

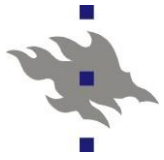


HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI

# *EU:n ilmastopolitiikan haasteet ja jäsenmaiden välinen taakanjako*

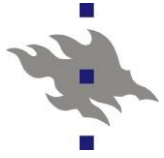
Laura Saikku 29.04.2008

Helsingin Yliopisto



## EU:n päästövähennystavoite

- -20% vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattuna, -14% vuoden 2005 päästöihin verrattuna
- Vähennys jaetaan päästökauppasektorin (energia, raskas teollisuus) ja sen ulkopuolelle jäävien sektorien kesken (maatalous, rakennukset, jätehuolto, liikenne)
- Päästökauppasektori (PKS) vähentää -21%, Ei-PKS -10%
- Jos EU:n ulkopuoliset maat mukaan, tavoite -30%
- EU-komission alustava taakanjako BKT/capita -periaatteella



## Tässä esityksessä

- EU27 CO<sub>2</sub>-päästöjen kehitys 1993-2004: Miten väestö, talous, teknologia ja kulutus on vaikuttanut päästöjen kehittymiseen?
- Minkälaisia parannuksia tarvitaan vuoteen 2020 mennessä dematerialisaatiossa ja dekarbonisaatiossa? Minkä suuruisia nämä parannukset ovat verrattuna historialliseen kehitykseen?
- Miten topdown –lähestymistapaa, joka ottaa huomioon väestön ja varallisuuden kasvun, voidaan hyödyntää päästövähennysten taakanjaossa?
- Miten herkkyydet lähtöoletuksissa vaikuttavat tuloksiin?



## ImPACT analyysi (Waggoner & Ausubel 2002)

$$I = P \times A \times C \times T$$

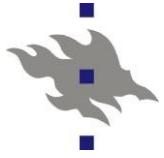
- I = vaikutus (impact) päästöt
- P = väestö (population) väestö
- A = tulot (affluence, income) BKT/väestö
- C = kulutus (consumption) energia/BKT
- T = teknologia (technology) päästöt/energia

$$\text{CO}_2 = \text{väestö} * \text{BKT/väestö} * \text{energia/BKT} * \text{CO}_2/\text{energia}$$

