



MAA- JA METSÄTALOUSMINISTERIÖ

PELTOBIOMASSA-, LIIKENTEEN BIOPOLTTONESTEET- JA BIOKAASU-JAOSTO

TUTUSTUMISMATKA MAATALOUSBIOENERGIAKOHTEISIIN RUOTSISSA

11.-12.4. 2005

TAUSTAA:

Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteet ja biokaasu -jaosto perustettu KTM:n asettaman Energiansäästöohjelman (ESO) ja Uusiutuvan energian edistämishjelman 2003-2006 (UEO) toteutus- ja seurantaryhmän aloitteesta. Jaosto on maa- ja metsätalousministeriön asettama ja siihen kuuluu jäseniä eri ministeriöistä ja bioenergia-alan organisaatioista. Jaoston tehtävänä on mm. seurata toimialueidensa kansallista ja kansainvälistä kehitystä ja laatia tältä pohjalta ehdotuksia UEO 2003-2006-ohjelmatoimenpiteiden toteutuksesta. Osana toimintaansa jaosto päätti tehdä keväällä 2005 matkan Ruotsiin tutustuakseen sikäläisiin maatalousbioenergiakohteisiin ja Ruotsin bioenergiapolitiikkaan. Matkalle osallistui 11 jaoston jäsentä.

TUTUSTUMISMATKAN OHJELMA:

1. päivä, maanantai 11.4.

SLU / Ruotsin maatalouskorkeakoulu, Upsala

- Ruotsin bioenergiapolitiikka maatalousperäisten energialähteiden osalta
Erik Herland, LRF (Ruotsin tuottajajärjestö)
- Maatalousperäisten biopolttoaineiden tutkimus Ruotsissa
Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)
Åke Nordberg, Institutet för jordbruks- och miljöenergi (JTI)
Bengt Hillring, Institutionen för Bioenergi
Lennart Prage, SLU Omvärld

Upsalan kaupungin biokaasulaitos

- Biokaasun tuotanto orgaanisista jättemateriaaleista

Enköpings Värmeverk Ab

- Energiapajun tuotanto ja voimalaitoskäyttö
Eddie Johansson, toimitusjohtaja

2. päivä, tiistai 12.4.

Östansjö, Hallsberg

- Viljelijöiden omistama viljakäyttöinen lämpökeskus, joka myy lämpöenergiaa kunnan kiinteistöille

Qstar, Norrköping

- Biopolttoaineita myyvä huoltoasema

Agroetanol Ab, Norrköping

- Polttoainealkoholia viljasta valmistava tehdas
Kenneth Werling, toimitusjohtaja

LYHENNELMÄT KOHTEISSA KUULLUISTA ALUSTUKSISTA

Kohde 1: SLU / Ruotsin maatalousyliopisto, Upsala (neljä alustajaa)

A. Ruotsin bioenergiapolitiikka maatalousperäisten energialähteiden osalta Erik Herland, LRF (Ruotsin tuottajajärjestö)

Erik Herland Ruotsin tuottajajärjestöstä esitteli Ruotsin linjauksia maatalouspohjaisen bioenergian tuotannossa. Ruotsin tuottajajärjestö on paitsi etujärjestö myös merkittävä toimija maatalouteen liittyvässä teollisuudessa ja osuustoiminnallisissa yrityksissä (mm. Lantmännen). Bioenergia-alan liiketoiminnan merkitys on jatkuvasti kasvussa, ja mm. vierailukohteena olevan Agroetanol Ab:n pääosakas on tuottajien omistama AO Energi. Tuottajajärjestö on omistajana myös mm. Agro Oil- ja Svensk Brikettenenergi-yrityksissä, joista jälkimmäisen liiketoiminta on laajentunut osin myös ulkomaille, mm. Latviaan.

Ruotsin energiankäytöstä bioenergialla on merkittävin osuus lämmön tuotannossa, jonka 179 TWh:n kokonaiskulutusmäärästä vuonna 2002 noin 52% tuotettiin biopolttoaineilla. Sähköenergian 132 TWh:sta tuotettiin 2002 4,5% biopolttoaineilla ja liikenteen polttoaineissa oli 91 TWh:n kokonaismäärästä oli 1% bioperäistä (liite 1).

