

Biotuotannon ja bio-osaamisen haasteet Suomelle

Dosentti Osmo Kuusi
VATT, Eduskunta

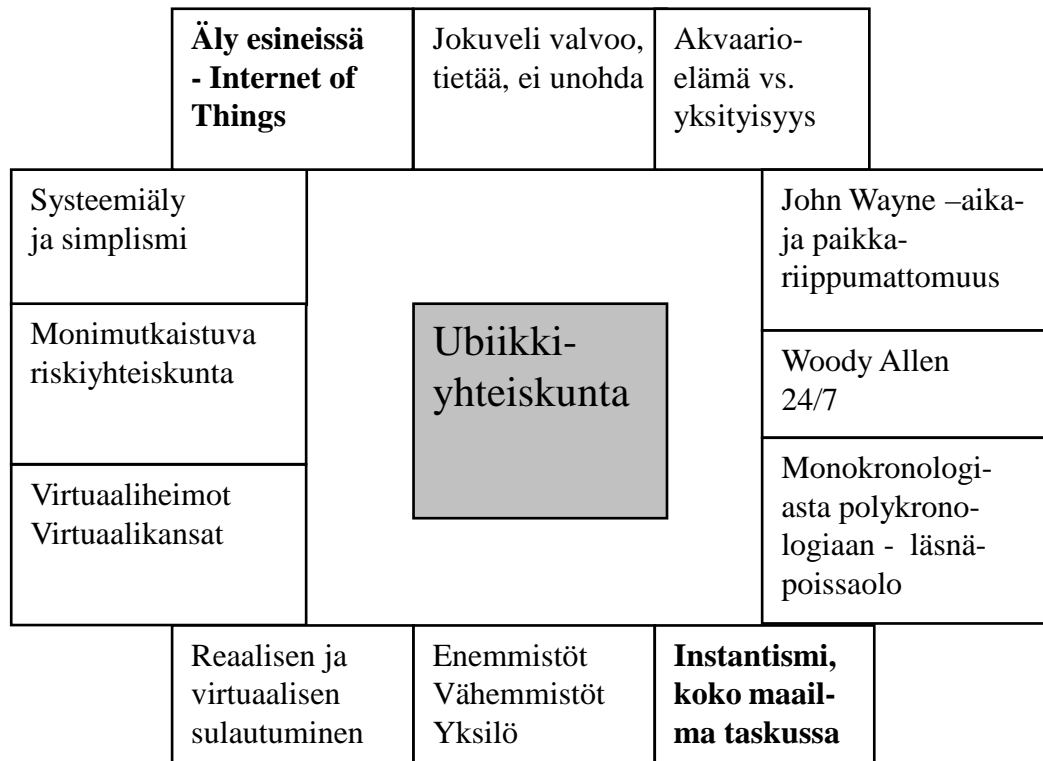
Tulevaisuuden osaamistarpeiden kaksi keskeistä määrittäjää

- ◆ Teknologian kehitys
- ◆ Työskentely ja vaikuttaminen globaalissa toimintaympäristössä
- ◆ Muita vaikuttajia: ilmastonmuutos, ikääntyminen

Teknologinen kehitys

- ◆ 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. Räätelöidyt, keveät, vahvat ja älykkäät materiaalit - nanoteknologia

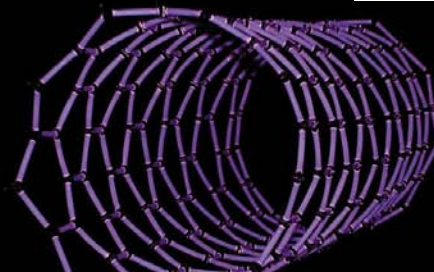
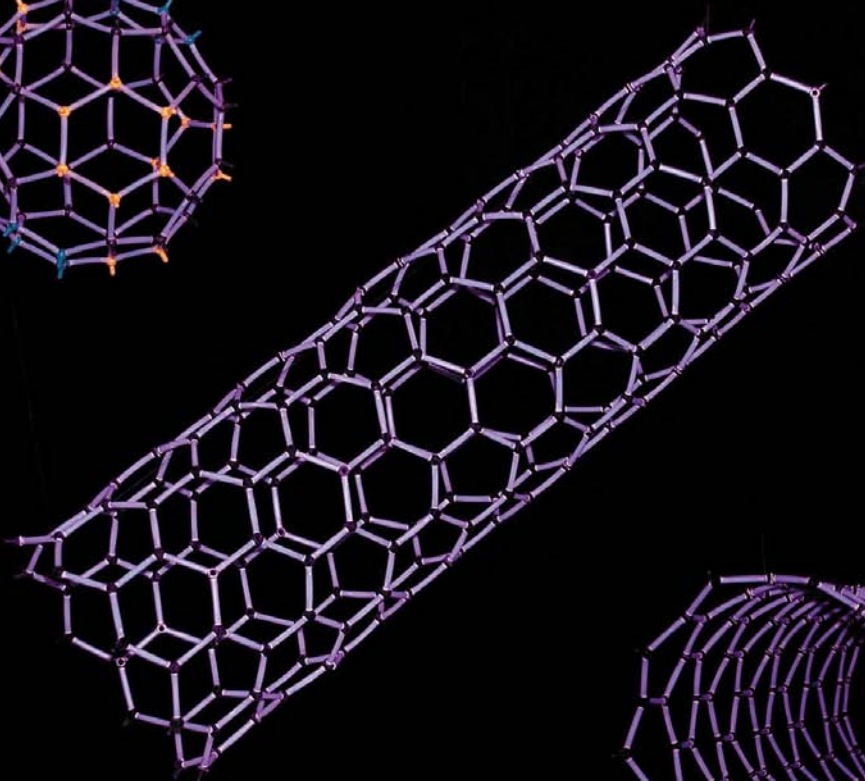
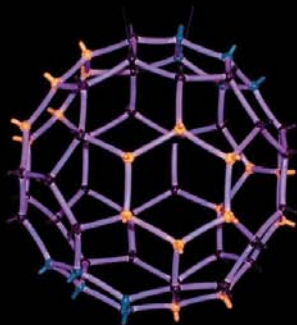
Ubiikkiyhteiskunta (Mannermaa 2008)