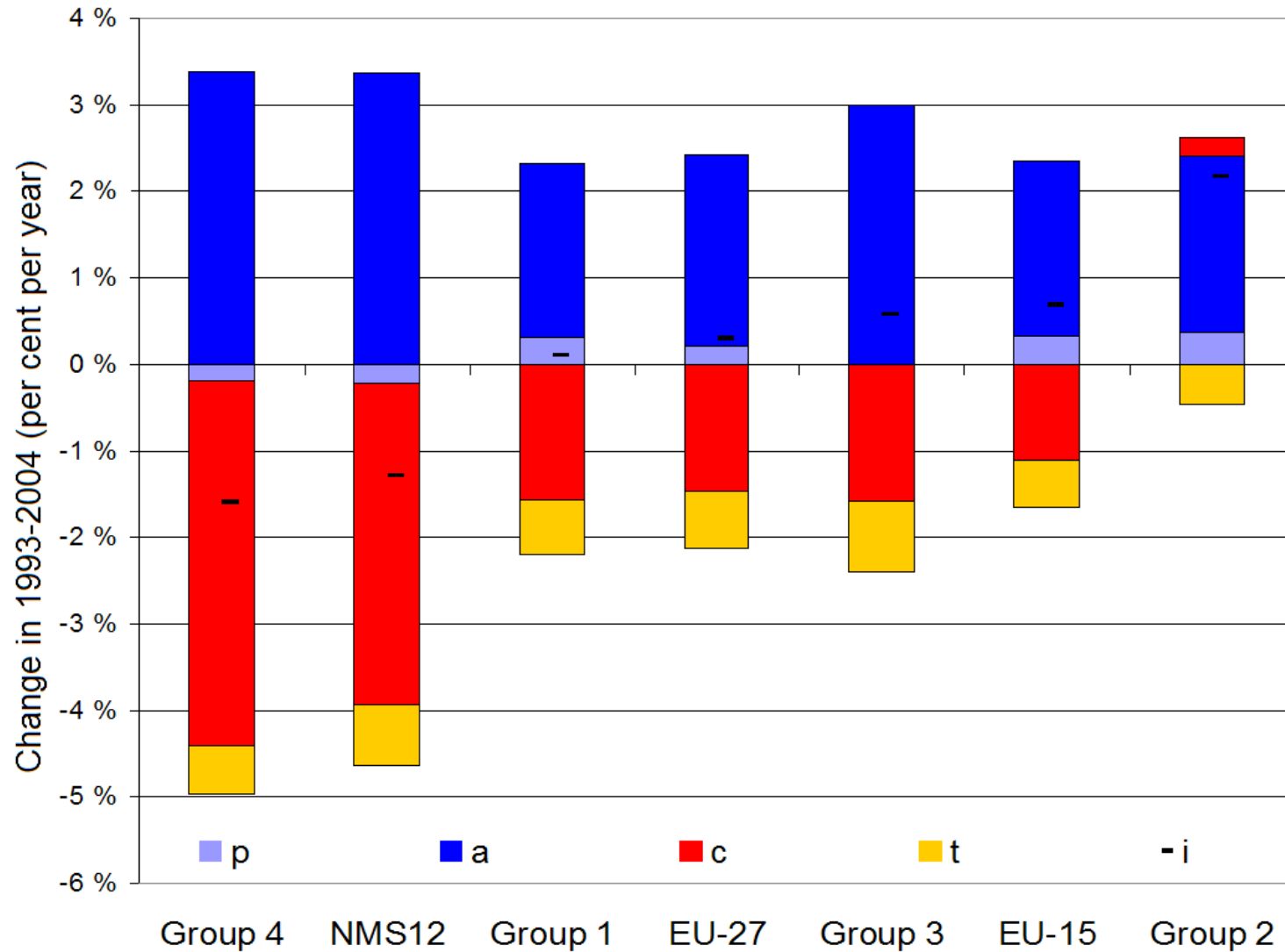


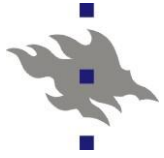
## Tarkastellaan MUUTOKSIA

- Vuosittaisia muutoksia kuvaavat pienet kirjaimet  
 $i, p, a, c, t$
- $i = p + a + c + t$
- negatiivinen  $t$  (CO<sub>2</sub>/energia) kuvaa tehokkuutta/dekarbonisaatiota
- negatiivinen  $c$  (energia/BKT) kuvaa dematerialisaatiota
- Väestön kasvun ja varallisuuden kasvun kompensointi teknologialla ja kulutuksella →  $c + t$  on kestävyysaaste



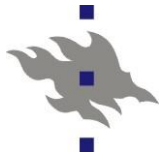
## Vuosittainen muutos keskimäärin tekijöissä $p$ , $a$ , $c$ , $t$ ja $i$ vuosina 1993-2004 (Saikku et al 2008)





