

Vihreän talouden työpaikat

Dosentti Osmo Kuusi
VATT, Eduskunta

Maailman työjärjestö (ILO): Green jobs (2008)

Decent work in a sustainable, low-carbon world:

- ◆ Uusia työpaikkoja mm. päästöjä vähentävien laitteiden valmistus
- ◆ Korvataan vanhoja: fossiilisista uusiutuviin polttoaineisiin
- ◆ Jotkut työpaikat poistuvat: pakkausten valmistajat
- ◆ Ammatit uudistuvat: esim. rakentamisen ammatit

Maailman työjärjestö (ILO): Drivers

- ◆ Avustukset
- ◆ Päästökauppa
- ◆ Verouudistus
- ◆ Suora säätely ja normit: esim. maankäyttö
- ◆ Syöttötariffit
- ◆ Käytetyn tavaran palautus
- ◆ Ekomerkit
- ◆ T&K rahoitus
- ◆ Kansainvälinen avustustoiminta

Vihreitä ammatteja

- ◆ Energian tuotanto uusiutuvista lähteistä
- ◆ Energiatehokas rakentaminen
- ◆ Vähäpäästöisten kulkuneuvojen valmistus
- ◆ Kierrätystoiminta
- ◆ Maatalous ja metsäsektori

Lähestymistavan ongelmia

- ◆ Yhdeltä kannalta hyvä ratkaisu voi toiselta kannalta olla varsin huono
- ◆ Suhteellisuuden taju menetetään, ei osata tarttua kokonaiskehityksen kannalta olennaisimpaan
- ◆ Moralismi: “Geenimuuntelua tekevä ei koskaan voi kuulua vihreisiin ammatteihin”

Jatropha

- ◆ **Jatropha** eli **jatrofa** (*Jatropha curcas*) on tyräkkikasvien (*Euphorbiaceae*) heimoon kuuluva pensas.
- ◆ On viisimetriseksi kasvava pensas, joka sietää hyvin kuivuutta ja esimerkiksi suolaista tai emäksistä maaperää
- ◆ Alkujaan jatropha on Keski-Amerikasta. On nyt eniten viljelty Aasiassa ja Afrikassa. Tarvittavan lämpötilan osalta jatrofan kasvualuelue ulottuu nykyisin noin 30 leveyspiireille pohjoiseen ja etelään päiväntasaajalta (www.d1plc.com).

Jatropan viljely

- ◆ Jatropan kolme isoa siementä sisältävät hedelmät kypsyvät talvisin, mutta satoja voidaan vuodessa saada useita mikäli maaperän kosteus on hyvä ja lämpötilat tarpeeksi korkeat.
- ◆ Siemenet sisältävät yleensä 30-40 prosenttia öljyä, joka on kuitenkin nykyisissä jatropa-kasveissa myrkyllistä.
- ◆ Satoa jatropa alkaa tuottaa 9-12 kuukauden kuluttua istutuksesta, tuottavimmilleen se pääsee tosin vasta kahden, kolmen vuoden ikäisenä.

Jatropa ja sen siemenet



Jatropan viljely (www.jathropabiodiesel.org)

- ◆ Ensimmäisenä vuonna jatropa tuottaa keskimäärin alle 0.4 tonnia siemeniä.
- ◆ Yli kolmevuotisen kasvin tuotto riippuu ratkaisevasti kasvuympäristöstä ja ennen kaikkea veden saannista.
- ◆ Jatropa tuottaa viiden vuoden ikäisenä siemeniä vuosittain 2- 12.5 tonnia eli öljyä 0,6 – 4 tonnia.

Jatropha nykyteknologialla hyvä kandidaatti työllistäväksi vihreäksi ammatiksi

- ◆ Jatroppaa on helppo viljellä, mutta siementen keräys on ollut käsityötä.
- ◆ Jatropan viljelyä maailman tasolla voimaperäisesti kehittävän yrityksen D1 Oils plc:n hallituksen puheenjohtajan lordi Ron Oxburghin mukaan työvoimaa on tarvittu yksi henkilö yhtä hehtaaria kohden
- ◆ Jatropan laajaa viljelyä kehitysmaissa onkin maiden öljyomavaraisuuden ja kasvihuoneilmiön torjunnan ohella perusteltu merkittävillä työllisyysvaikutuksilla