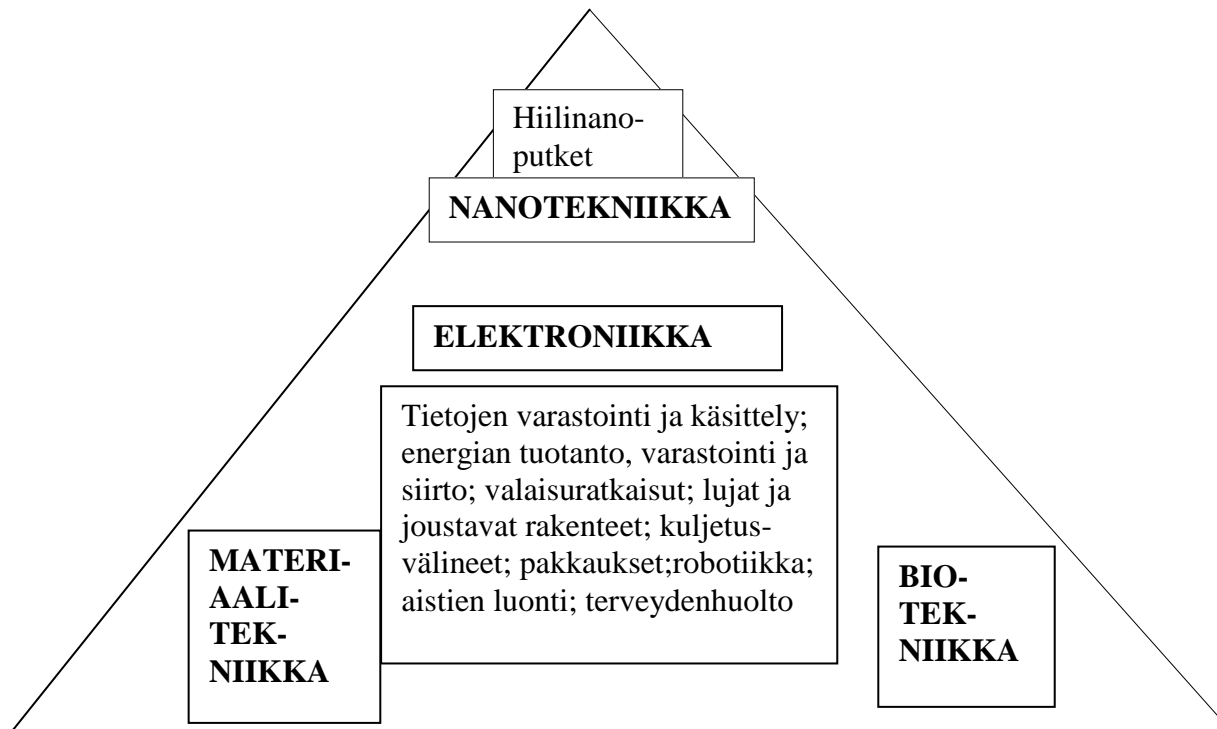
Geenitekniikan mahdollisuudet vihdoin realisoitumassa globaalissa biomassan tuotannossa?

- ◆ 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: polyploidisen sokeriruon kehittäminen ja sellun hajoittaminen geeniteknisesti. Etanolin saannon kohottaminen biomassata jopa kaksinkertaisesti.
- ◆ Suomessa mahdollisuus esim. ruokohelpin sellun hyödyntämiseen biopolttoaineeksi. Ravintopuolella peruna lupaavin. Globaalisti mm. kuivuuden ja suolankesto
- ◆ Parhaat mahdollisuudet nopeakiertoisilla puilla:eucalyptus

Mitä ovat hiilinanoputket (nanotube) ja nanonuput (nanobud)?



