Niitä voidaan sekoittaa bensiiniin 10-15 prosenttia ilman että nykyiset moottorit vaativat säätöjä.

Etanoli on polttoarvoltaan kaksi

kolmasosaa ja metanoli vain puolet bensiinin tehosta. Seospolttoaine ei kuitenkaan vaadi välttämättä tilavampia polttonestesäiliöitä eikä lisää kulutusta. Voi käydä päinvastoin: kahden miljoonan mailin testi Nebraskassa kertoi gasoholia kuluneen 6,7 prosenttia vähemmän kuin bensiiniä. Vähäisen alkoholi-jatkeen arvellaan vaikuttavan moottorissa "tehoaineen" tavoin.

Energiatase avainasemassa

Aurinko on alkoholipolttoaineen

alkulähde. Ennen kuin auringon energia virtaa nesteenä, tarvitsen pitkälinen ketju viljelyä, keräilyä ja jalostusta.

Vihreät kasvit ovat auringon energian ensimmäinen välivarasto.

Energiakasveja, kuten maissia tai puuta, voidaan viljellä. Vähintään tarvitaan keräily kuten metsänhoidossa vapautuvalle pienpuulle tai viljanviljelyn sivutuotteelle oljille. Turvetuottaja kerää muihin suokasveihin sitoutunutta auringon energiaa.

Jyviä, haketta ja turvetta kuljetetaan kuorma-autoilla kymmenien

kilometrien matka alkutuotannosta jalostuslaitokseen. Biomassan nesteyttäminen on vaativa teollinen prosessi. Alkoholi on lopuksi sekoitettava bensiiniin ja jaeltava huoltoasemille.

Jokaiseen ketjun vaiheeseen kuuluu energiaa, kovin usein vielä moottoreissa palavana nesteenä. Onko koko ketjuun energiatase positiivinen? Saadaanko lopputuotteenä enemmän energiaa, kuin mitä ketjuun kulutetaan?

Tuhlaava maissietanoli

Maissi on eräs voimaperäisimmän viljeltävien peltokasveja Yhdysvalloissa yhdellä maissinehtaarilla poltetaan dieseloilyä, levitetään lannoitteita ja kyivetään kemikaaleja siinä määrin, että jyväsadossa korjataan vain noin kolminkertainen energiamäärä panoksiin verrattuna.

Maissi on tärkkelyskasvi kuten peruna. Ennen kuin alkoholikäyminen on mahdollinen, tärkkelys on hajotettava sokereiksi entsyymaattisella keitolla. Sen jälkeen sokerit voidaan käyttää etanoliksi. Etanoli on vielä väkevoitava.

Maissietanolin valmistus tarvitsee runsaasti apuenergiaa. Sitä kuluu itse asiassa kaksi kertaa enemmän kuin pellolla.

Yhteen etanolilitraan tarvitaan vajaan kolme kiloa maissinjyviä; keskimääräinen sato 5 700 kg/ha nesteytyisi runsaaksi 2 000 litraksi. Yhdysvalloissa sen energiasisältö on kuitenkin alle puolet siitä panoksesta joka käytettiin koko ketjuun pellolta nesteeksi. Maissietanolin energiatase on pahoin negatiivinen; energiaa kuluu enemmän kuin tulee.

Mikä maissietanolissa sitten viehättää? Gasoholin hintaa nimittäin lasketaan veromaksajan tuella useissa Yhdysvaltain osavaltiossa.

Puolustajat vetoavat maan energiatalouteen. Vaikka etanolin tuotanto suorastaan tuhlaa energiaa, se ei kuitenkaan tuhlaa öljyenergiaa. Osa energiapanoksista voidaan antaa kivihiilestä ja ydinenergiasta peräisin olevana lämpönä ja sähköä. Lopputuloksena saadaan öljyä korvaava nestemäinen polttoaine.

Maissietanolissa on myös annos maatalouspolitiikkaa. Yhdysvaltain vuotuinen maissin ylituotanto voi olla jopa 25 miljoonaa tonnia (kuudesosa koko sadosta). Sen muuttaminen 7,5 miljoonaksi, bensiiniä jatkavaksi etanolitonniksi kiehtoo sekä maissinviljelijöitä että autoilijoita.