Intian kunnianhimoinen hanke Jatropan viljelemiseksi polttoaineomavaraisuuden lisäämiseksi

- ◆ Vuonna 2003 tavoitteeksi asetettiin, että vuonna 2007 11 milj. hehtaaria olisi jatropan viljelyssä. Etenemisessä suunnitelman mukaan on kuitenkin ollut suuria vaikeuksia.
- ◆ Vuoden 2008 alussa suunnilleen 1 milj ha jatropaa oli viljelyksessä ja jatropaöljyn tuotantokapasiteettia oli rakennettu 1,2 milj öljytonnia varten.
- ◆ Todellinen öljyn tuotanto vuonna 2007 oli sen kannattamattomuuden ja hallituksen tukitoimien riittämättömyyden vuoksi alle 10000 tonnia (www.businessworld.in)
- ◆ Kuitenkin intialainen yritys sijoitti vuonna 2008 480 milj. € noin miljoonan hehtaarin joutomaan hankintaan Intian Uttar Pradeshin osavaltiossa ([http:// cleantech.com](http://cleantech.com))

Pelastus suomalaisista vihreistä ammattilaisista?

- ◆ Suomalainen marjanpoimintakoneisiin erikoistunut yritys ilmoitti vastikään kehittäneensä jatropahedelmän koneelliseen poimintaan soveltuvan koneen.
- ◆ Rakennustempo Oy/Joonas International:n koneen Afrikassa tehdyissä testipoiminnoissa on (videoiden havainnollistamina) saatu erittäin hyviä arvoja niin poimintatuloksen kuin nopeudenkin osalta.
- ◆ Ensimmäiset valmistuvat poimintakoneet toimittaneen asiakkaille syksyllä 2009.

Suomalainen jatropan poimintakone afrikkalaisella pellolla



Agribusineista vai pienimuotoista viljelyä?

- ◆ Jatropan viljelyn lisääntyessä Intiassa on noussut kiivas keskustelu siitä, uhkaako jatropan viljely sen köyhimmän väestön ravinnon kannalta olennaista omavaraisviljelyä.
- ◆ Kannat jakautuvat nyt erittäin voimakkaasti sen suhteen pitäisikö suosia suuria viljelmiä vai pienimuotoista jatropan omavarais- ja sopimusviljelyä.
- ◆ Mm. hollantilaiset tutkijat ovat päätyneet voimakkaasti pienimuotoisuutta tukevaan kantaan selvitellessään jatropan viljelyn mahdollisuuksia Kambodzhassa

Mahdollisuudet jatropan geenitekhniseen kehittämiseen

- ◆ Eri puolilla maailmaa on käynnissä hankkeita, joissa kloonamalla ja geneettisellä muuntelulla ollaan kehittämässä Jatropan viljelyä.
- ◆ Lisätään öljypitoisuutta tai oksaisuutta, sillä hedelmiä tuottavat kukat kehittyvät vain niissä.
- ◆ Poistetaan jatropa-kasvin niitä aineksia, jotka tekevät siitä myrkyllisen. Näin jatropaa voitaisiin käyttää eläinten ravintona sen jälkeen kun öljy on siitä puristettu pois.