Hiilinanoputket geneerisenä huipputeknologiana



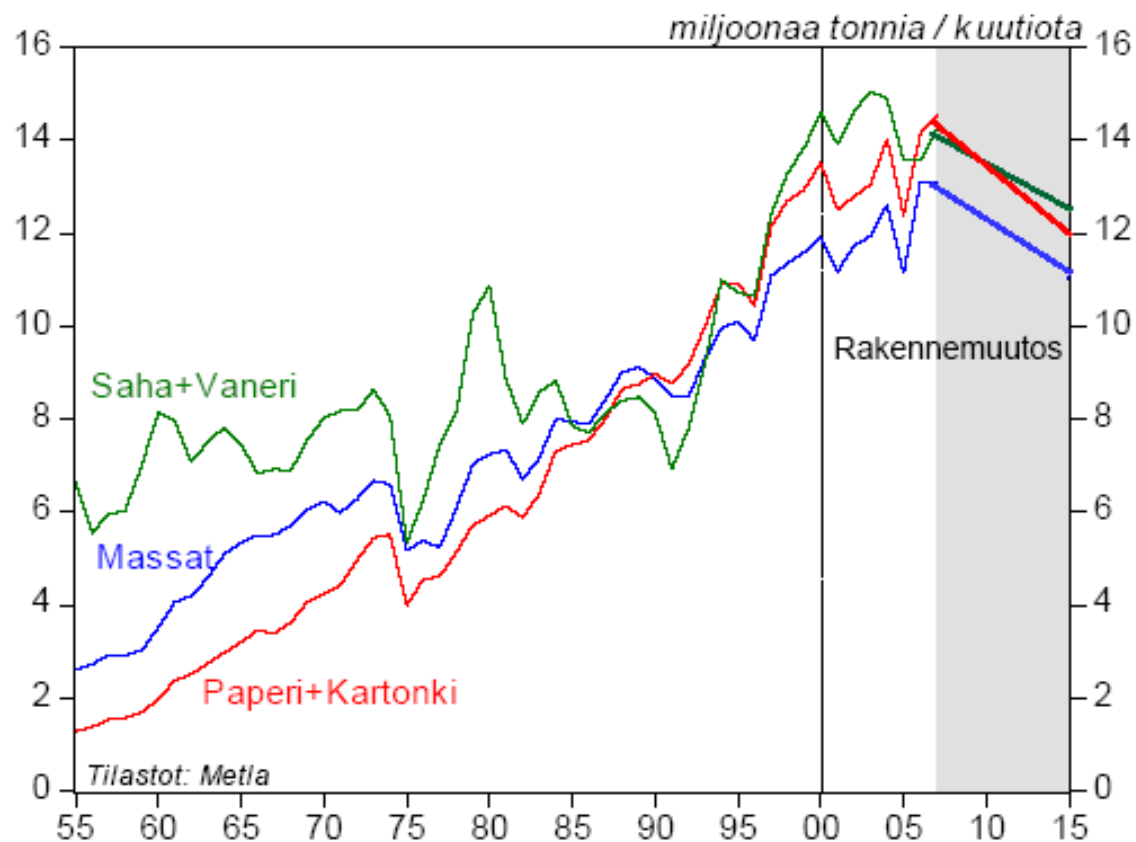
Miksi nanoputkilta odotetaan paljon ?

- ◆ Nanoputkien hiiliatomien grafiittisidos on 33% lujempi kuin timantin sidokset. Toisin kuin tasomainen grafiitti putkimuoto kestää myös painetta
- ◆ Nanoputkien erinomaiset sähköiset ominaisuudet: voivat toimia joko johteina tai puolijohteina
- ◆ Putkien taipuisuus ja mahdollisuus punoen yhdistää niitä
- ◆ Nanoputkien lämmönjohtokyky on parempi kuin missään muussa materiaalissa mukaan lukien timantin. Selityksenä ovat erittäin lujat hiiliatomien sidokset sekä hiiliputken yksiulotteisuus, mikä estää sirontaa. Säilyy stabiilina erittäin korkeassa lämpötilassa kuten grafiitti (4000 K).