Viljan käyttö polttoaineena on lisääntynyt Ruotsissa jatkuvasti. Kehityksen odotetaan jatkuvan samansuuntaisena, koska öljyn hinta suhteessa viljan markkinahintaan on noussut jatkuvasti ja suuntaus näyttää jatkuvan. Myös öljyn ja maakaasun uusien esiintymien löytymistähti on hidastunut, jonka seurauksena biopolttoaineiden kysyntä ja käyttö tulee lisääntymään voimakkaasti tulevaisuudessa.

LRF:n tavoitteena on lisätä maanviljelijöiden ja metsätuottajien roolia energiantuottajina entisestään. Energiaraaka-aineen tuotannon lisäksi erilaisten paikallisten ja omaan raaka-aineeseen perustuvien lämpö- ja energiayrittäjäyryshankkeiden edistämistä pidetään tärkeänä.

B. Biokaasun tuotanto ruotsalaisilla maatiloilla Åke Nordberg, Institutet för jordbruks- och miljöenergi (JTI)

Biokaasun tuotanto Ruotsissa on varsin laajamittaista. Syinä tähän ovat mm. Ruotsin kansalliset ympäristötavoitteet ja energiapoliittiset linjaukset. Esimerkiksi käsittelemättömien bioperäisten jätteiden kaatopaikoille sijoittamisen vähentämiseen on asetettu tiukat tavoitteet sekä niiden toteutumista edistävät määräykset. Pääosa biokaasulaitoksista tuottaa kaasua jätevesilietteestä (134 kpl / 0,81 TWh/vuosi) ja kaatopaikkajätteestä (73 kpl / 0,43 TWh). Maatiloilla toimivia laitoksia on Ruotsissa vain 6 kpl. Maatilalaitosten pieneen lukumäärään kerrottiin syyksi niiden heikko kannattavuus. Maatilapohjaista raaka-ainetta kylläkin käytetään biokaasun tuotannossa, mutta lähinnä isommissa laitoksissa muun raaka-aineen lisänä.

C. Maatalousperäisen bioenergian tuotanto ja käyttö Ruotsissa Bengt Hillring, Institutionen för Bioenergi

Kokonaisenergiankulutus Ruotsissa on noussut 35% vuodesta 1979 nykypäivään. 1970-luvun alussa 70% käytetystä energiasta oli tuotettu öljyllä, mutta nykyisin osuus on vain noin 30%. Öljyenergiaa on korvattu pääasiassa ydin- ja bioenergialla. Vuoden 2004 kokonaisenergiankulutus Ruotsissa oli noin 624 TWh, josta noin 16,5% (103 TWh) tuotettiin bioenergialla, mukaan lukien turve. Noin puolet bioenergian kokonaistuotannosta oli puuperäisillä polttoaineilla tuotettua. Peltoenergian kokonaistuotanto oli noin 1 TWh, josta noin 0,5 TWh oli tuotettu oljella, 0,3 TWh viljasta tehdyllä etanolilla, 0,2 TWh energiapajulla ja 0,02 TWh öljykasveilla. Kun maataloussektorin kokonaisenergiankulutus on vuosittain noin 5,7 TWh, on omavaraisuuteen vielä matkaa. Peltoenergian tuotannon ja käytön lisäämistä on pyritty edistämään tutkimuksella, neuvonnalla ja tukipolitiikalla, mutta silti esimerkiksi energiapajun viljelyalan kasvu on ollut varsin hidasta lähinnä viljelijöiden kasvia kohtaan tunteman varautuneisuuden vuoksi. Ruukohelpin tuotanto on Ruotsissa toistaiseksi kokeiluasteella, eikä siihen tunneta samanlaista kiinnostusta kuin Suomessa.

Maatalouden tuottama bioenergia on kilpailutilanteessa metsistä saatavan bioenergian kanssa. Etenkin suoraan poltettavien energiaraaka-aineiden kuten energiapajun kohdalla tuotannon tulee sijaita sellaisilla alueilla, joissa on runsaasti asutusta ja (lämpö)energian tarvetta. Jos raaka-ainetta joudutaan kuljettamaan pitkiä matkoja, vähenee tuotannon kannattavuus ratkaisevasti. Pidemmälle jalostettujen energiatuotteiden kuten esimerkiksi etanoliin kohdalla kuljetusmatka ei vaikuta yhtä suoraviivaisesti tuotannon kannattavuuteen. Myös ulkomailta tuotuja biopolttoaineita käytetään Ruotsissa paljon, esimerkkinä Brasiliasta tuotu polttoaine-etanoli sekä Suomesta tuodut puupelletit. Tutkimus maatalouspohjaisen bioenergian uusien tuotanto- ja käyttömuotojen tiimoilla jatkuu, tavoitteena kasvattaa bioenergian osuutta kokonaisenergiankulutuksesta. Yhtenä keinona on etsiä ja perustaa kokeiluyhteisöjä ja -alueita, joissa bioenergiakonsepteja voidaan testata laajemmassa mittakaavassa.