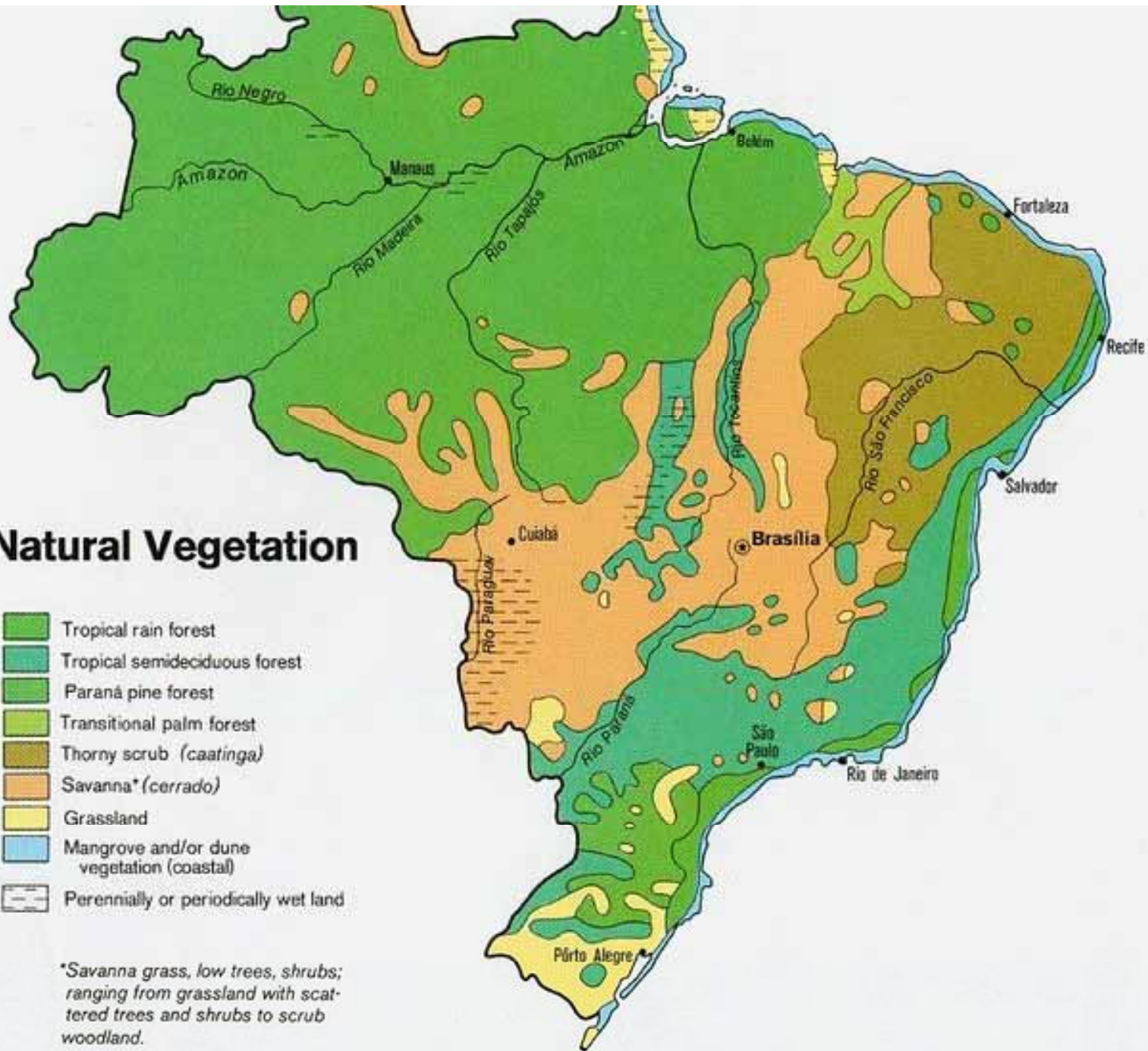
Jatropan viljelymahdollisuudet Brasiliassa

- ◆ Kasvi selviää 250mm vuotuisella sademäärällä. Parhaisiin satoihin on kuitenkin päästy 600-800 mm sademäärillä (www.jathropabiodiesel.org).
- ◆ Caatinga-alueiden vuotuinen sademäärä on tyypillisesti alle 250 mm. Kun taas cerrado alueilla vuotuinen sademäärä asettuu yleensä vaihteluvälille 800mm -1600mm.

Natural Vegetation

-  Tropical rain forest
-  Tropical semideciduous forest
-  Paraná pine forest
-  Transitional palm forest
-  Thorny scrub (*caatinga*)
-  Savanna* (*cerrado*)
-  Grassland
-  Mangrove and/or dune vegetation (coastal)
-  Perennially or periodically wet land

*Savanna grass, low trees, shrubs; ranging from grassland with scattered trees and shrubs to scrub woodland.



Jatropan potentiaalinen merkitys Brasilialle

- ◆ Brasilian sateisuuskartan (www.bestcountryraport.com) perusteella Brasiliassa cerradon ja caatingan välimuotoalueita on noin 100 milj. ha
- ◆ Oletetaan, että jatropan vuotuinen sato hehtaarilta olisi tonni diesel-öljyä. Jos puolet Brasiliassa sopivasta alueesta käytettäisiin jatropan viljelyyn, vuotuinen tuotos olisi 50 milj. tonnia. IEA:n tilastojen mukaan vuonna 2008 tuotettiin raakaöljyä maailmassa noin 4000 Mt. 50 Mt olisi 1,25% tästä määrästä. Tätä vai sokeriruokoa?
- ◆ Työllisyysvaikutukset nykYTEKNOLOGIALLA olisivat suorastaan huikeat: ehkä jopa kymmeniä miljoonia henkilöitä.

