

# Kohti kestävän kulutuksen mallintamista - onko Suomen ekologinen jalanjälki numeroa liian suuri?

Professori Jyri Seppälä  
Suomen ympäristökeskus

Teollinen ekologia kestävän tuotannon ja kulutuksen palveluksessa  
Maa- ja elintarviketeollisuuden tutkimuskeskus, Jokioinen 30.-31.1.07

# Mikä viesti on oikea?



Kestävän kehityksen indeksi (ESI):

- Suomi on ykkönen !
- CO<sub>2</sub>-päästöt ja ekologinen jalanjälki huonoimmat Suomen indeksin osat



Euroopan ympäristöviraston materiaalivirtatarkastelu:

- Suomi kuluttaa luonnonvaroja eniten EU-maista



WWF:n Living Planet- raportit:

- 2004: Suomen ekologinen jalanjälki maailman 6. korkein
- 2006: Suomen ekologinen jalanjälki maailman 3. korkein



ESITYKSEN TARKOITUKSENA on tuoda näkemyksiä siihen, mikä on olennaista Suomen ekologisen kestävyuden arvioinnissa – etenkin ekologisen jalanjäljen näkökulmasta



# Lähestymistapoja valtioiden kulutuksen arviointiin



## Elinkaariarviointi

- yksittäisen tuotteen tai palvelun tulokset tuote/palveluyksikköä kohti
- tulokset vaikutusluokkaindikaattorituloksina (ilmastonmuutos, happamoituminen ...)
- kokonaisvaikutustulos edellyttää eri vaikutusluokkien arvottamista, subjektiivista
- Valtakunnallinen arvio: LCA tulos\* kulutuksen volyymi ja lasketaan kaikkien tuotteiden/palveluiden tulokset yhteen → ei käytännössä mahdollista



## Kansantalouden tilinpitoon perustuvat tuotospanosanalyysipohjaiset (Input-output) lähestymistavat

\* *Materiaalivirtatarkastelut*

- *onnistuu valtioiden ja maanosien tasolla*
- *kuvaavatko kilot ympäristövaikutuksia?*

\* *IO-mallit, joissa elinkeinosektorien ja tuoreryhmien ympäristökuormitustekijät*

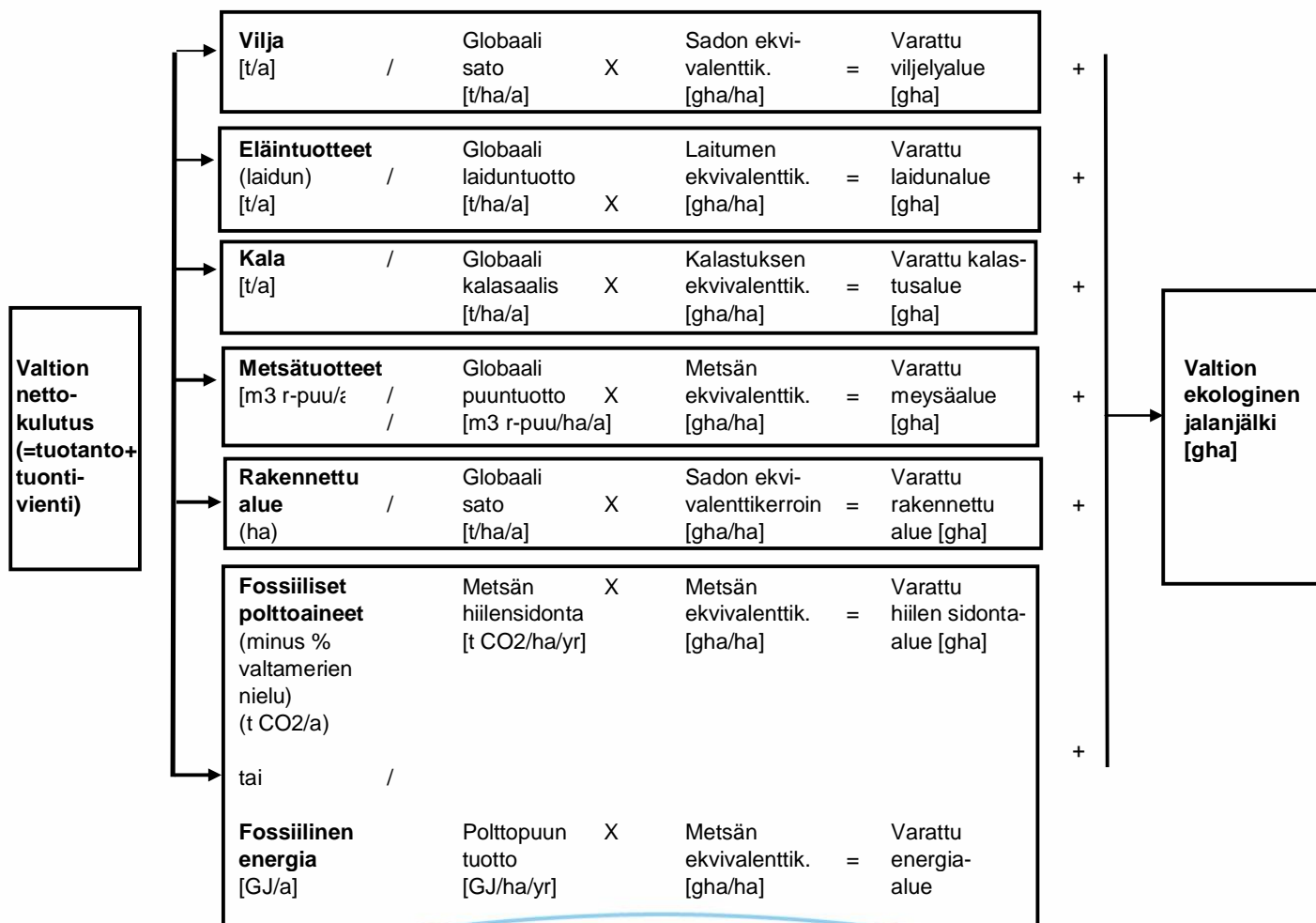
- *onnistuu valtioiden ja maanosien tasolla, mutta työläs*
- *ympäristövaikutusten tulkinta LCIA-menetelmillä*
- *tuontivirtojen epävarmuudet*
- *tulosten vertailtavuus eri valtioiden ja maanosien välillä ei tahdo onnistua*



## § Ekologinen jalanjälki

- Wackernagel ja Rees (1993) kehittäjinä
- nykyisin Global Footprint Network (GFN) vaalii metodikehitystä ja käytön edistämistä
- käyttö laajaa (esim. WWF, Espoon kaupunki, Maija Hakasen väitöskirja ...)
  