D. SLU:n esittely Lennart Prage, SLU Omvärld

Johtaja Lennart Prage ulkoisten yhteyksien yksiköstä esitteli lyhyesti Ruotsin maatalousyliopiston. Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) on Ruotsin maatalousministeriön alainen sektoriyliopisto, jossa on koottu yhteen kaikki maatalousalaa sivuavat tieteenhaarat. Näitä ovat varsinaisten maatalousalan lisäksi mm. metsäala, eläinlääkintä, puutarha- ja viherala sekä luonnonvarat ja ympäristönsuojelu. Yliopistossa on neljä tiedekuntaa, joissa on yhteensä lähes 50 eri tieteenalojen laitosta. Kaikki tiedekunnat ja laitokset eivät sijaitse samalla paikkakunnalla; metsätieteellinen tiedekunta on sijoittunut Uumajaan, puutarha- ja viherala Malmön lähelle Alnarpiin, osia elintarvike- ja kotieläintieteen laitoksista Skaraan ja muut tiedekunnat sekä laitokset Upsalaan. Opiskelijoita koko yliopistossa oli vuonna 2004 yhteensä noin 4100, joista noin 20% jatko-opiskelijoita. Henkilökuntaa koko yliopistossa oli yhteensä noin 3100 henkeä.

Yliopiston toimintaa on viime vuosina leimannut tutkimusrahoituksen saannin vaikeutuminen, joka on aiheuttanut paineita supistuksiin erityisesti perinteisessä maatalousalan tutkimuksessa ja koulutuksessa. Sen sijaan ympäristöön ja mm. uusiutuvien luonnonvarojen käyttöön liittyvän tutkimuksen ja koulutuksen merkitys on jatkuvasti lisääntynyt. Rahoituksen hankinnassa EU-rahoituslähteiden merkitys on kasvanut ja kasvane edelleen.

Kohde 2: Upsalan kaupungin biokaasulaitos

Uppsalassa sijaitseva yhdyskuntien biojätettä hyödyntävä biokaasulaitos valmistui vuonna 1997. Täysin automatisoitu laitos tuottaa noin 5000 m³ metaania vuorokaudessa (1 m³ metaania = 1 l bensiiniä = 2 kg kotitalousjätettä). Laitos pystyy käsittelemään koko Uppsalan alueen kotitalousjätteet (1000 tn/vrk). Lisäksi käytetään elintarviketeollisuuden jätteitä (1000 tn/vrk) sekä teurasjätettä (9500 tn/vrk). Eläinlainta ei enää käsitellä, vaikka se olikin laitoksen toiminnan alkuvaiheessa yksi raaka-aineista.

Prosessi on termofiilinen, hygienisointi tapahtuu 70 °C:ssa (1 h), joten prosessin lopputuote voidaan toimittaa viljelijöille tai käyttää kunnan viherrakentamisessa tai maanparannusaineena. Lopputuote sisältää 2,9 kg/tn typpeä, 0,6 kg/tn fosforia ja 1,4 kg/tn kaliumia. Syntyvä kaasu puolestaan sisältää metaania 65 % sekä hiilidioksidia 35 % sekä vähän rikkiä. Metaani käytetään pääasiassa kaupungin bussien energianlähteenä, osa tuotetaan sähköksi.

Kohde 3: Enköpings Värmeverk Ab - Enköpingin kaupungin lämpövoimalaitos, joka käyttää ja viljelee energiapajua

Toimitusjohtaja Eddie Johansson esitteli Enköpingissä sijaitsevan lämpölaitoksen energiapajun tuotantoa ja sen voimalaitoskäyttöä. Pajuviljelmän lannoitukseen käytetään läheisen jätevedenpuhdistamon jätevesiä, joista näin pystytään puhdistamaan typpi 50 prosenttisesti. Ravinnepäästöjä läheiseen vesistöön ei ole havaittu.