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

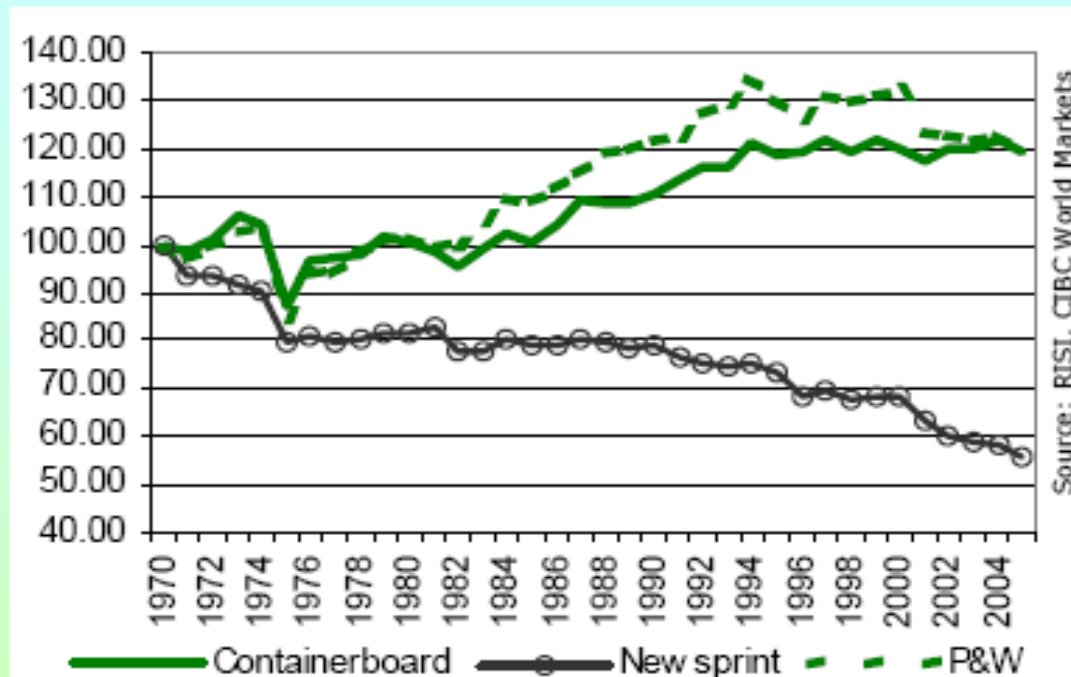


*Arvio: Hetemäki, Harstela, Hynynen, Ilvesniemi & Uusivuori (toim.2006). Suomen metsiin perustuva hyvinvointi 2015. Metlan työraportteja 26

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

Shift in Global Growth

Global Consumption Per Unit of Real GDP



Tuotanto vuonna 2008

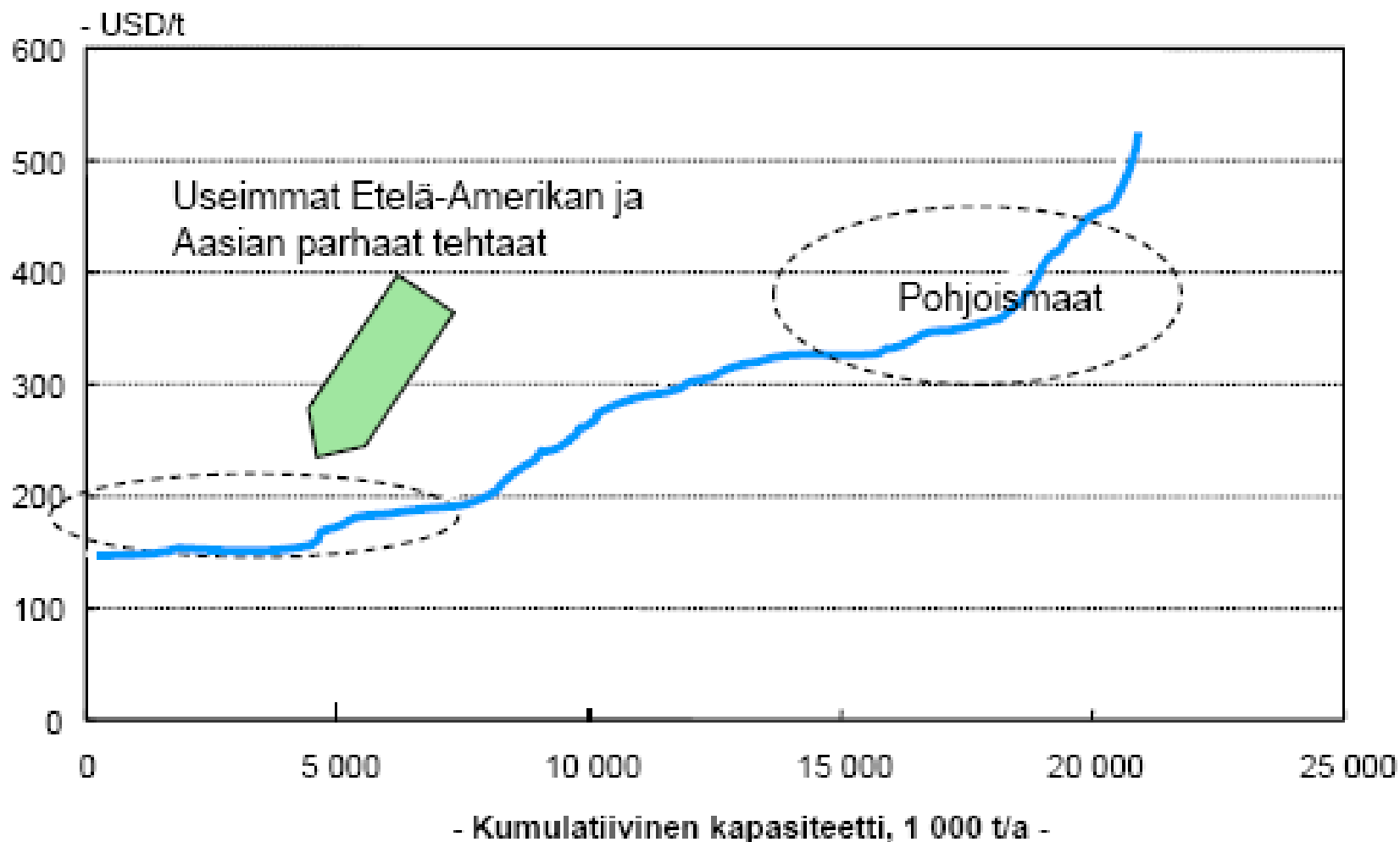
(lähde Metsäteollisuus Ry)