Mutta sittenkin: ihmisravinnoksi kelpaavan maissin tappiollinen käyttäminen etanoliksi tuntuu hättäratkaisulta; aivan kuin autojen tulisi liikkua hintaan mihin omavaraisesti

FOTOTALO
Korkeavuorenkatu 45 p. 657959

**REMONTTI
MYYNTI**

KAIKISTA FOTOTUOTTEISTA

-20%

(Huom. 6-7.2.80 myym. suljettu)

tule ja käytä hyväksesi rautaista tarjoustamme!!!



HYVIEN KUVIEN TALO

**Sitkeään
yskään:**

**ROBITUSSIN
yskänsiirappi**

Miellyttävä, vadelmanmakuinen yskänsiirappi. Siinä oleva tehokas guaifenesiini imeytyy nopeasti ja irrottaa sitkeänkin liman keuhkoputkista. Robitussin on luotettava, myös lapsille sopiva yskänlääke.

Pakkaus	VMH.
125 ml	mk 6:35
250 ml	mk 11:45

Saatavana apteekeista ilman reseptiä.
Annostusohjeet pakkauksessa.

Rohtuneisiin huuliin
ChapStick®
A.H. Robins Apteekeista

**NÄIN PANNAAN KOTONA
PAIKAT KUNTOON.**

sofaan vielä kerran niitä palkkoja, jotka at kauan vaivanneet mieltä.
ään hyvä päätös. Ja ryhdytään tuu-
lmeen.

nlundin mieluisat ja edulliset
minne me...
stetaan kysyä, kunka se
n. Loppu on helppoa ja

R.

TEKSTIILITAPETTI
MUKKA

ihminen ja energia

osa 17

Kun jauhettua, kuivattua biomassaa kuumennetaan vesihöyryyn ja hapen seoksessa ja kovassa paineessa, jauhe saadaan nesteytymään metanoliksi. Prosessi vaatii energiaa lämpönä ja sähköinä.

Metanolisynteesi voidaan saattaa riittävän suuressa laitekesä energiavararaiseksi. Osa tulevaa biomassaa kuivataan ja poltetaan vastapainevoimalaitoksessa. Sähkön ja lämmön ohella saadaan yksi raaka-aineista, vesihöyry.

Valtion teknillinen tutkimuskeskus on laskenut, että energiaomavarainen metanolitehdas voisi muuttaa 5,5 tonnia jyrshinturvetta (jossa vettä 50 %) yhdeksi metanolitonniksi. Synteesin energiahyötysuhde olisi 41,5 %.

Laskelma edellyttää laitosta, joka tuottaa vuorokaudessa tuhat tonnia metanolia. Siitä riittäisi 15 prosentin metanolijätke jokaiseen maamme bensiinikäyttöiseen autoon. Näin suuren tuotantolaitoksen luomista voisi verrata uuden selluloosatehtaan rakentamiseen. Pääomamenot olisivat 500—1 000 miljoonaa markkaa.

Loppuvuoden 1978 öljyn hintatason mukaan metanoli olisi tullut pääomamenojen suuruuden vuoksi vielä bensiiniä kalliimmaksi. Öljyn hinnan nousu 50 prosentilla riitti kuitenkin kääntämään taloudellisuuden jo selvästi metanolin eduksi.

Halpa turve

Suhteellisesti edullisinta metanolin valmistus olisi aloittaa turpeesta. Yhdeltä suohehtaarilta jyrshintään kesän aikana turve-energiaa kymmenen kertaa enemmän kuin mihin parhaankaan energiakasvin viljelyllä olisi mahdollista päästä.

Turvetuotanto antaa energiaksi-



Kasveihin varastoitunutta auringon energiaa voidaan muuttaa myös nestemäiseksi polttoaineeksi. Metsäntutkimuslaitoksen pajuviiljelmien takana kone tekee turpeeseen aumaa; turvekin on yksi aurinkoenergian varastoista.

joitukselle roiman katteen: suolla kuluu energiaa vain yksi prosentti ja tien päällä toinen prosentti kestävästä energiasadosta.

Hahtaarin jyrshinturvetuotanto voitaisiin nesteyttää vuosittain yli 50 000 metanolilitraksi, riittävästi pariin kolmeen tankkiautoon. Yksi ketjuun sijoitettu energiapanos antaisi 18 nestemäistä energiapanosta takaisin.