Laitos tuottaa lämmön lähes koko Norrköpingin alueelle (yli 95 prosenttisesti). Sähkön tarpeesta tuotetaan noin puolet. Polttoaineena käytetään puuhaketta (noin 50%), johon on sekoitettu 10 % pajua, loppu on sahanjauhoa ja kaarnaa. Myös puupellettejä voidaan käyttää tarvittaessa. Ruokokasvien käyttöön ei tällä hetkellä ole kiinnostusta, sillä pajun poltto on nyt hallinnassa alkuvaikeuksien jälkeen. Syntynyt tuhka kasataan varastointialueelle ja sitä voidaan käyttää pajuviljelmien lannoitukseen. Paju sitoo hyvin tuhkaan sitoutuneet ravinteet ja raskasmetallit.

Pajuviljelmät vaativat aluksi suuret investointikustannukset, mutta useamman sadon myötä kustannukset pienenevät. Esim. 1. sadon kustannus oli 86 äyriä/MWh, 2. sadon 47 äyriä/MWh (halvempaa kuin hiili). Kustannuksiin on laskettu mukaan maataloustuet. Voimalaitos maksaa viljelijälle nyt 140 kr/MWh, joten tuotto on varsin hyvä.

Kohde 4: Östansjö, Hallsberg: Viljelijöiden omistama viljakäyttöinen lämpökeskus

Lämpöyrittäjät Åke Karlsson ja Holger Gherke esittelivät omistamaansa pääosin viljakäyttöistä lämpökeskusta. Lämpökeskus on sijoitettu koulun välittömään läheisyyteen ja lämmön syöttö kouluun tapahtuu maahan kaivetun lämpökanaalin kautta. Lämpökeskus on rakennettu kunnan maalle, mutta investoinnin ovat viljelijät itse rahoittaneet. Lämpökeskuksen lämpöteho on 480 Mwh. Esittelyhetkellä polttoon syötettiin kauran ja ohran seosta. Laitos valmistui marraskuussa 2004 ja käytännössä lämmityskausi on jatkunut marraskuulta maaliskuun loppuun.

Kuluvalla käyttökaudella lämpöenergiaa on tuotettu 80 prosenttisesti viljasta ja 20 prosenttisesti öljystä. Lämpöyrittäjät käyttävät omalla tilalla tuotetun viljan lisäksi muilta viljelijöiltä ostettuja lähinnä huonompilaatuisia viljaeriä poltettavaksi lämpölaitoksessa. Tulevilla käyttökausilla lämmön tuotantopakso on 8 kuukautta eli kouluvuoden mittainen. Tällä hetkellä kunnan kanssa solmittu lämmön tuotantosopimus on viiden vuoden mittainen. Käytännössä olisi mahdollista solmia pidempiäkin sopimuksia. Lämpökeskushanke kilpailutettiin erillisenä kunnan projektina.

Polttoon menevän viljan syöttö tapahtuu kolakuljettimella automaattisesti. Häiriötilanteissa tai viljan loppuessa kytkeytyy korvaava öljynsyöttö automaattisesti päälle. Tuhkanpoisto polttopesästä tapahtuu automaattisesti. Viljan syöttö polttoon tapahtuu varastossa olevalta vaihtolavalta, joka on tilavuudeltaan 22 kuutiota. Vuotuinen viljan tarve on 160 - 180 tonnia eli 18 kuormaa.

Laitehankinnoissa on käytetty konsultin apua, mutta järjestelmä on suunniteltu itse. Valokenno valvoo viljan pintaa varastokuormassa. Häiriötilanteissa hälytykset on ohjattu gsm-puhelimeen. Kattilatyypinä on liikkuva arina. Viljan polttoon tarvitaan erikoisvarustelua polttopään osalta, koska vilja käyttäytyy palokattilassa eri tavalla kuin muut materiaalit. Tuhkapitoisuus viljan polttoon perustuvassa järjestelmässä on noin 3 prosentin tasolla. Viljan korkeampikaan kosteus ei haittaa polttoprosessia, mutta se haittaa merkittävästi varastointiprosessia. Tästä syystä polttoon käytettävä vilja on kuivattava alle 15 %:n varastointikosteuteen. Korkeampi kosteus entsyymitoiminnan jatkuessa viljassa aiheuttaa vaaran viljan kuumenemisesta ja palamisesta.

Lämpökeskuksen rakentamiseen on mahdollista saada enintään 30 % investointitukea. Suurempiin lämpöyrittäjien verkostohankkeiden luomiseen on saatavilla lisäksi projektitukea. Lämpökeskushankkeen kokonaiskustannus oli 1,1 miljoonaa kruunua (122 000 euroa). Käytännössä investointitukea lämpökeskusten rakentamiseen on mahdollista saada EU-ohjelmasta "maatalouden investointituet", jonka tarkoituksena on helpottaa sopeutumista ekologisesti kestäväan maatalouteen. Tärkeimmillä maatalousalueilla tuen enimmäismäärä on 300 000 kruunua (33 000 euroa). Investointien kustannuksista ovat tukikelpoisia ainoastaan lämmöntarvetta vastaavat kustannukset. Investointitukiasioita hoitaa lääninhallitus.