- ◆ Paperi ja kartonki 13,1 milj. tn
(vuotuinen alenema 7%, loka-
joulukuu 18% alenema)
- ◆ Sahatavara 10,0 milj. tn
(vuotuinen alenema 21%)
- ◆ Sellu 7% alenema koko vuosi,
(loka-joulukuu 12%)

Rakennemuutoksen keskeiset haasteet metsäsektorilla

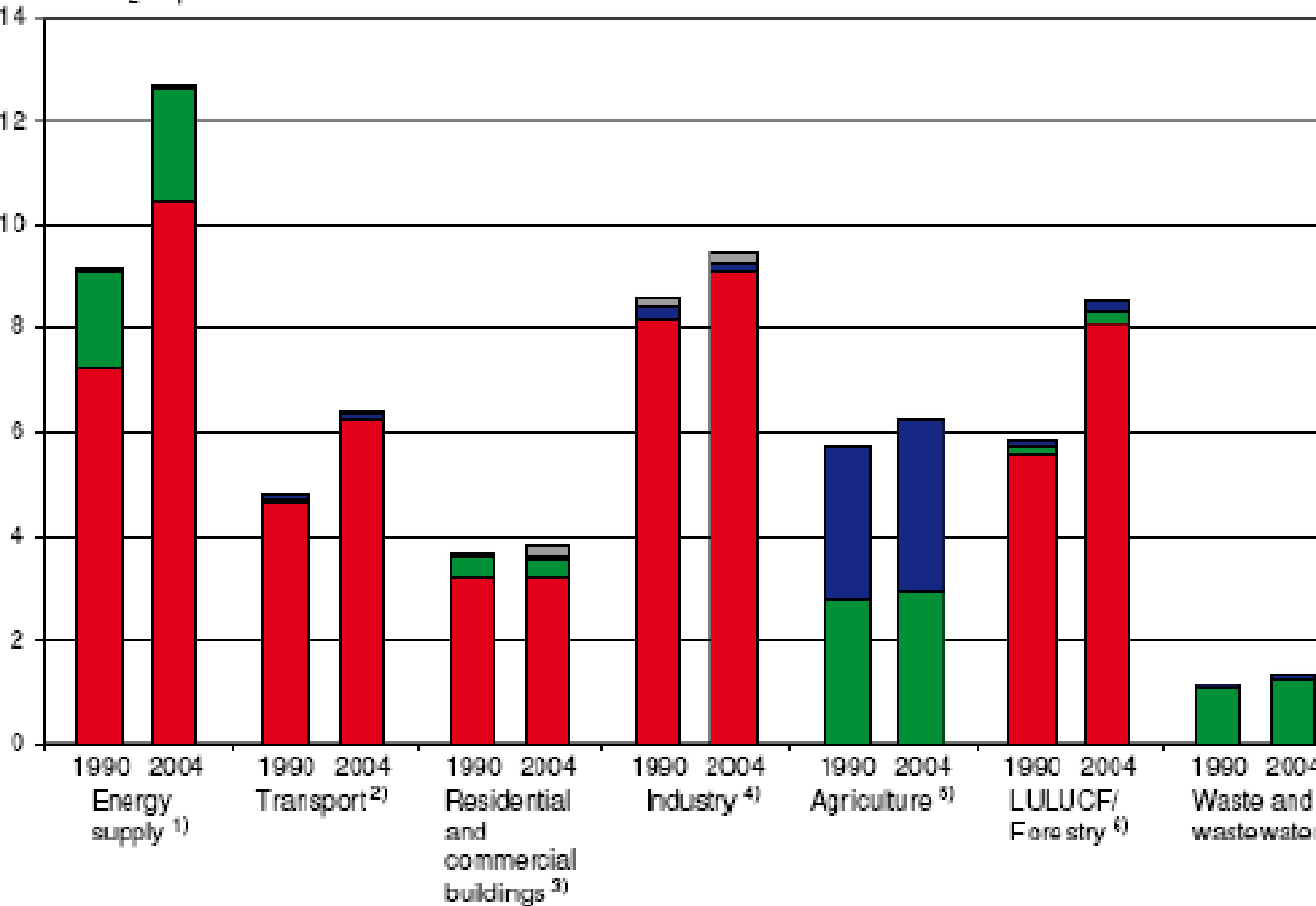
- ◆ Metsien merkitys ilmastonmuutoksessa ja sen torjunnassa – hiilidioksidinielu ja bioenergia
- ◆ Elektroniikka ja paperi toisiaan korvaamassa ja täydentämässä
- ◆ Ulkomainen kuitu ja sellu kotimaisen tuotannon kilpailijana ja täydentäjänä
- ◆ Miten energian ja kuidun tuotanto kilpailee ravinnon tuotannon kanssa (mm. kallistuva vilja)?

