

Katsaus biopolttoaineisiin

Seppo Mikkonen
seppo.mikkonen@nesteoil.com

NESTE OIL

1

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj

refining the future

NESTE OIL

Polttoainemarkkinoista

Henkilöautojen polttoaineenkulutustavoitteet, EU

- 2008 CO₂ ≤ 140 g/km (= kokonais-CO₂, tässä ei bioasia)
 - vastaa ≤ 5,8 l/100 km bensiiniä, ≤ 5,3 l/100 km dieselpolttoainetta
- 2012 ehdotus CO₂ ≤ 120 g/km
- autoalan näkemys: onnistuu dieselillä (vain pikkuautot bensiinillä)
=> **dieselhenkilöautojen markkinaosuus nousee**

Tavaraliikenne, EU

- ≈ 100 % kuorma-autoista dieselitä
 - **tavaraliikenne lisääntyy**
- => Dieselpolttoaineen kulutus nousee, bensiinin pienenee**

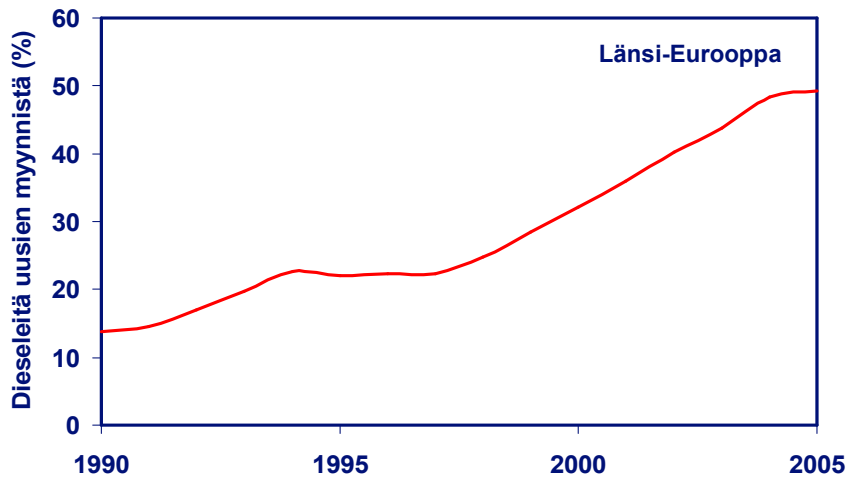
2

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



Dieselhenkilöautojen markkinaosuus



Lähde: ACEA (Association of European Automobile Manufacturers)

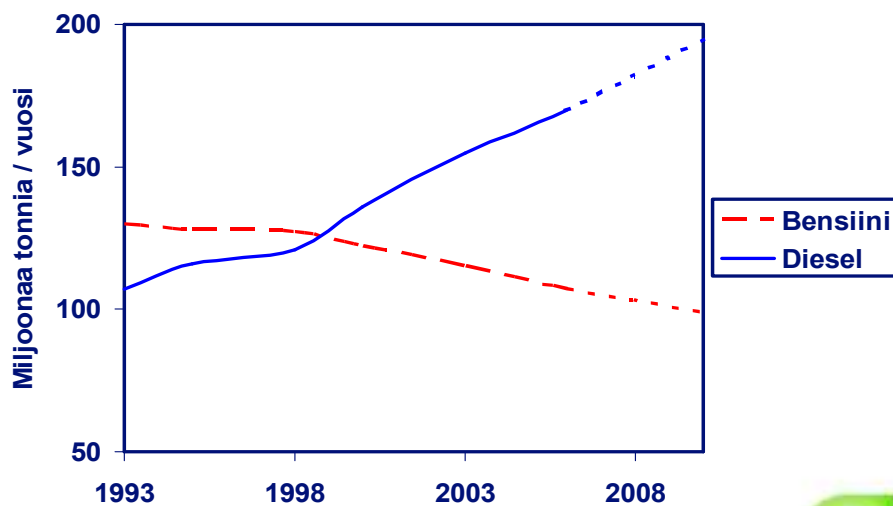
3

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



Polttoaineiden kulutus, Länsi-Eurooppa



4

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



Öljytuotevirtoja Eurooppaan & Euroopasta



Eurooppa:

- huomattava bensiinin ylijäämä, viedään etenkin USA:han
- Venäjältä dieseliä ja kevyttä polttoöljyä

USA:

- alkaa vähitellen innostua dieselhenkilöautoista

=> Öljyalan näkemys:

- biokomponentit dieselpolttoaineeseen toivottuja
- biokomponentit bensiiniin lisäävät volyymien epätasapainoa

5

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj

Uudet liikenteen energiaratkaisut

Jäävät pelkiksi puheenaiheiksi ellei:

1. Kannattava, mielekäs ja hyväksytty kaikille osapuolille
2. Houkutteleva käyttäjälle
3. Päästöt ja polttoaineen elinkaari kunnossa



6

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj

1. Uusi ratkaisu: Jokaisen sanottava "kyllä"



Liikennepolttoaineet laajalle juurtunut systeemi, "suojelee itseään" tehokkaasti.