Viljan sisältämä lämpöenergia on 4 - 4,2 MWh/tonni. Vastaavasti 1 tonni öljyä sisältää 11,9 MWh lämpöenergiaa. Viljan kuutiopaino vaihtelee 500 - 800 kiloon ja öljyn vastaava kuutiopaino on 840 kg. Viljan lämpöenergia kuutiota kohti on 2,1 - 3,2 MWh ja öljyn vastaavasti 10 MWh. Teoreettisesti 2,5 kiloa viljaa (15 % kosteus) vastaa 1 litraa öljyä. Käytännön laskelmissa viljan alemman hyötysuhteen johdosta käytetään suhdetta 3 kiloa viljaa vastaa 1 litraa öljyä. Kuutiosta viljaa syntyy tuhkaa 70-90 kiloa.

Viljan lämpöarvo vaihtelee viljalajin, lajikkeen, maalajin, lannoituksen ja viljan puhtauden mukaan. Energiaviljan viljelyssä on siten pyrittävä noudattamaan aivan vastaavaa viljelytekniikkaa kuin rehuksi viljeltävien viljalajienkin suhteen, erityisesti lannoituksen ja kasvin-suojelun osalta. Kauralla on muista viljakasveista poiketen hieman korkeampi lämpöarvo, osittain korkeammasta rasvapitoisuudesta johtuen. Taloudellisen hyödyn näkökulmasta olisi pyrittävä käyttämään huonoimman markkinahinnan omaavia tuotteita lämpöenergian lähteinä ja raaka-aineina.

Kohde 5: Agroetanol Ab, Norrköping: Ruotsin suurin polttoaine-etanolitehdas

Toimitusjohtaja Kenneth Werling esitteli laitosta. Agroetanol valmistaa ja markkinoi etanolia liikennekäyttöön. Agroetanolin omistajina ovat viljelijöitä lähellä olevat tahot eli sen omistavat omistavat Lantmännen (91 %) ja Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) (9 %). Agroetanolin tehdas sijaitsee Händelössä, Norrköpingissä öljysataman ja lämpövoimalaitoksen vieressä. Tehtaan toiminta käynnistyi vuodenvaihteessa 2000/2001. Tehdas työllistää suoraan 35 henkeä. Sen lisäksi tehtaalla on epäsuoria työllistäviä vaikutuksia. Tehtaan paikakunnan valintaan vaikuttavia syitä olivat mm. terminaalin ja viljavarastojen läheisyys sekä energian saanti.

Tähän asti tehtaalla on ollut 5-vuotiset sopimukset ostajien kanssa, mutta 1.1.2006 siirrytään normaaliin markkinakäytäntöön. Tehtaan alkuperäinen investointikustannus oli 450 milj. kr (lähes 50 milj. euroa), jota nykyisin pidetään aika suurena. Parhailtaan tehtaassa oli meneillään tuotantotavan muutos, jolla haetaan 20 % tuotannon nostoa ilman energiakustannusten lisäystä. Muutoksen konsulttityön tehdas osti USA:sta.

Tehtaassa tuotetaan vuosittain 50.000 m³ etanolia ja 40.000 tn proteiinirehua. Tuotannon raaka-aineena käytetään 130.000 tn vehnää. Tämä vastaa noin 25.000 ha ja 5.2 tn/ha.

Etanolia voidaan valmistaa useista sokeria tai tärkkelystä sisältävistä raaka-aineista. USA:ssa etanolia valmistetaan pääasiassa maissista ja Euroopassa vehnästä ja ohrasta. Agroetanolin tehdas valmistaa etanolia vehnästä.

Tehtaalle tuotu vehnä puhdistetaan ja varastoidaan väliaikaisesti. Sen jälkeen vehnä jauhetaan. Tärkkelyksen muuntamiseksi jauho sekoitetaan veden kanssa ja entsyymit lisätään. Viljassa oleva tärkkelys muuttuu sokeriliuokseksi eli mäskiksi. Fermentoinnissa lisätään tavallista leipomohiivaa ja sokeri muuttuu etanoliksi ja hiilidioksidiksi. Etanoli erotetaan mäskistä tislamalla. Tislaus tehdään kaksiosaisena ja lopuksi erotetaan vesi. Sivutuotteena syntyvä alkoholiton mäski kuivataan rehuksi ja pelletoidaan. 2,65 kg vehnästä saadaan 1 l etanolia, 0,85 kg proteiinirehua ja 0,7 kg hiilidioksidia.