- valtioiden ekologiset jalanjäljet mittaavat kunkin valtion kulutuksen varaaman biologisesti tuottavan alueen suuruutta. Tarkasteltavana uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja kokonaisenergian kulutus
  
- tulokset: globaalihehtaarit per henkilö
  
- lähtökohtana kunkin maan biokapasiteetti – käyttökelpoiset biotuottavat alueet: viljelymaat, metsämaat, laidunmaat, kalastusalueet

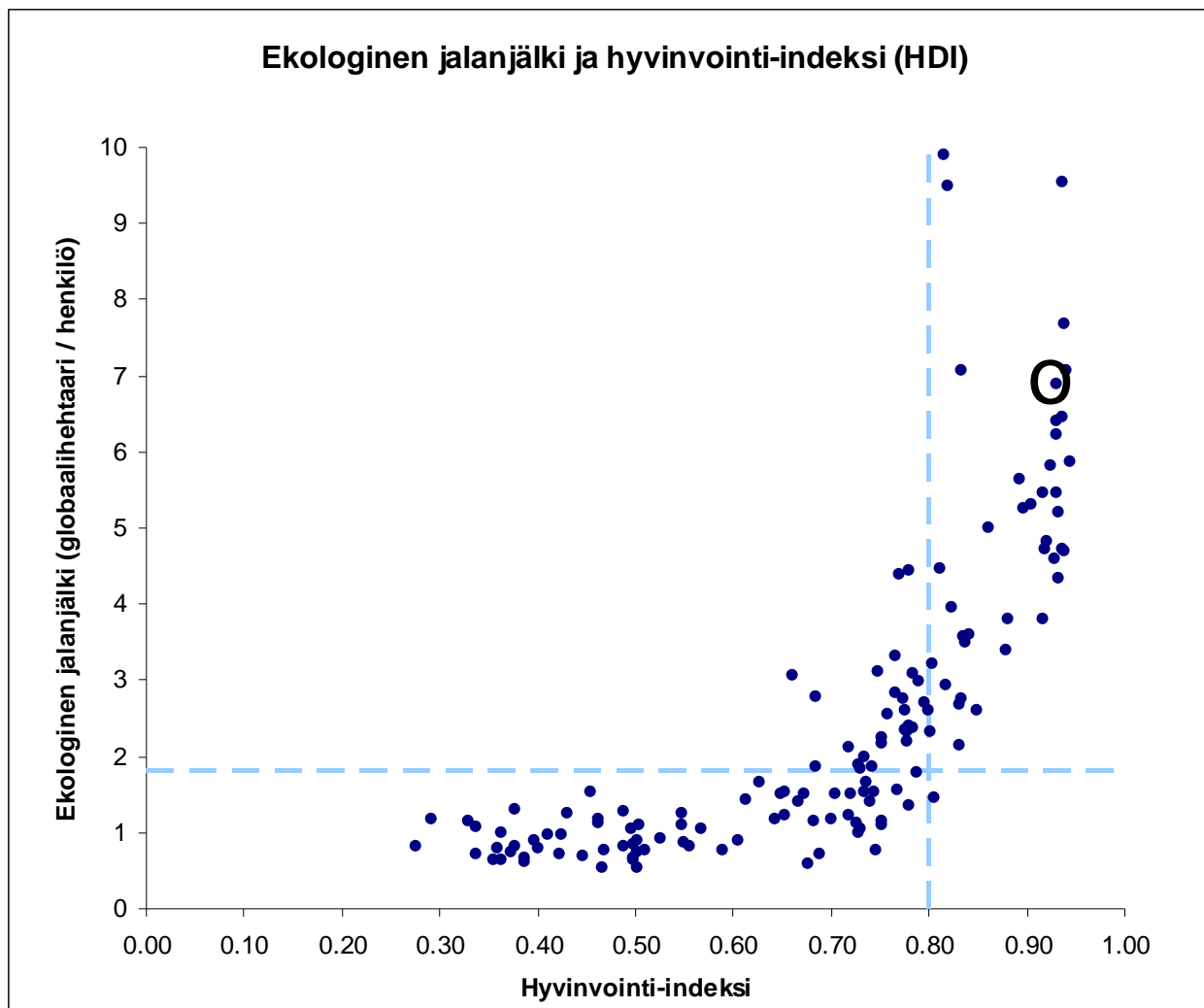
## Valtion ekologisen jalanjäljen laskentaperiaate (Wackernagel et al. 2005)



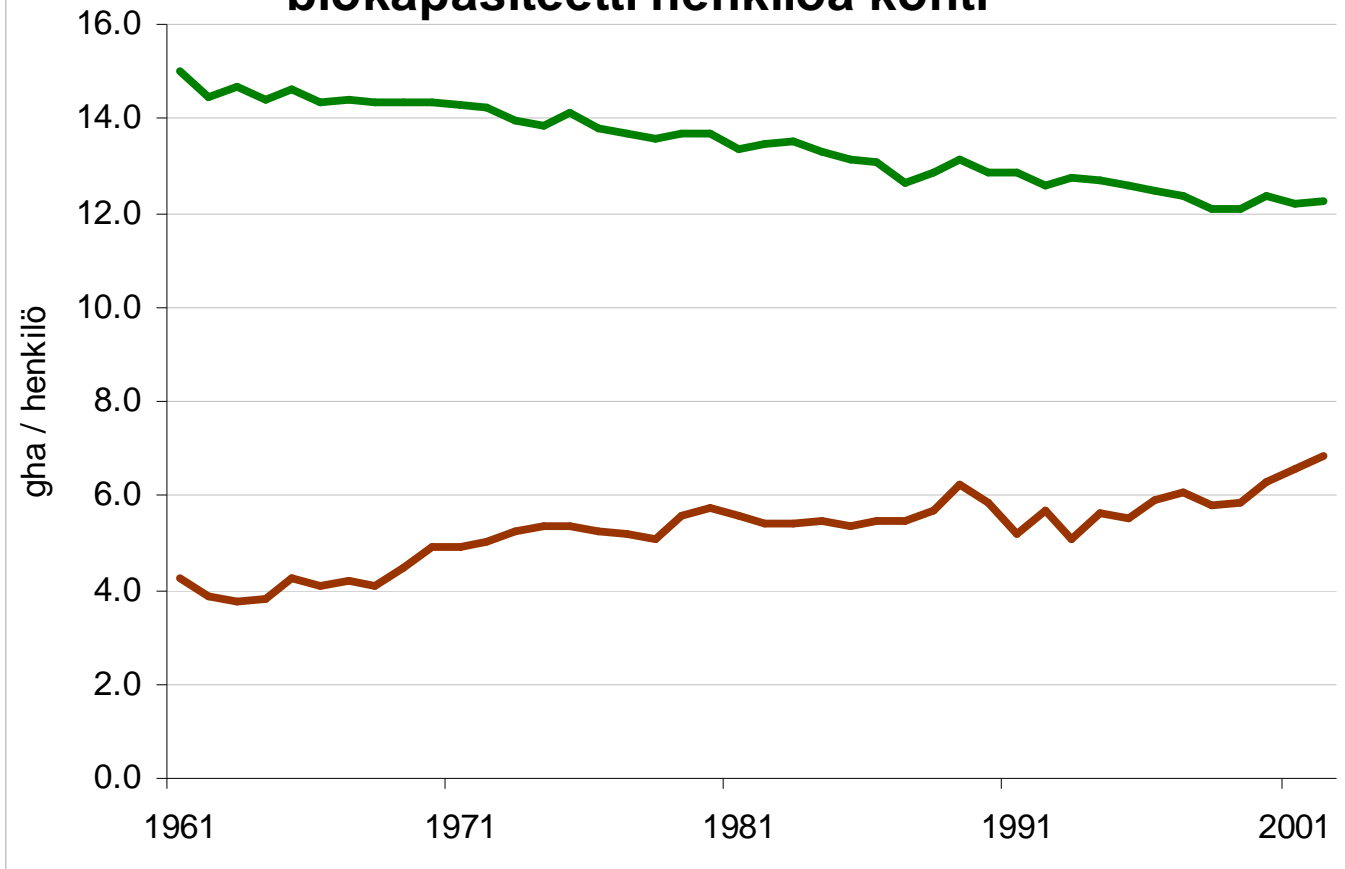
## § Ekologinen jalanjälki

- arvioidaan primaari- ja sekundäärituotteiden vaatimat hehtaarit
- tuotujen tavaroiden hehtaarit sen maan tilille, joka niitä käyttää
  
- kaksi lähestymistapaa (kummassakin omat heikkoutensa/vahvuutensa)
  - \* *compound -menetelmässä* lähdetään liikkeelle kansallisista ja kansainvälisistä tilastoista (Living Planet –laskentareitti, tehokkaampi valtioiden tarkasteluun)
  - \* *component-menetelmässä* lasketaan henkilön (tai yrityksen) vuodenaikaisia toimintoja (käytetty bensiini, ruoka jne.) hehtaaritarpeineen, jotka lopuksi lasketaan yhteen.
  