Kokonaan uudet ratkaisut: Muna vai kana ensin?

7

7.8.2007

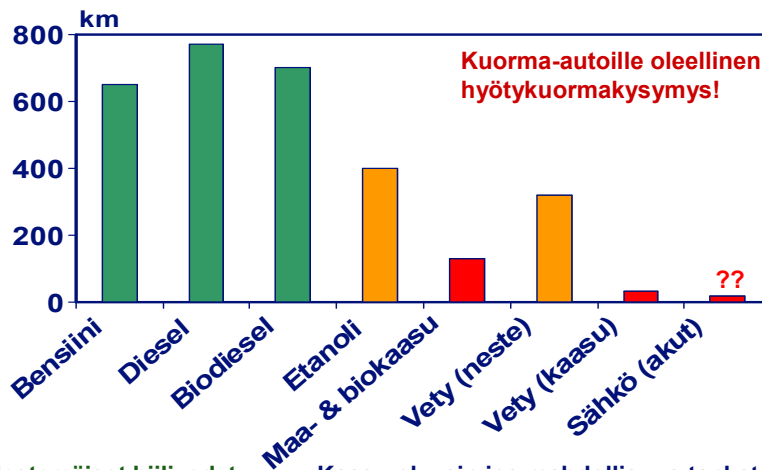
Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



2. Houkutteleva käyttäjälle

Ajomatka yhdellä tankkauksella

Polttoaine + polttoainesäiliö yht. 60 kg (henkilöauto)



Kuorma-autoille oleellinen hyötykuormakysymys!

Nestemäiset hiilivedyt ylivoimaisia!

Kaasu ok vain jos mahdollisuus tankata usein (esim. kaupunkilinja-auto, -taksi)

8

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



3. Elinkaari kunnossa

Energiankäyttö ja päästöt

- **minimoitava koko ketjussa tuotanto + jalostus + kuljetus + moottori**
- LCA = Life Cycle Analysis

Bensiini ja dieselpolttoaine

- raakaöljyn alkuperäisenergiasta
 - ≈ 85 % käytettävissä auton tankissa (= erittäin energiatehokas)
 - ≈ 15 % kuluu tuotantoon, jalostukseen ja rahteihin (ei huolenaihe)

Biopolttoaine huonoimmillaan

- lannoitteet + peltotyöt + viljankuivaus + rahat + biopolttoaineen jalostus + sivutuoterehun rahat **vievät polttoöljyä, dieselpolttoainetta ja sähköä enemmän kuin saadaan biopolttoainetta**
- => fossiilinen CO₂ ja raakaöljyn tuonti eivät vähene yhtään**

9

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



Biopolttoaine parhaimmillaan

- biomassa käytetään
 - lähellä kasvupaikkaa = rahtien energiankulutus minimoituu
 - vähän jalostettuna = prosessienergia minimoituu
 - kokonaisena = sivutuotteita vähemmän
- => viljan poltto polttoöljyn tai kivihiilen sijasta vähentäisi CO₂:ta ja energian tuontia enemmän kuin viljaetanoli autoihin**
- = järkevää kansantaloudelle ja ympäristölle!**

Kokonaisenergiasta jäljellä auton tankissa

- viljaetanoli ≈ 20 ... 50 %
- biodiesel ≈ 50 ... 80 %
- sokeriruokoetanoli Brasiliassa ≈ 80 %
- bensiini, dieselpolttoaine ≈ 85 %

Politiikka ja yleinen mielipide vaatii biopolttoaineita autoihin

10

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



EU Biopolttoainedirektiivi 2003/30/EC (liikenne)

Tausta

1. Riippuvuus tuontiraakaöljystä pienemmäksi
2. Kasvihuoneilmiön hidastaminen (= fossiilisen CO₂:n vähentäminen)
3. Maatalouspolitiikka

Sisältö

- tavoite: liikenteen polttoaineiden energiasta bioperäistä 5,75 % 2010
- direktiivin päivitys käynnissä
 - bio pakolliseksi 2010...?
 - 10 % bio 2020?