Lehtisellun valmistuskustannukset

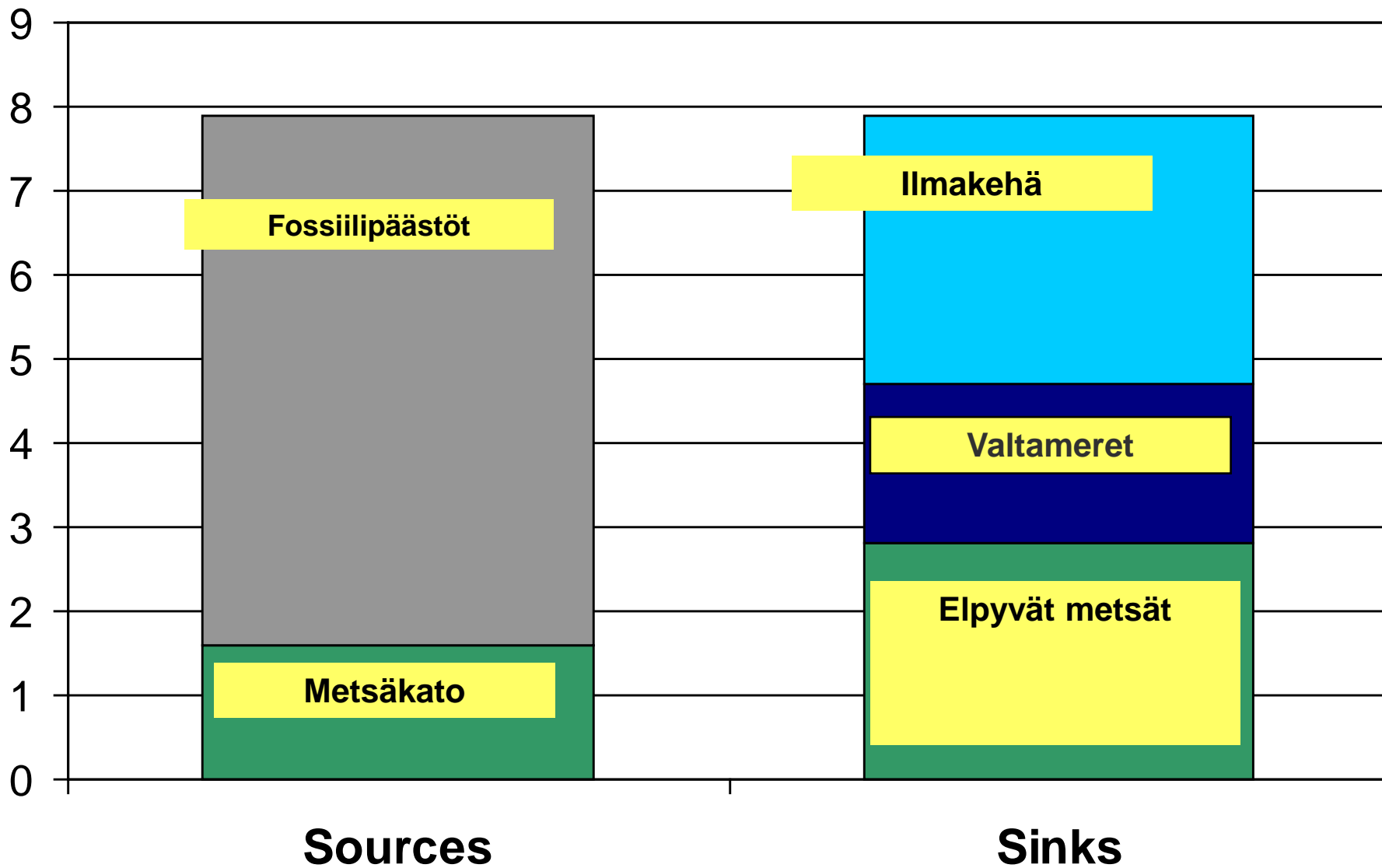


Lähde: Rainer Häggblom, Jaakko Pöyry, 28.4.2006

Gt CO₂-eq.



Mrd tonnia vuodessa (Kauppi 2007)



Suhteellisuudentajua ilmastonmuutoksen torjuntaan!

- ◆ Balin YK:n ilmastokokoukselle vuonna 2007 esitettyssä raportissa 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.