Teknologinen kehitys ja vihreät ammatit

- ◆ 1. Tieto- ja kommunikaatiotekniikan vaikutukset kaikilla aloilla - ubiikkiyhteiskunta
- ◆ 2. Uusi bio- ja geenitekniikka ensin terveyssektorilla sitten bioenergian, ravinnon ja kuidun tuotannossa: 3F:n globaali haaste Food, Fuel, Fiber
- ◆ 3. Ympäristöystävällinen energiatekniikka
- ◆ 4. Räätälöidyt, keveät, vahvat ja älykkäät materiaalit - nanoteknologia

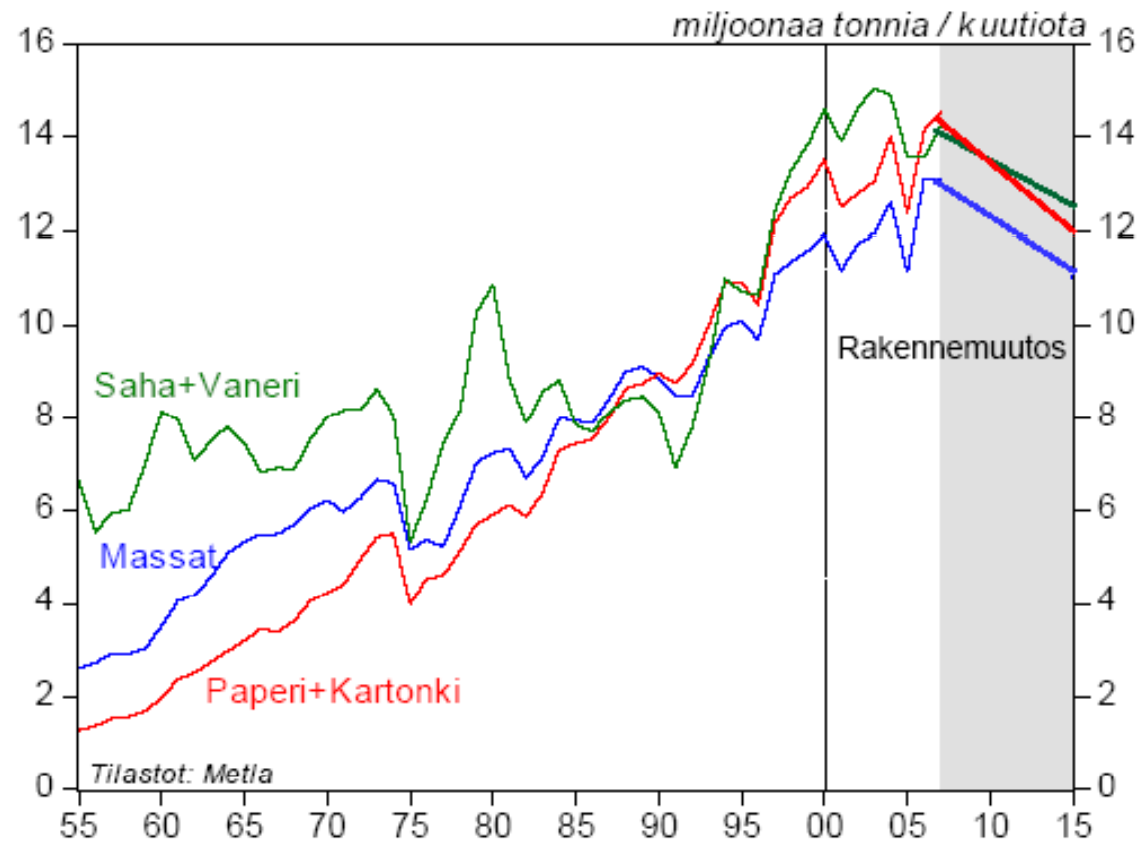
Geenitekniikan mahdollisuudet vihdoin realisoitumassa globaalissa biomassan tuotannossa?