Mutta: Maailmankaupan sääntöjen alla vaikea määrätä käyttämään vain EU-peräistä raaka-ainetta (jos muualta saa halvemmalla)



Liikenteen biopolttoaineet, Suomi

Laki 446/2007

- bio-osuus
 - ≥ 2 % 2008
 - ≥ 4 % 2009
 - ≥ 5,75 % 2010
- pakollinen, ei verohelpotuksia
 - 5,75 % nostaisi hintoja ehkä 2 c/l (nykyisillä hinnoilla)
- joustava järjestelmä
 - bensiinin ja/tai dieselin sekaan tai sellaisenaan
 - polttoaineen jakelija voi valita edullisimman biokomponentin => kustannustehokas
- poliittinen paine kotimaisiin raaka-aineisiin, EU:n sääntöjen alla vaikea tukea kotimaista



Biopolttoaineita bensiinimoottoriin

Etanoli

Butanoli

Eetterit

Synteettinen bensiini



= Monta vaihtoehtoa vaikka Bryssel äänekkäänä vain etanolista



Etanoli

Etanoli bensiiniin, nykyiset autot

- bensiiniin $\leq 5\%$, 2009 alkaen $\leq 10\%$
 - nostaa bensiinin höyrystyvyyttä ja haihtumapäästöjä
- jos 5 ... 10 %, kaasutin ehkä säädettävä rikkaammalle (uudet autot ok)
- jos 10 ... 25 %, muutoksia polttoainejärjestelmään, tiivisteisiin, tankkiin
- 5 % ei juuri vaikuta polttoaineenkulutukseen, 10 % nostaa kulutusta
- etanolin oltava 99,7 %:sta (erityisprosessi veden poistoon)
- polttoainelogistiikan oltava vedetön ja puhdas
 - jos vettä, vesi + etanoli + osa bensiinistä voi painua pohjalle lämpötilan laskiessa => koko säiliöllinen pilalla
 - (tavallisesta bensiinistä vesi painuu säiliön pohjalle)
 - ei ongelma kun asia tiedostetaan ja hoidetaan



Butanoli

Butanoli bensiiniin, nykyiset autot

- samat lähtöaineet kun etanolilla => yhtä hyvä maataloudelle
- etuja etanoliin verrattuna
 - ei sido vettä (vesi laskeutuu pohjalle niin kuin pelkästä bensiinistä)
 - ei nosta höyrystyvyyttä
 - parempi lämpöarvo
- ensimmäinen laitos Englantiin 2007 (BP & British Sugar)
- poliitikot ja julkisuus eivät tunne tätä vaihtoehtoa



Eetterit

ETBE bensiiniin, nykyiset autot

- lähtöaineena etanoli ja hiilivedyt
- yleinen Euroopassa
 - $\approx 70\%$ polttoaine-etanolista menee ETBE-laitosten syötöksi ja sitä kautta bensiiniin
 - Euroopassa yli 20 tuotantolaitosta, mm. Porvoo
- bensiiniin $\leq 15\%$, 2009 alkaen $\leq 22\%$
- autoteollisuus haluaa mieluummin eettereitä kuin etanolia
 - eetterit kohtelevat kumeja ja muoveja niin kuin bensiini
 - eetterit eivät nosta höyrystyvyyttä
 - vähemmän riskejä vesiongelmista

Julkisuus ja poliitikot puhuvat vain etanolista vaikka ETBE on arkipäivää Euroopassa!



E85-etanoli, FFV-autot



Ruotsissa Ford, Saab, Volvo,...
USA:ssa

17

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



E85-etanoli, FFV-autot

- E85 = 85 % etanolia + 15 % bensiiniä
 - 15 % bensiiniä kylmäkäynnistyvyyden takia (kovilla pakkasilla 25 %)
- FFV = Flexible Fuel Vehicle
 - ruiskutusannos, sytytysennakko ym. säätävät automaattisesti välillä bensiini ... E85
 - autossa erilaista: polttoainesäiliö, -letkut, -tiivisteet, -suuttimet, moottorinohjaus, venttiilien istukat (lisäkustannus autotehtaalle pieni)
- öljynvaihtoväli puolitettava
- ei E85 tavalliseen bensiiniautoon
 - vaurioita ajan mittaan, laiton polttoaine (päästöt nousee)

18

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



E85-etanoli, FFV-autot

- E85:llä polttoaineenkulutus 40 % suurempi kuin bensiinillä
 - lisäksi ottomoottorin hyötysuhde huonompi kuin dieselin
 - esim. Ford Focus FFV E85:llä $\approx 10 \text{ l} / 100 \text{ km}$
 - FFV bensiinillä $\approx 7 \text{ l} / 100 \text{ km}$
 - TDI biodieselillä $\approx 5 \text{ l} / 100 \text{ km}$

=> Etanolin oltava halpaa per litra jotta kilpailukykyinen biodieselin kanssa € / 100 km

**Biopolttoaineita dieselmoottoriin**

Biodiesel (esteri, FAME)