Globalisoituva ja teknologialtaan muuttuva metsäsektori – erityisesti Brasilia

- ◆ Suomalaistaustaiset metsäyhtiöt ovat keskeisessä asemassa Brasilian ja sen lähialueiden (mm. Uruguayn) metsäteollisuudessa.
- ◆ Brasilia ja sen suomalaistaustaiset yritykset ovat tärkeitä alihankkijoita Suomen metsäteollisuudelle ja suomalaisten koneiden hankkijoita.
- ◆ Tuonti Brasiliasta kasvoi kolminkertaiseksi noin 200 M€:sta 2002 noin 600 M€:n vuonna 2007. Suomen Brasilian tuonnin suurin erä vuonna 2007 oli sellu 24% osuudella.
- ◆ Suunnilleen samaa osuutta tuonnissa edustivat yhteensä muut biotuotteet (mm. kahvi, liha, soija ja hedelmät).
- ◆ Metsäteollisuuteen ja metsien käsittelyyn liittyvien koneiden osuus Suomen viennistä Brasiliaan oli puolestaan noin 30% ja arvoltaan lähes yhtä suuri kuin sellun tuonti.

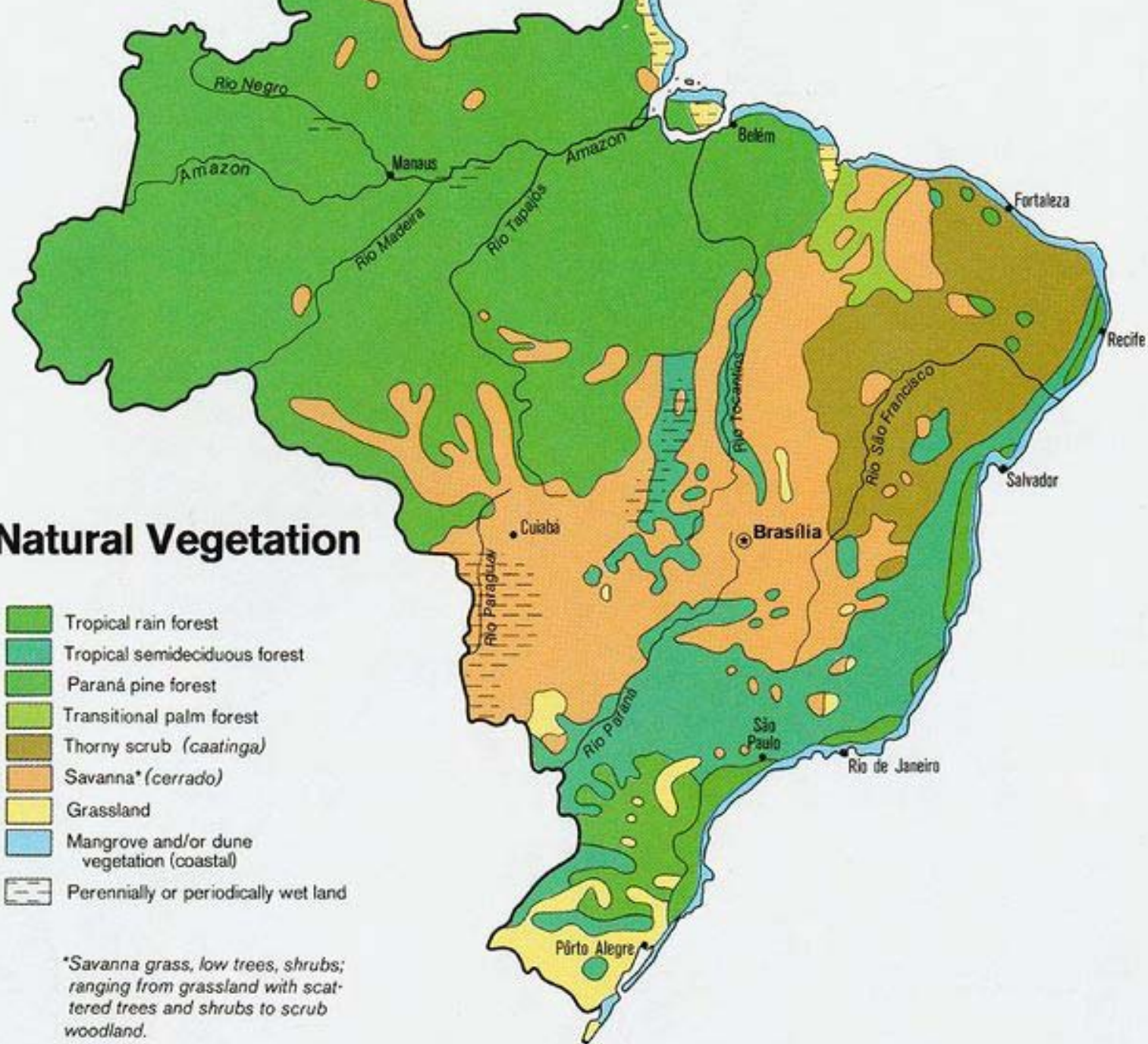
Brasilian mahdollisuudet (Taavi Siuko 2008)

- ◆ Pinta-ala 852 milj. ha = Yhdysvallat + Saksa + Espanja. Väkiluku 2006 188 milj.
- ◆ Ilman sademetsien vähentämistä viljelysmaata on Brasiliassa 375 milj. ha. Lämpötila on sopiva ja vedensaanti voidaan järjestää
- ◆ Vain 65 milj. ha on tehokkaassa tai melko tehokkaassa käytössä joko viljelysmaana (58 Mha) tai viljeltynä metsänä (7 Mha). Muu maa on tehottomasti käytettynä pääasiassa karjan laitumena (190 Mha) tai kitukasvuisena metsänä (80 Mha)