- ydinvoima lasketaan käytännössä fossiilisten polttoaineiden kautta
  
- vesivoima = vesipinta-alaa varaama maa-ala

2002  
(Lähde: GFN 2005)

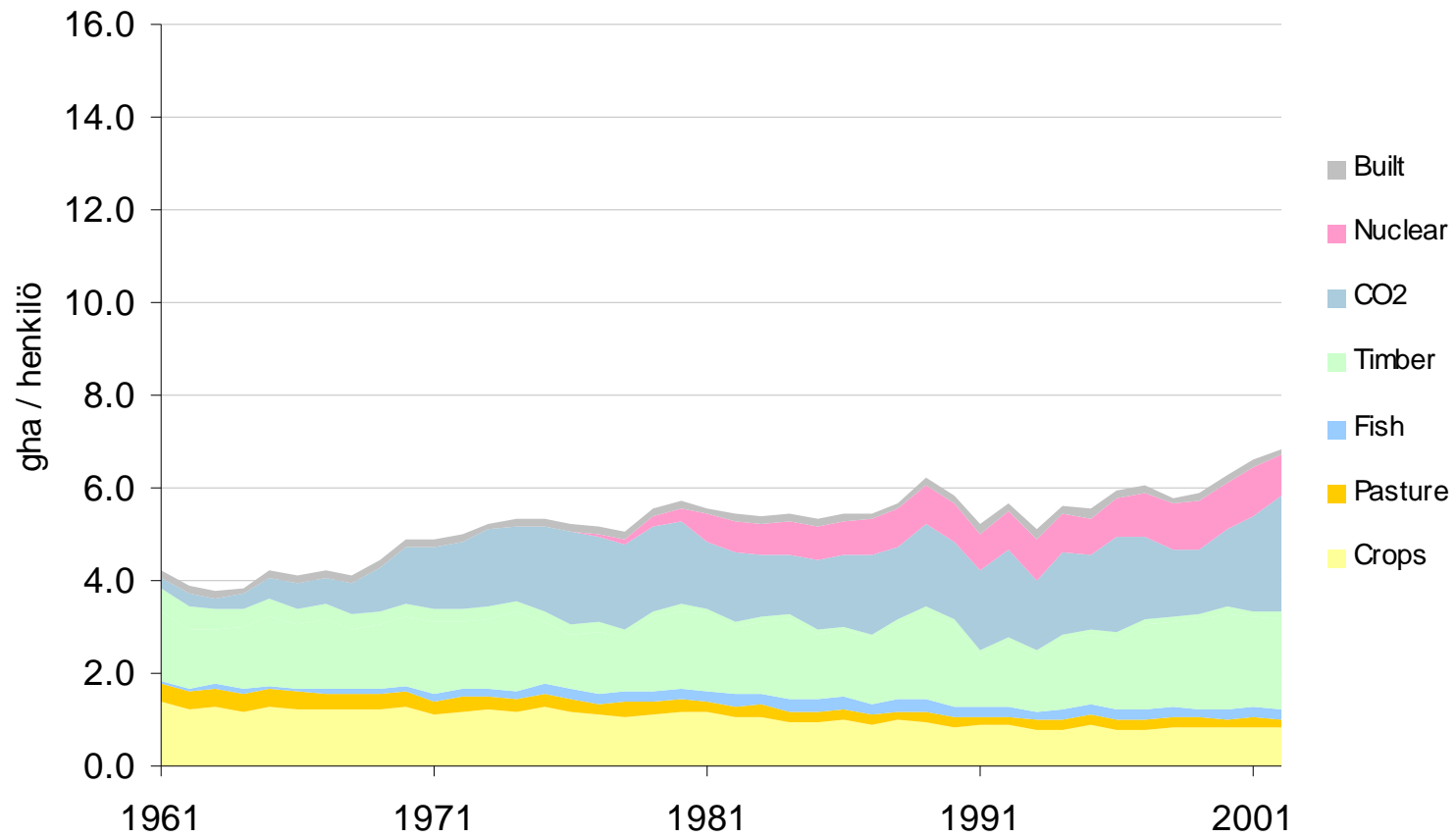