Eurooppalaisen tuotannon suojana on tulli. Tulli on denaturoidulle etanolille n. 0,92 kr/l (10,2 €/hl) ja denaturoimattomalle etanolille n. 1,74 kr/l (19,2 €/hl). Agroetanolin mukaan kuitenkin suuria määriä etanolia tuodaan Ruotsiin tullitta.

Heidän arvionsa mukaan Ruotsissa käytettiin vuonna 2004 noin 260 milj. litraa etanolia liikenteessä. Noin 65 milj. litraa tuotettiin Ruotsissa ja 200 milj. litraa tuotiin EU:sta tai muualta. Viralliset tilastot näyttävät paljon pienempiä tuontimääriä.

Tilastoista näkyy kuitenkin, että 'muita kemikaaleja' tuotiin suuria määriä Brasiliasta. Brasilia on ilmoittanut vieneensä Ruotsiin n 150 milj. litraa etanolia.

Agroetanolin tuotanto ei ole hinnaltaan kilpailukykyistä sokeriruo'osta valmistetun etanolin kanssa. Etanolin ja bensiinin markkinahinnat ovat seuraavat:

bensiini: toimitushinta n. $2,1 + \text{vero } 5 = 7,1$ kr/l

EU-etanoli: toimitushinta 4,8 kr/l

tuontietanoli, denaturoitu : toimitushinta $2,8 + \text{tulli } 0,92 = 3,8$ kr/l

tuontietanoli, denaturoimaton: toimitushinta $2,8 + \text{tulli } 1,74 = 4,5$ kr/l

Eri raaka-aineista valmistetun etanolin tuotantokustannukset ovat seuraavat (kr/l):

EU-etanoli: 4,8

viinialkoholi: 2,7

sokeriruoko: 1,1

USA, maissi: 2,6

Agroetanol haluaisi parantaa ruotsalaisen etanolin markkina-arvoa siten, että veromyönnytys myönnettäisiin vain denaturoimattomalle etanolille ja vain etanolituotanto kalliista raaka-aineista saisi poikkeuksen etanoliveroon.

Agroetanoli jakaa etanolia OK-Q8, Preem, Shell, Statoil, Hydro ja Jet-ketjujen kautta. Ketjut kattavat kaikki tärkeimmät bensiiniketjut Ruotsissa. Etanolin sekoittaminen 4-5 % bensiiniin tapahtuu öljyn jakelukeskuksissa Norrköpingissä, Tukholmassa ja Södertäljessä. Näillä alueilla kaikki 95 oktaaninen lyijytön bensiini sisältää etanolia. Ruotsalaisen standardin mukaan etanolin sekoitussuhde bensiiniin on 5 %. V. 2004 noin 80 % Ruotsissa myydystä bensiinistä sisälsi 5 % etanolia. Uuden ehdotuksen mukaan kaikilla bensa-aseilla pitäisi olla ympäristöystävällinen vaihtoehto saatavana.

Etanolin käyttöä puoltavat ensinnäkin ympäristösytyt. Etanoli korvaa 2,5 kertaa enemmän energiaa kuin mitä sen tuottamiseen kuluu. Mutta varsinainen tarve lienee kuitenkin varmistaa liikenteen polttoaineen saatavuus kun öljyn hinta nousee.

Maatalousbioenergian tuotanto Ruotsissa

Tuote	Nykyinen pinta-ala (1000 ha)	Potentiaali (1000 ha)	Potentiaali (TWh)
Nykyiset bioenergiakasvit			
Vilja etanolin tuotantoon	25	150-300	2-4
Vilja polttoon	5	50-100	0,8-1,6
Vilja biokaasun tuotantoon	0	?	?
Rapsi biodieselin tuotantoon	2	100	1
Uudet bioenergiakasvit			
Energiapaju	15	100	4
Hamppu	0	?	?
Ruokohelpi	0	?	?
Sivutuotteet			
	TWh		
Olki	0,5		7
Lanta	0		3
Elintarviketeollisuuden sivutuotteet	0,1		2
Kaikki yhteensä		400-600	18-22