Turvesuomme ovat kuitenkin rajalliset ja ehtyvät; turve ei kuulu uudistuviin luonnonvaroihin. Metanolin raaka-aineena turvetta pitäisi oikeastaan verrata kivihiileen.

Energiapuu tulossa

Kun vesovia nopeakasvuisia lehtipuita viljellään läpikäsemättömänä tiheikkönä ja kasvatukseen uhrataan huolenpitoa (energiapanoksia) samalla mitalla kuin perinteisiin maatalouskasveihin, päästään hämmästyttäviin biomassan tuotoksiin. Jalostettu energiapaju on kasvamassa hyvää vauhtia saatoimmaksi viljelyskasviksemme.

Energiapajun pikkuserkusta poppelista on jo riittävän pitkän viljelykierron energiapanos-tuotolaskelmia. Puupellon ja maissipellon energiavirtoja voidaan vertailla samalla mittatikulla.

Eraässä Wisconsinissa, Yhdysvalloissa kasvatetussa poppelikossa kirjattiin kaikki viljelyyn, lannoitukseen, kasteluun ja muuhun hoitoon sekä kymmenentenä vuonna tehtyyn korjuuseen uhratut energiapanokset. Yhtä kasvuvuotta kohti poppeliin kului runsas puolet siitä mitä maissinviljely vaatii.

Puusatoa täytyy kuitenkin esikäsitellä enemmän kuin maissia. Kun haketuksen, jauhamisen ja kuljetuksen tarvittavat panokset otetaan huomioon, energiapoppelikko vaatii energiaa hehtaaria ja vuotta kohti siinä kuin maissikin. Samalla taolla tultaneen liikkumaan myös energiapajuviljelmällä.

Energiapuusta polttonestettä tehtäessä kannattaa valita turpeen tavoin metanoli. Suuri biosato voidaan käyttää vaikka kokonaan; lehtisato maahan varisseena korvaa kuitenkin osan lannoitteita ja

hoitaa muutenkin maan viljavuutta.

Suomalaissyntyinen energiamet-säprofessori *Gustaf Siren* on päässyt Etelä-Ruotsin pajuviiljelmillään 18 tonnin vuotuisen korjuukelpoiseen kuiva-ainesatoon. Meillä käytöntö voi tavoitella 15 tonnin tasoa. Silläkin tasolla saadaan metanolisynteesiin lähes kolme kertaa enemmän biomassaa kuin maissihehtaarilta etanoliksi käytettäviä jyviä.

Yhtä metanolilitraa kohti tarvitaan runsaat kaksi kiloa kuivattua, jauhettua biomassaa. Hehtaarin energiaviljelmältä nesteytyi 6 000—7 000 litraa. Koska itse jalostus ei vaadi apuenergiaa, ketjun energiataase jäisi selvästi positiiviseksi. Yksi sijoitettu energiapanos antaisi 2—3 nestemäistä energiapanosta takaisin. Päävastoin kuin massilla, energiapuun viljely polttonesteeiksi toisi energiaa enemmän kuin veisi.

Raaka-ainetta joustavasti

Öljyn hillitön hintakehitys kypsyttää paraikaa suunnitelmia kotimaisen metanolin tuotannon aloittamiseksi. Pisimmällä laskelmat lienevät Nesteellä ja Kemiralla.

Turve ja energiapuu ovat metanolin raaka-aineina oivallinen parivaljakko. Turvetuotantomme on jo varautunut lisämenekkiin; haketkin saataisiin turvesoiden laittamien ja metsäojittelujen lähisoiden hieskoivikoista.

Kun polttoturvesuo on loppuun jyrshintetty, se voidaan istuttaa välittömästi energiapajulle. Metsäntutkimuslaitos viljelee jo Haapaveden Piipsannevaa, ensimmäisiä vapautuneita suonpohjia. Metanolin raaka-aineen tuotanto voidaan näin siirtää joustavasti kovan teknologian jyrshinturpeesta astetta pehmeämpään, uusiutuvaan energiaviljelyyn.

VELI POHJONEN

Maatalous- ja metsätieteiden tohtori Veli Pohjonen on tutkijana Metsäntutkimuslaitoksen Kannuksen toimipisteessä.

1480