## Suomen ekologinen jalanjälki ja biokapasiteetti henkilöä kohti



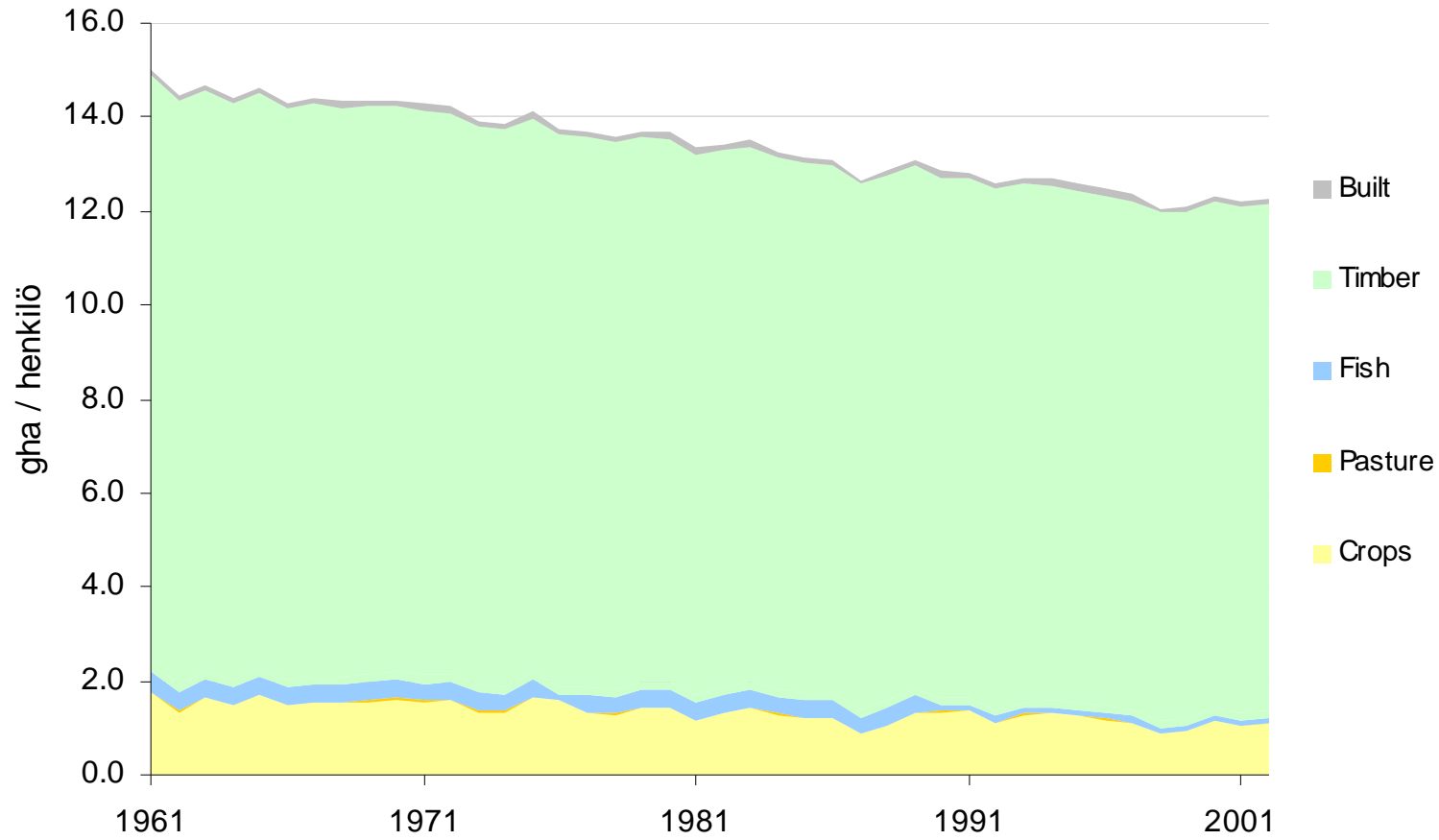
1.2.2007

## Suomen ekologisen jalanjäljen kehitys



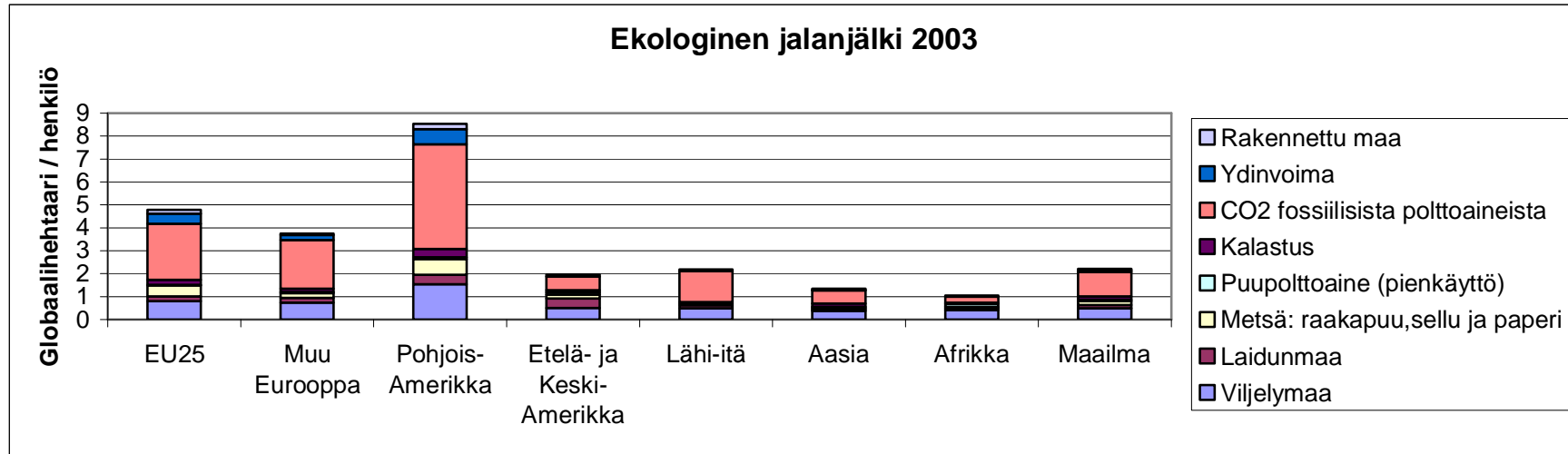