- ◆ Kärjessä kulkevat Yhdysvaltojen tuella erityisesti uutta voimaa talouksiinsa hakevat nousevat taloudet: Kiina, Brasilia ja Intia
- ◆ Uuden geenitekniikan suuret lupaukset erityisesti bioenergian ja varsinkin liikennepolttoaineiden tuotannossa: jatropan ohella polyploidisen sokeriruon kehittäminen ja sellun hajoittaminen geeniteknisesti. Etanolin saannon kohottaminen biomassata jopa kaksinkertaisesti.
- ◆ Suomessa peruna lupaavin. Globaalisti mm. kuivuuden ja suolankesto
- ◆ Parhaat mahdollisuudet nopeakiertoisilla puilla: eucalyptus

Globalisaatio biosektorilla

- ◆ Taloustaantuma jouduttaa
- ◆ Ilmastonmuutos vaatii
- ◆ Teknologinen kehitys mahdollistaa
- ◆ Eristäytyminen näivettää
- ◆ Suhteellisten etujen etsiminen vahvistaa (karjankasvatus?)
- ◆ Osaaminen on luotava!!

Suomen metsäteollisuuden tuotanto 1955-2006 ja arvio* vuoteen 2015

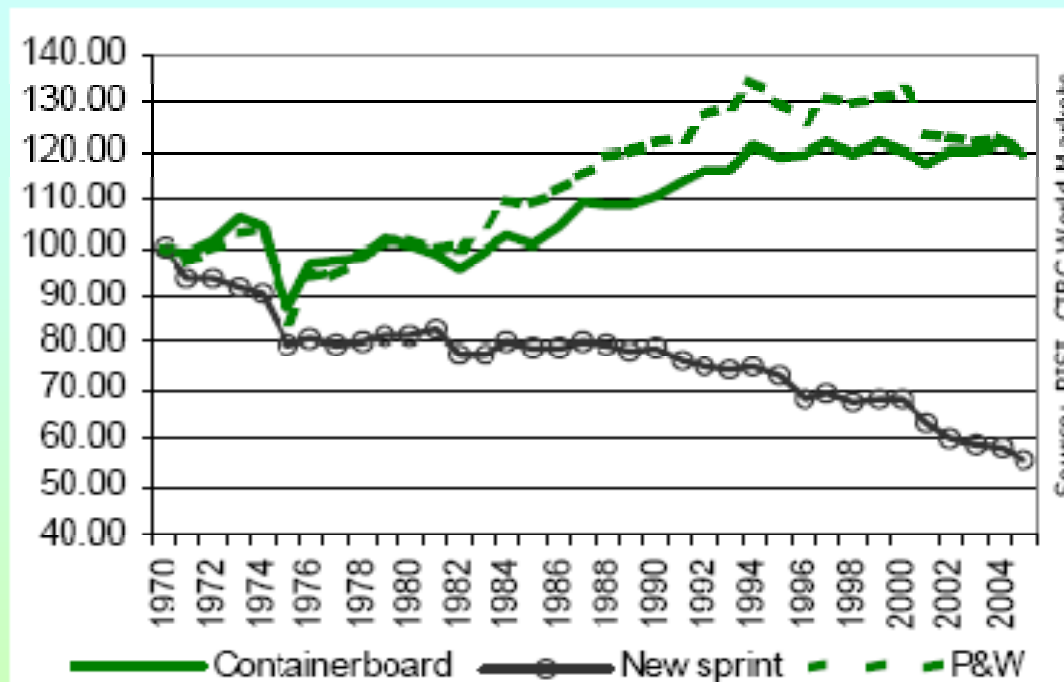


*Arvio: Hetemäki, Harstela, Hynynen, Ilvesniemi & Uusivuori (toim.2006). Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015. Metlan työraportteja 26