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

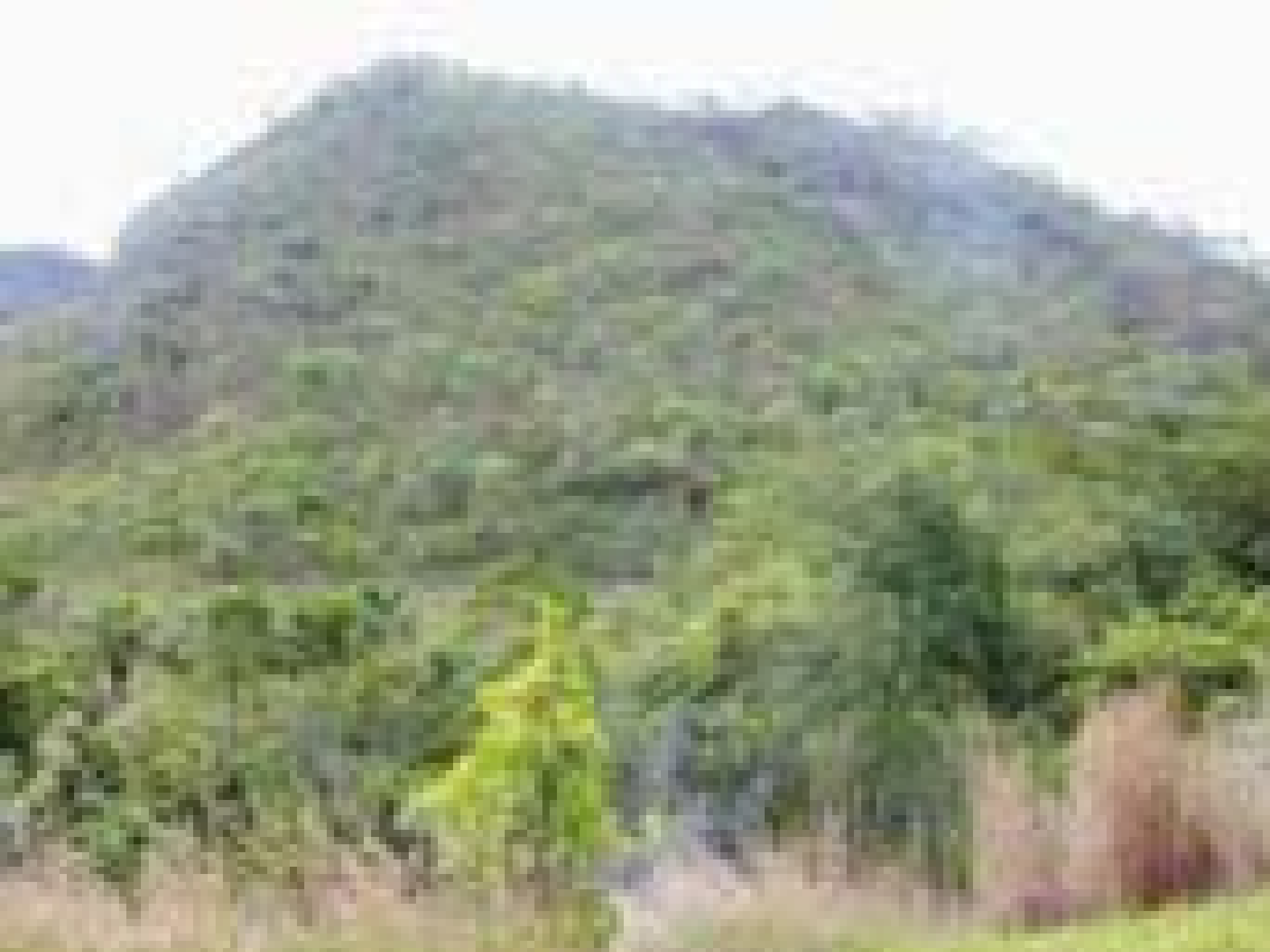
*Savanna grass, low trees, shrubs; ranging from grassland with scattered trees and shrubs to scrub woodland.





- 1. Ceará
- 2. Rio Grande do Norte
- 3. Paraíba
- 4. Pernambuco
- 5. Alagoas
- 6. Sergipe

Brazilian States, 1990



Johtopäätöksiä

- Biomassan tuotanto yhä yhtenäisempi ala food-fuel-fiber. Teknologioita tunnettava laaja-alaisesti.
- Koneellistuminen biomassan käsittelyssä etenee, mutta tarvitaan valmiuksia maailmanmarkkinoille räätälöityyn tuotantoon
- Koulutuksella luotava valmiuksia toimia globaalissa vuorovaikutuksessa

Väestö iän ja sukupuolen mukaan 2030, ennuste 2007

Lähde: Tilastokeskus