1.2.2007

## Suomen biokapasiteetin kehitys

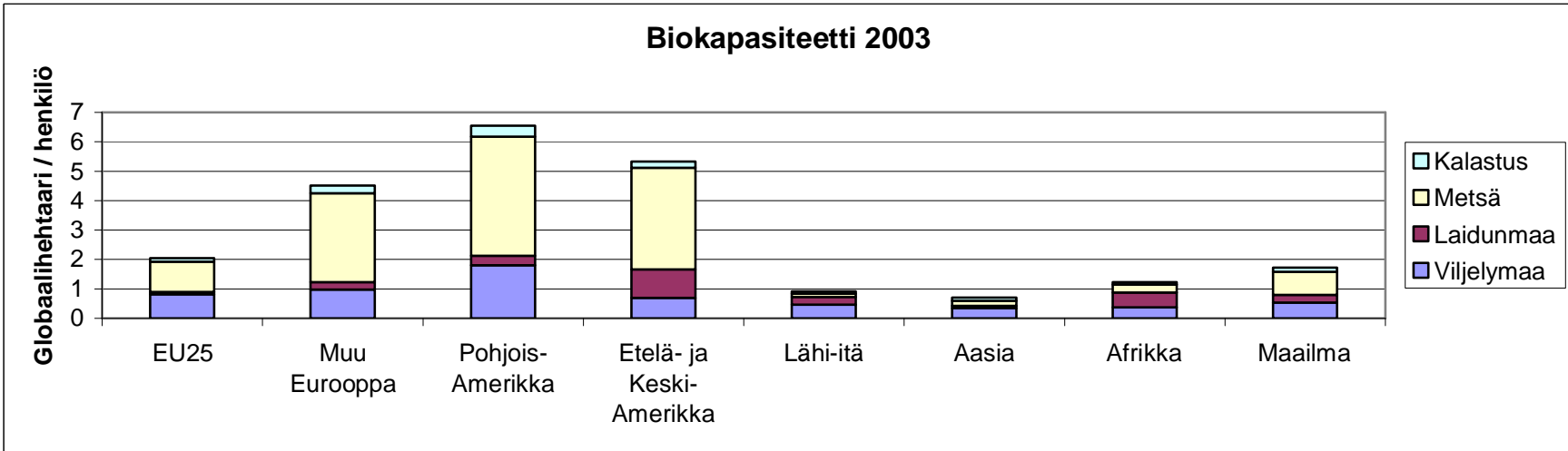


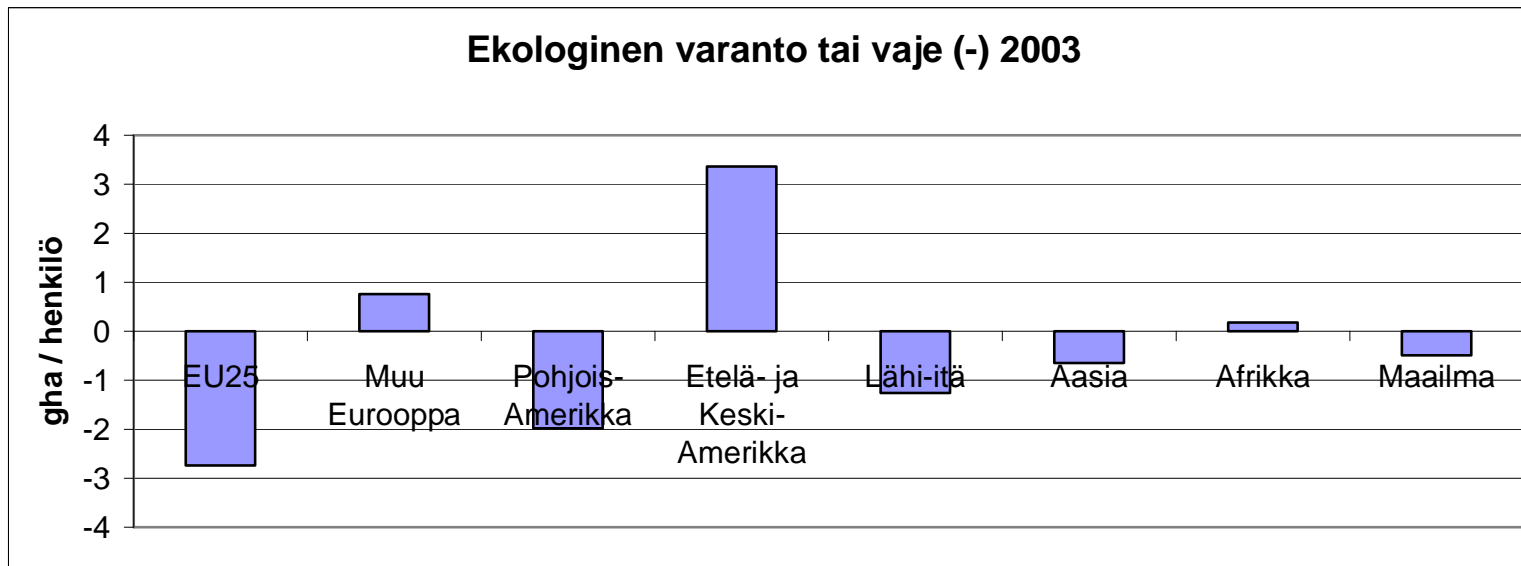
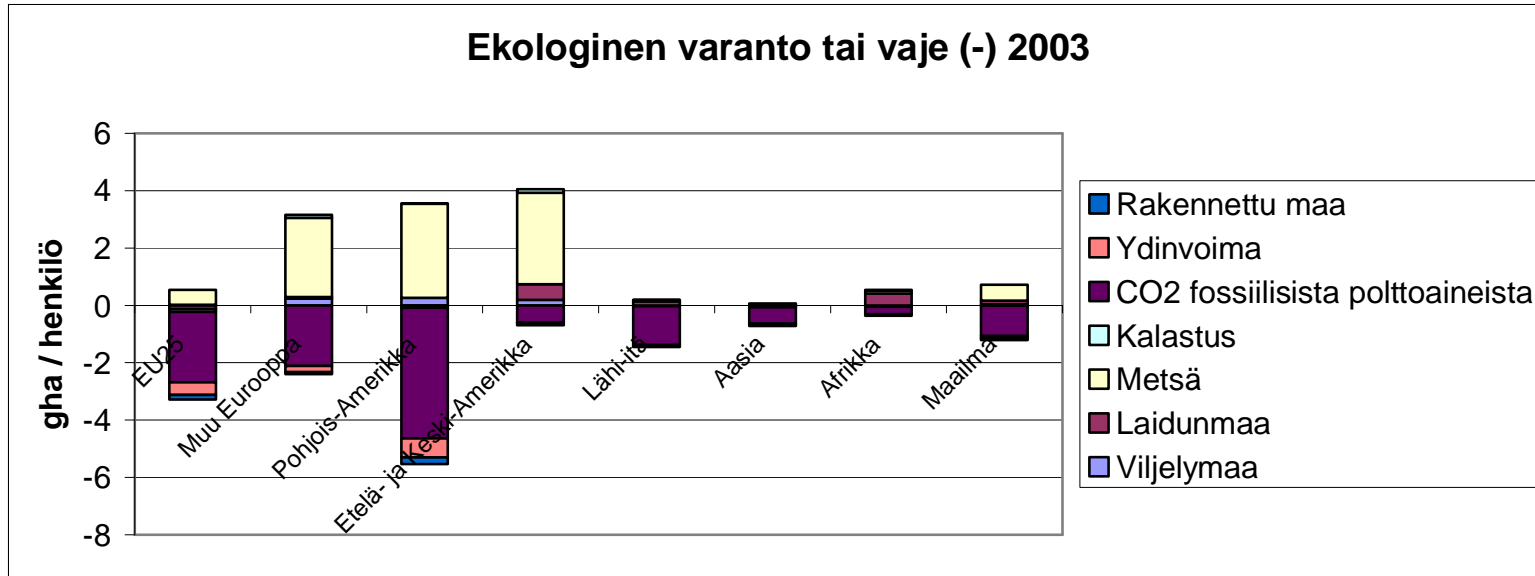
1.2.2007