NExBTL

Vetykäsittelyt kasviöljyt

FT-BTL



= Monta vaihtoehtoa vaikka Bryssel äänekkäänä vain biodieselistä



Biodiesel

Esterityyppinen biodiesel, FAME

- FAME = Fatty Acid Methyl Ester
 - syöttö = 90 % kasviöljyä + 10 % metanolia
- **etu: yksinkertainen valmistusprosessi**
- rajallinen raaka-ainevolyymi, hyvä tuotelaadu vain rypsi- tai rapsiöljystä
- ≤ 5 % sallittu kaikille autoille (EN 590:2004 -polttoainestandardi)
- **isommat käyttömäärät**
 - **likaa, korroosiota, karstoja polttoainelaitteissa ja moottoreissa**
 - **moottoriöljy huononee (vaihtoväli puolitettava)**
- tuoretuote, varastointikestävyys rajallinen
- kylmäkäyttöongelmia
- kerää helposti vettä mukaansa



NExBTL



Bioraaka-aineesta jalostamoprosessilla korkealuokkaista biopolttoainetta

BTL = Bio to Liquids



NExBTL

- Neste Oilin kehittämä vetykäsittelyprosessi öljynjalostamon yhteyteen
 - käytettävissä hyvä laadunvalvontalaboratorio, höyry, jätevesien käsittely, logistiikka,...
- palaa puhtaasti (rikitön, aromaattiton parafiininen hiilivety)
- ei karstoita moottoria, ei likaa polttoainejärjestelmää, säilyy hyvin
- ei huononna moottoriöljyä
- pienentää hiukkas-, NO_x-, HC-, CO- ja polyaromaattipäästöjä
- voi lisätä dieselpolttoaineeseen ilman FAME:n 5 % rajoitetta
- myös muut kasviöljyt kuin rypsi tai rapsi sekä eläinrasvat kelpaavat
 - esim. palmu, soija, jatropha (ei ruokakasvi)
- Porvoo: 1. laitos käynnistyi 2007, kapasiteetti 170 000 tn/v
2. laitoksen rakentaminen käynnissä, kapasiteetti 170 000 tn/v
- myynti 20 % seoksena Ruotsissa alkaa syksyllä 2007 (OKQ8-ketju)
- aiesopimus laitoksesta OMV:n (Itävalta) kanssa julkistettu



FT-BTL

FT-BTL, synteettinen diesel

- FT = kemistit Fischer ja Tropsch keksivät 1920-luvulla, käytössä
 - Saksassa 2. maailmansodan aikana
 - Etelä-Afrikassa (kivihiilestä, "CTL")
 - Malesiassa (maakaasusta, "GTL")
- biopolttoaineen valmistuksessa ensin kaasutus, sitten FT
 - raaka-aine biomassa = puu, heinäkasvit, jätteet, turve,...
 - => ei ruokakasveja, edullisempia, suuremmat volyymit
- erinomainen tuotelaatu (≈ NExBTL)
- kalliit investoinnit eikä vielä teknisesti valmis isoon mittakaavaan
 - kehittäjiä mm:
 - Neste + Stora Enso + VTT (koelaitos Varkauteen)
 - Shell + Choren + VW + DaimlerChrysler (koelaitos Saksaan)



Yhteenveto

Autokanta uusiutuu hitaasti

- vain nykyautotekniikkaan sopivalla polttoaineella kannattavat volyymit
- kaupallisen polttoaineen laadusta ei voi tinkiä
 - autoteollisuuden sana painaa laadussa



Dieselpolttoaineen kulutus kasvaa

- kuorma-autoliikenne kasvaa
- dieselhenkilöautot yleistyvät
- bensiinistä jo nyt merkittävä ylituotanto Euroopassa, dieselpolttoaineesta lisääntyvä pula => mieluiten bio-osuutta dieseliin

Maan kattava erillisen polttoaineen jakelulogistiikka kallis

- suosii bensiiniä ja dieselpolttoainetta
 - bion osuus raaka- tai seosaineina nousee vähitellen
- poikkeus: kotivarikolta tankkaavat kaupunkilinja-autot ym.

25

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj



Nestemäiset hiilivedyt ylivoimaisia

- kaasut vievät liian paljon säiliötilaa
 - pois hyötykuormasta tai ajomatkasta per tankkauskerta
 - (biokaasu muuten mainio polttoaine)



Lukuisia vaihtoehtoja

- bensiinin sekaan esim.
 - etanoli, butanoli, ETBE, TAEE
 - synteettinen biobensiini (= hiilivety)
- dieselpolttoaineen sekaan esim.
 - esteribiodieselit (FAME, FAEE)
 - NExBTL, FT-BTL, vedytetty kasviöljy (= hiilivetyjä)
- **toivomus päättäjille: olkaa avoimia vaihtoehdoille!**

Elinkaarianalytiikka (LCA) tulee

- tärkeää tietää viljelyn päästöt ja energiankulutus

26

7.8.2007

Seppo Mikkonen, Neste Oil Oyj