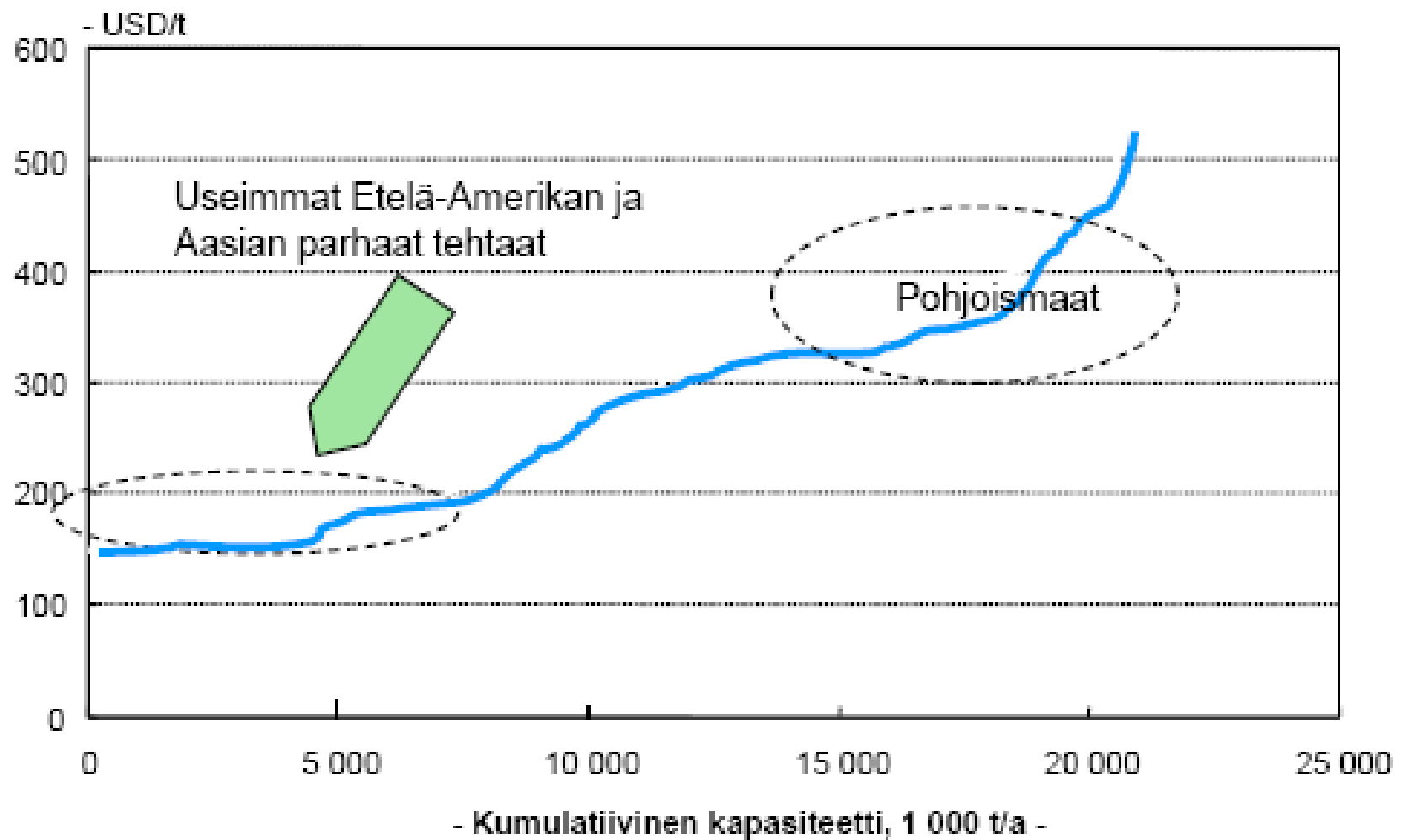
Lähde: Sten Nilsson IIASA, 2009,
P&W=printing and writing paper

Shift in Global Growth

Global Consumption Per Unit of Real GDP



Lehtisellun valmistuskustannukset



Lähde: Rainer Häggblom, Jaakko Pöyry, 28.4.2006

Suhteellisuudentajua ilmastonmuutoksen torjuntaan!

- ◆ Balin YK:n ilmastokokoukselle vuonna 2007 esitetystä raportista arvioitiin, että säilyttämällä sademetsä Amazonasin alueella sen sijaan, että maata käytetään karjan kasvatukseen tai soijan viljelyyn päästään hiilidioksidin vähennyksessä hintaan 2,8-5,5 \$/ t CO₂ .
- ◆ Tätä on hyvä verrata siihen päästön hintaan - 30 €/ t CO₂ – joka valtioneuvoston tekemissä taloudellisissa mallilaskelmissa ollaan EU:ssa valmiit maksamaan päästöoikeudesta vuonna 2020.