### Ekologinen jalanjälki 2003

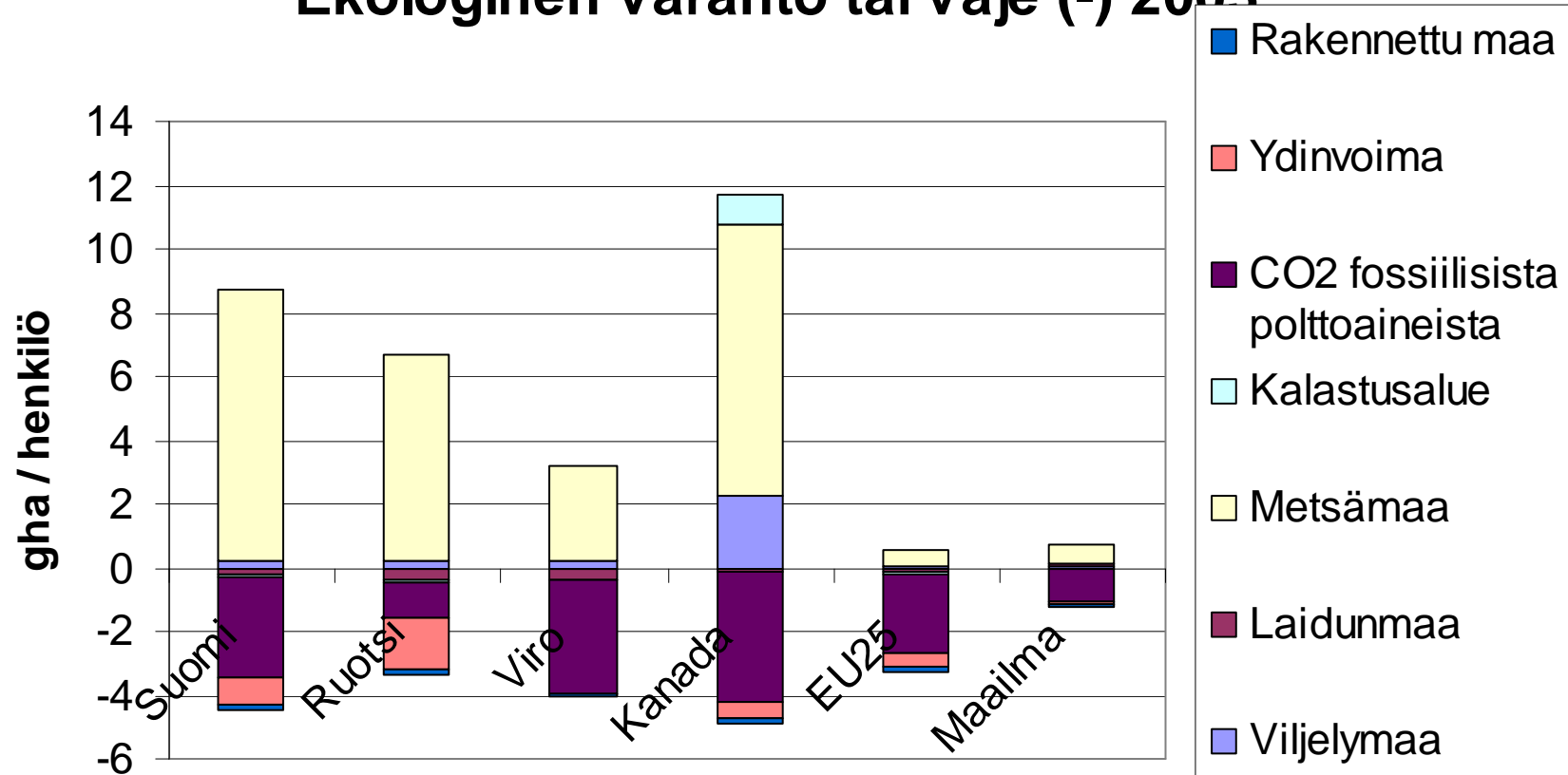


### Biokapasiteetti 2003

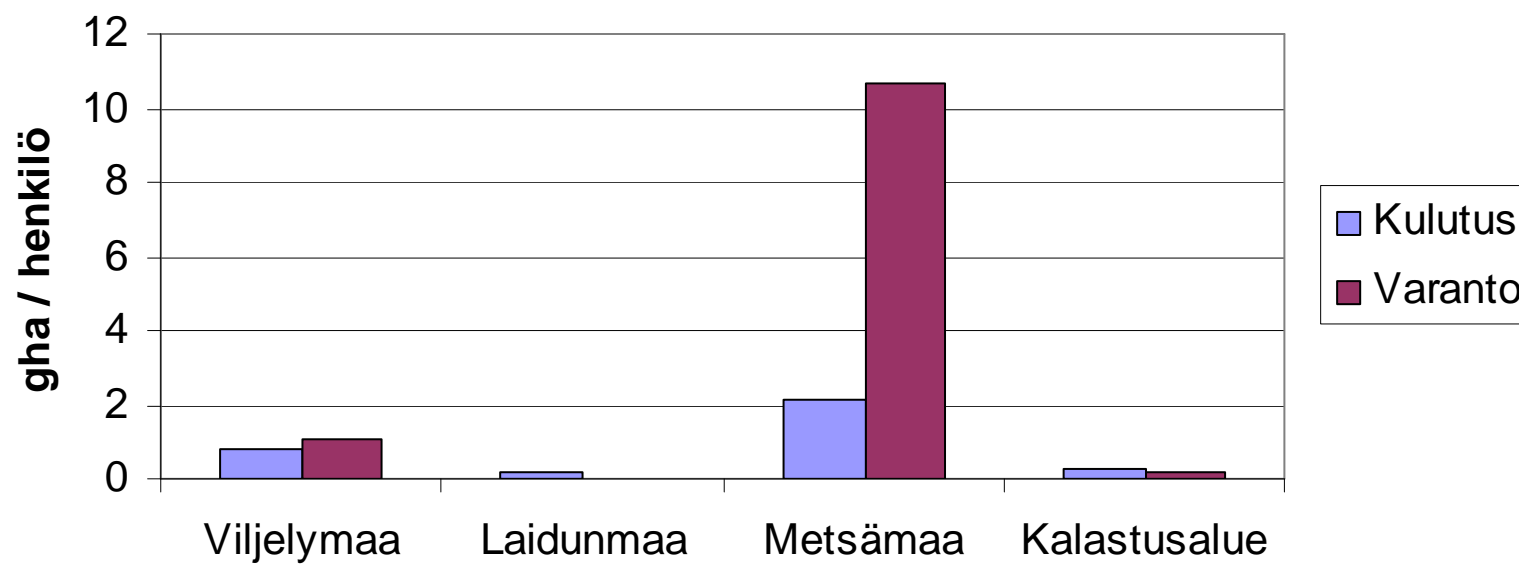




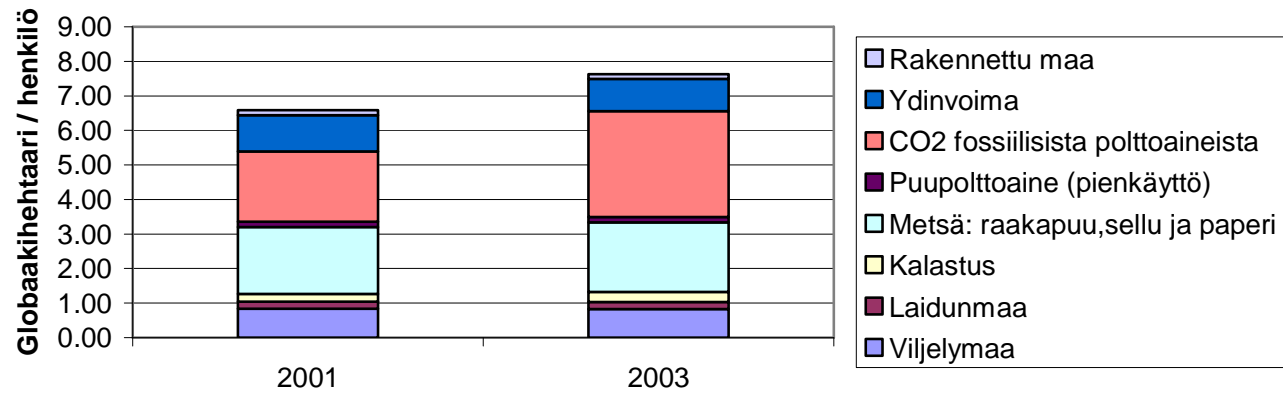
## Ekologinen varanto tai vaje (-) 2003



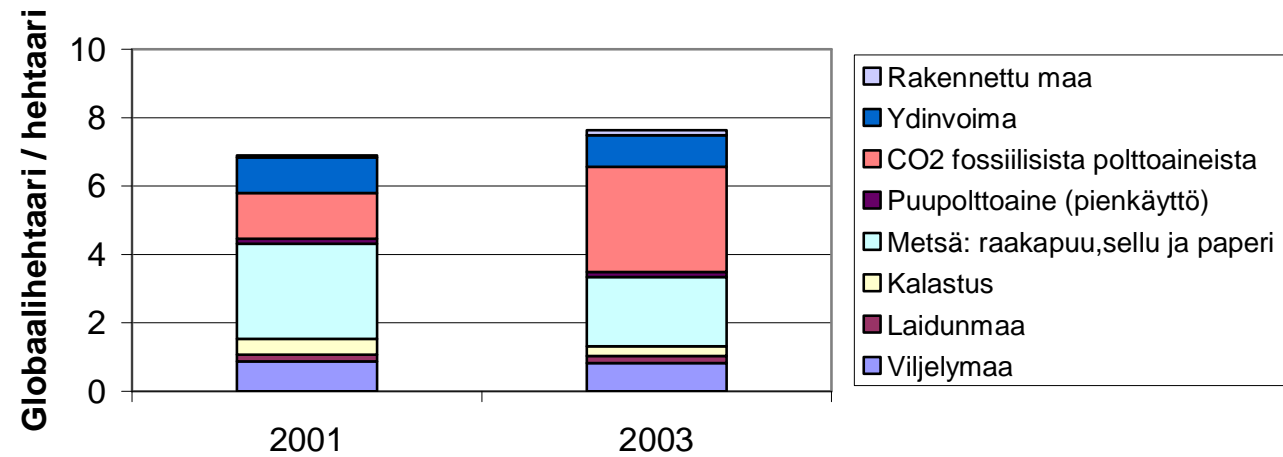
## Suomen ekologinen jalanjälki ja biokapasiteetti 2003



### Suomen ekologinen jalanjälki GFN:n mukaan



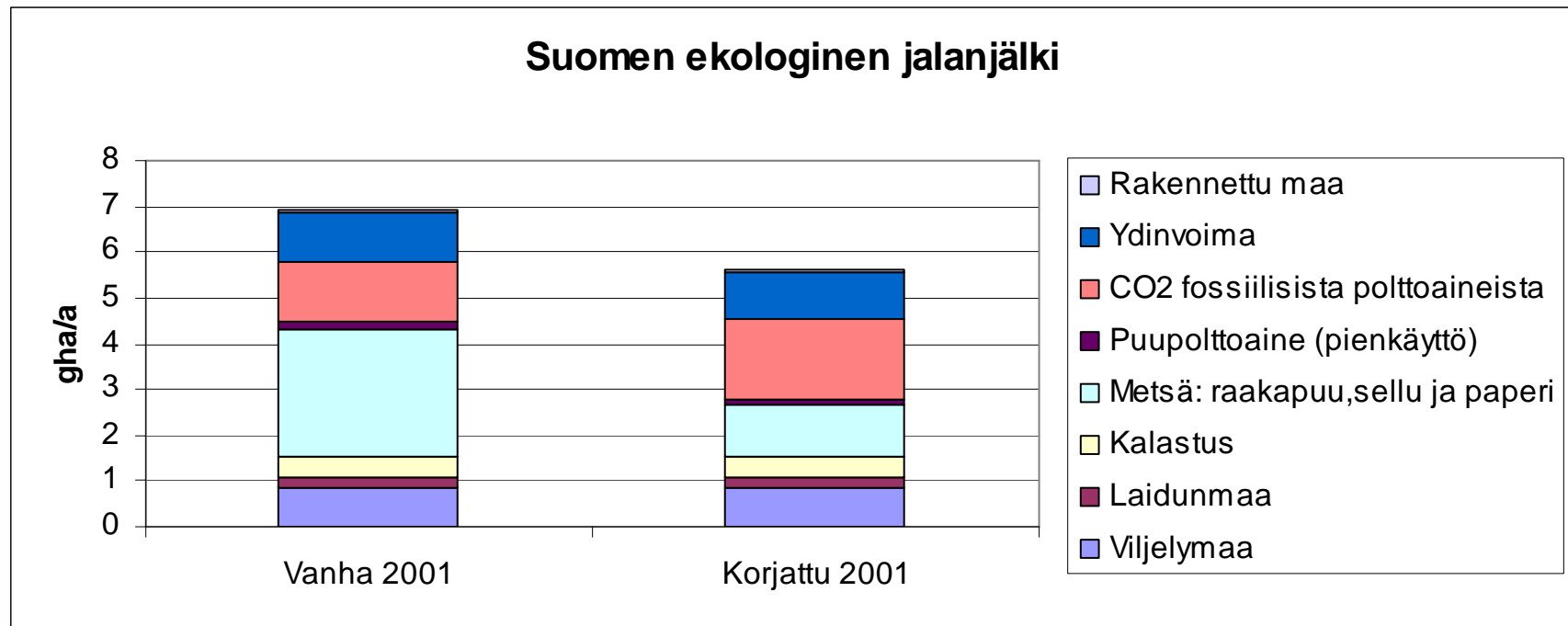
### Suomen ekologinen jalanjälki, Living Planet -raporttien (2004 ja 2006) mukaan



§ **Ville Väinämö (2006). Suomen ekologinen jalanjälki – metsäosion kehittäminen. Suomen ympäristö 39. Helsinki, Suomen ympäristökeskus**

- lähtökohtana Suomen metsäjalanjälki (2,78 gha / henkilö) vuonna 2001
  - kun huomioidaan se, että
    - puumassan tuotanto ja paperin ja kartongin tuotanto käyttävät samaa raaka-ainetta à 2,2 gha / henkilö
    - Suomen metsäteollisuuden rakenne on erilainen kun maailmassa keskimäärin à 1,85 gha / henkilö
    - puupolttoaineesta peräisin oleva energia à 1,77 gha / henkilö (suuri epävarmuus)
    - kansallinen metsien tuottokyky eroaa maailman metsien tuottokyvystä à 1.12 gha / henkilö
    - jos tehdään vain viimeksi mainittu korjaus à 1,95 gha/ henkilö
- Mitä GFN on muuttanut ? (uusi 2001 arvo 1,94 gha /henkilö)
- energiajalanjälkeen siirtyä 0,39 gha / henkilö puuraaka-ainetta

# Korjaus



§ GFN ei ole tehnyt vielä­kän korjauksia täysimääräisenä: SYKE pyrkii vaikuttamaan asiaan

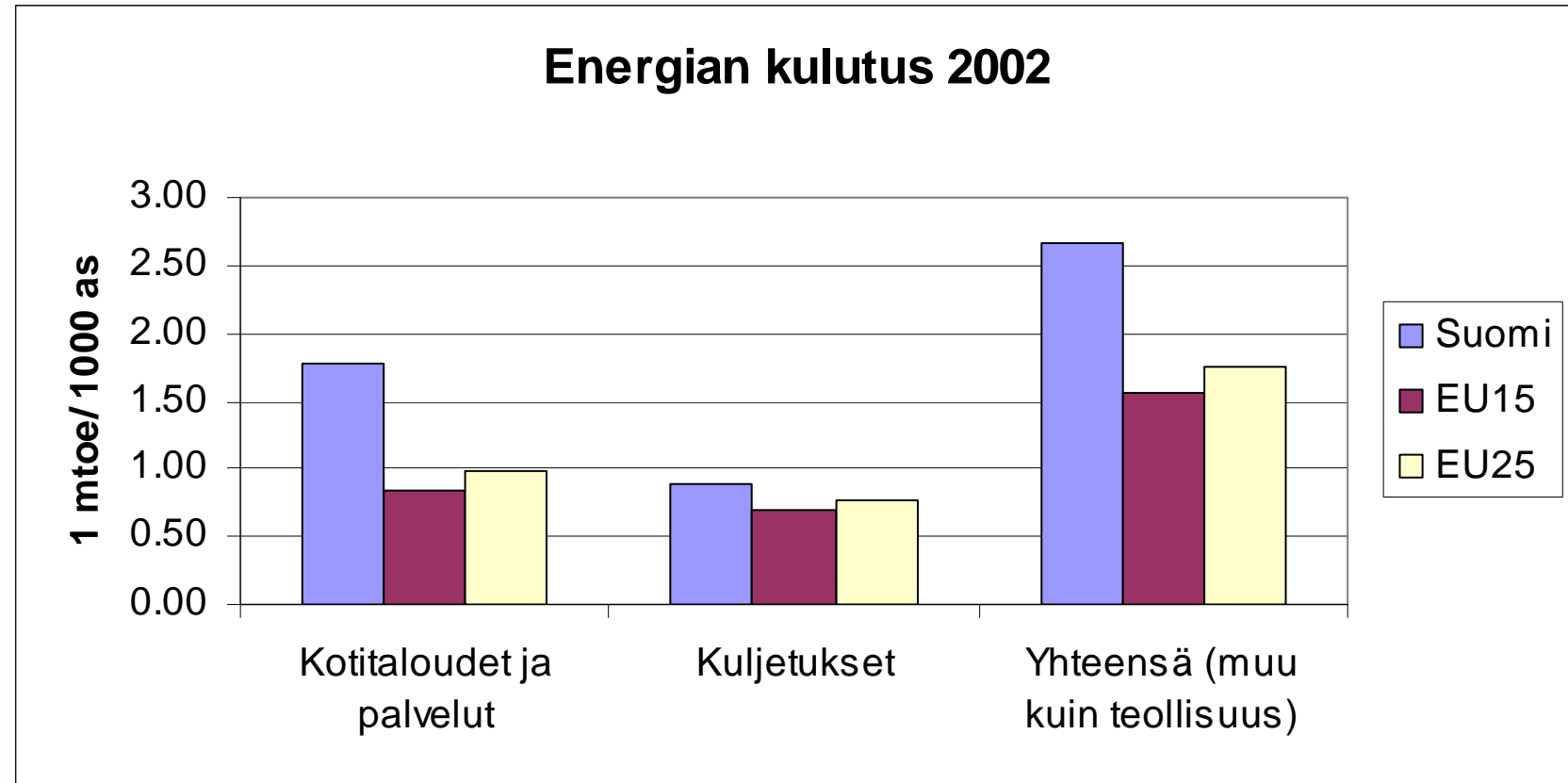
§ Korjauksen jälkeenkin (v. 2001 5,6 gha/as) Suomi on EU15:n (+Sveitsi+Norja) keskiarvon yläpuolella (v. 2001 5,1 gha/as)

§ Huomioita:

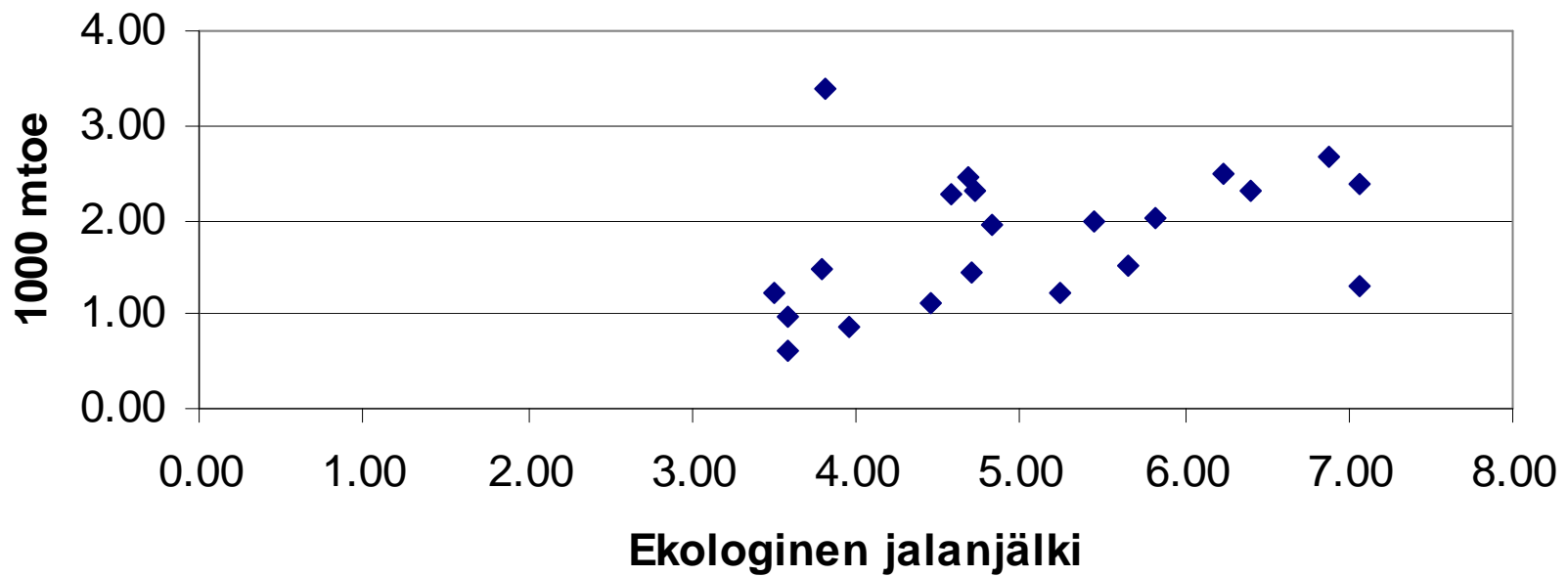
- Suomessa 0.5 gha/as suurempi metsän jalan­jälki (energian tuotanto, rakennusmateriaalikulutus)
- Suomen energiajalan­jälki (vaikka suuri lämmitystarve, pitkät etäisyydet) samaa tasoa
- Länsimaiden energian kulutus kestä­mättömällä tasolla

è Suomessa **katse energian kulutukseen**

## Energian kulutus 2002

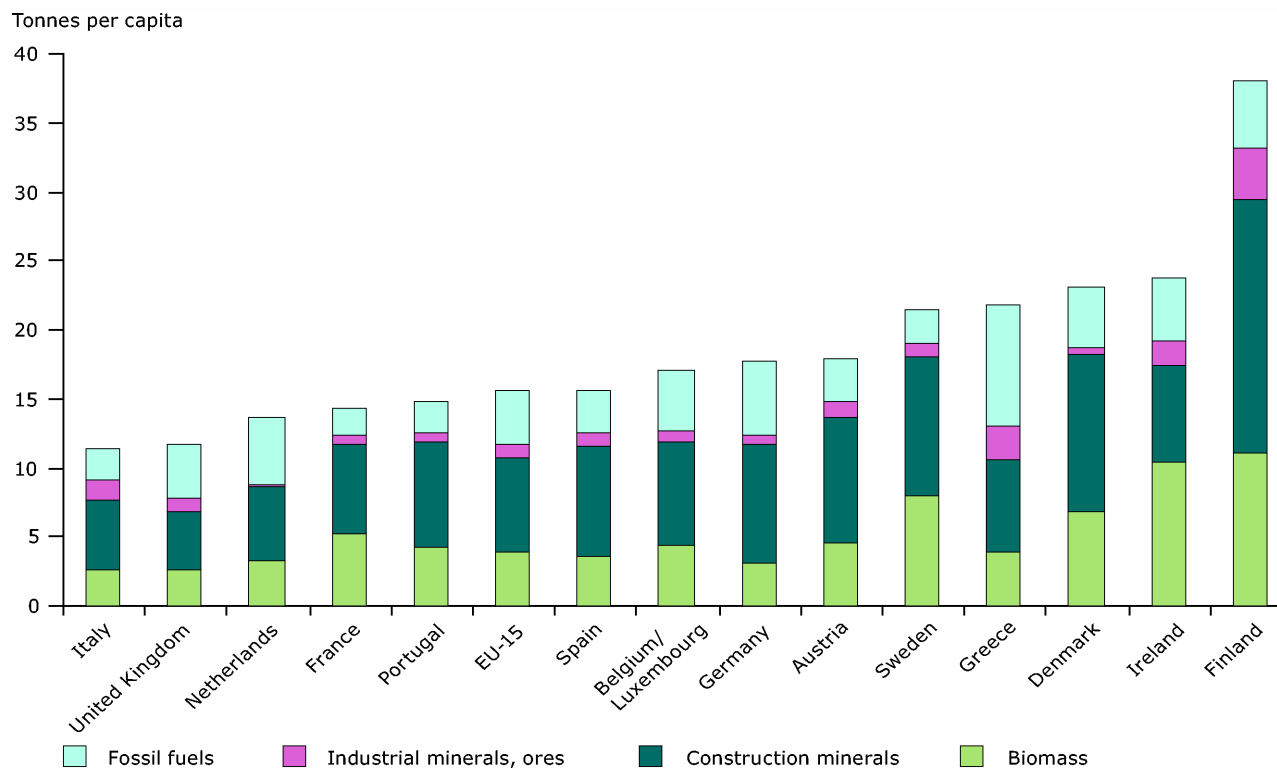


## Energian kulutuksen (muu kuin teollisuus) ja ekologisen jalanjäljen riippuvuus EU-maissa 2002



## Suora materiaalien kulutus (DMC) vuonna 2001

DMC=domestic extraction+import-export



2007  
Source: EEA 2003. Europe's environment: the third assessment. European Environment Agency, Copenhagen.



## § Mikä on materiaalivirta-analyysin viesti?

- rakennusten maa-ainekset ja puun käyttö ovat Suomen pahimmat asiat !!
- missä ilmastonmuutos ?

## § Ekologinen jalanjälki

- + helppo ymmärtää
- + toimii asioiden herättäjänä
- - yhdistää erilaisia asioita hehtaarien nimissä, asioilla painot vaikka lukija ei sitä tiedosta !
- - melkoisia yleistyksiä ja oletuksia
- - laskenta ja käytetty lähtöaineisto eivät ole läpinäkyviä; ei altistettu kunnolla tieteelliselle kritiikille
- - => helposti vääriä tulkintoja
- - ei sovellu parannustoimenpiteiden tarkempaan analysointiin

## § Tuotospanosanalyysi + kuormitustekijät + vaikutusten arviointi

- - työläs
- + mahdollistaa tulosten analysoinnin ja ”heikkouksien” löytämisen uudella tasolla

**Ymp.klusterin ENVIMAT-hanke arvioi ainevirtojen ympäristövaikutukset (khk,maankäyttö) ja pystyy mallintamaan SF:n energiavirrat uudella tavalla**  
 (kuvan lähteet: Mäenpää 2004 and EEA 2003)