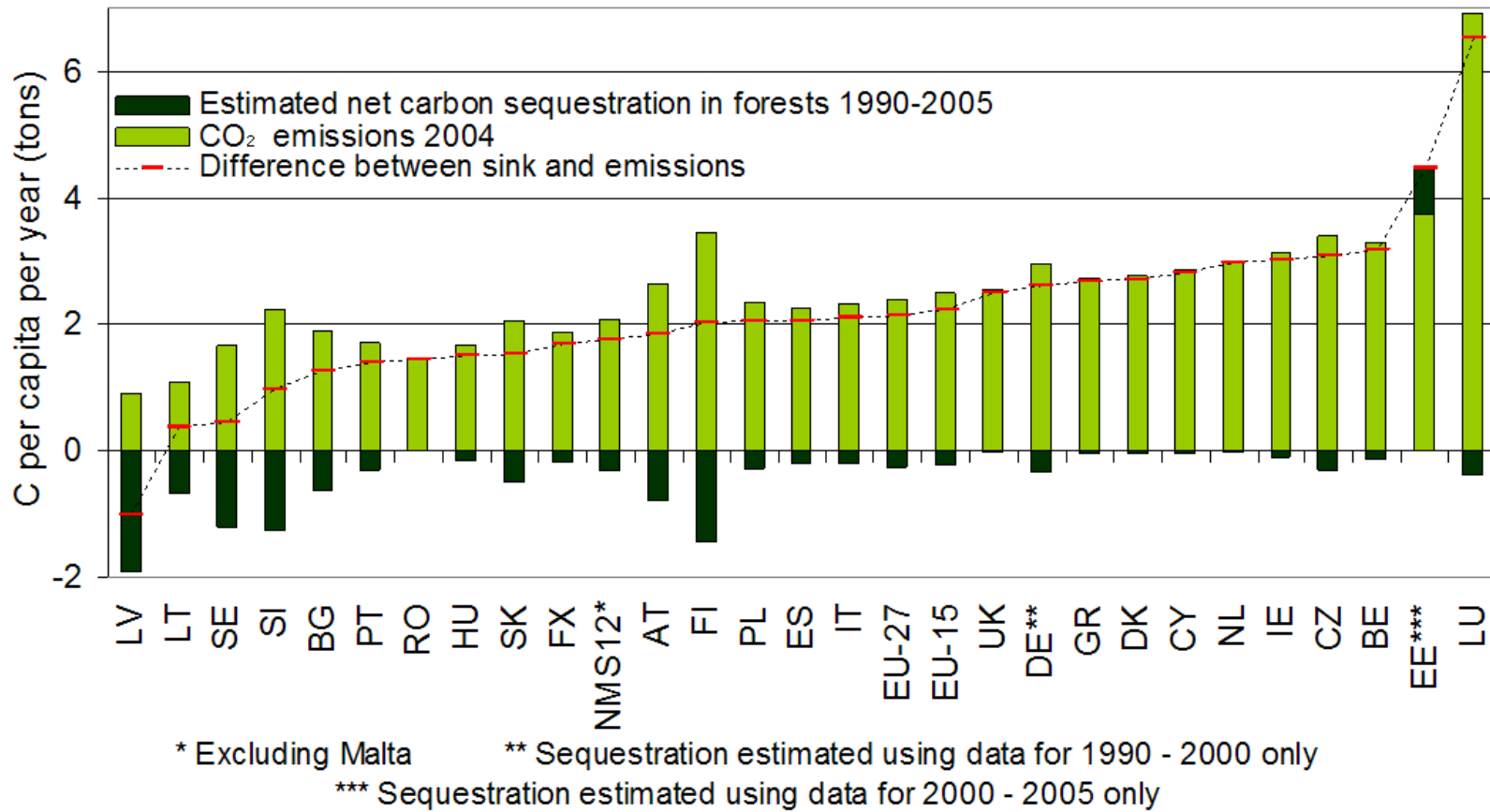
## EU27 CO<sub>2</sub>-päästöt vuonna 2020?

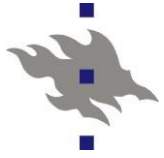
- Päästöjä vähennettävä 12 vuodessa (2008-2020)  
-1.75%/vuosi.
- Kun väestö ja talous huomioidaan, CO<sub>2</sub>/BKT muututtava noin -4.8%/v 2008-2012 (vrt -2,13% 1993-2004), noin 1,9-2,6 kertaa nopeampi muutos kuin 1993-2004
- -20% vähennystavoite haastava
- Muiden kasvihuonekaasupäästöjen vähennettäminen helpottaa hieman
- Metsänielut?



# CO<sub>2</sub> päästöt 2004, hiilen sidonta 1990-2005

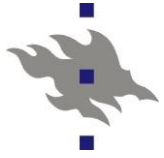
(Saikku et al 2008)





# **Näkökulmia ja lähestymistapoja EU27 taakanjakoon ei-päästökauppasektorilla**

**Laura Saikku (HY) & Sampo Soimakallio (VTT), 2008**



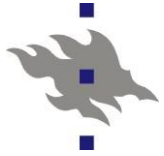
## Oletukset laskelmissa

- Päästökauppasektori vähentää 20% vuoden 2005 päästöistä joka maassa → ei-pks yht n. 10%
- Perusvuosi päästöille 2005
- Perusvuosi BKT:lle 2008 Eurostat ennuste (ei-pks)
- Väestönkasvu Eurostat baseline scenario
- BKT:n kasvu konvergoi kaikissa maissa tasolle 2%/v pitkällä aikavälillä (Saikku et al. 2008)



## Takaanjakoskenaariot, laskentaperiaatteet

- Viisi periaatetta (**HUOM ei-pks**) päästöjen jakoon
  1. Sama vuotuinen muutos **päästöt/BKT → 2020**
  2. Sama **päästöt/BKT** kaikilla vuonna **2020**
  3. Sama **muutos KHK/BKT** kuin kussakin maassa vuosina 1993-2004
  4. Sama **päästöt/capita** vuonna **2020**
  5. Vaadittu päästövähennys laskettu maksukyvyn perusteella (**BKT osuus EU27 kokonais - BKT:sta vuonna 2020**)

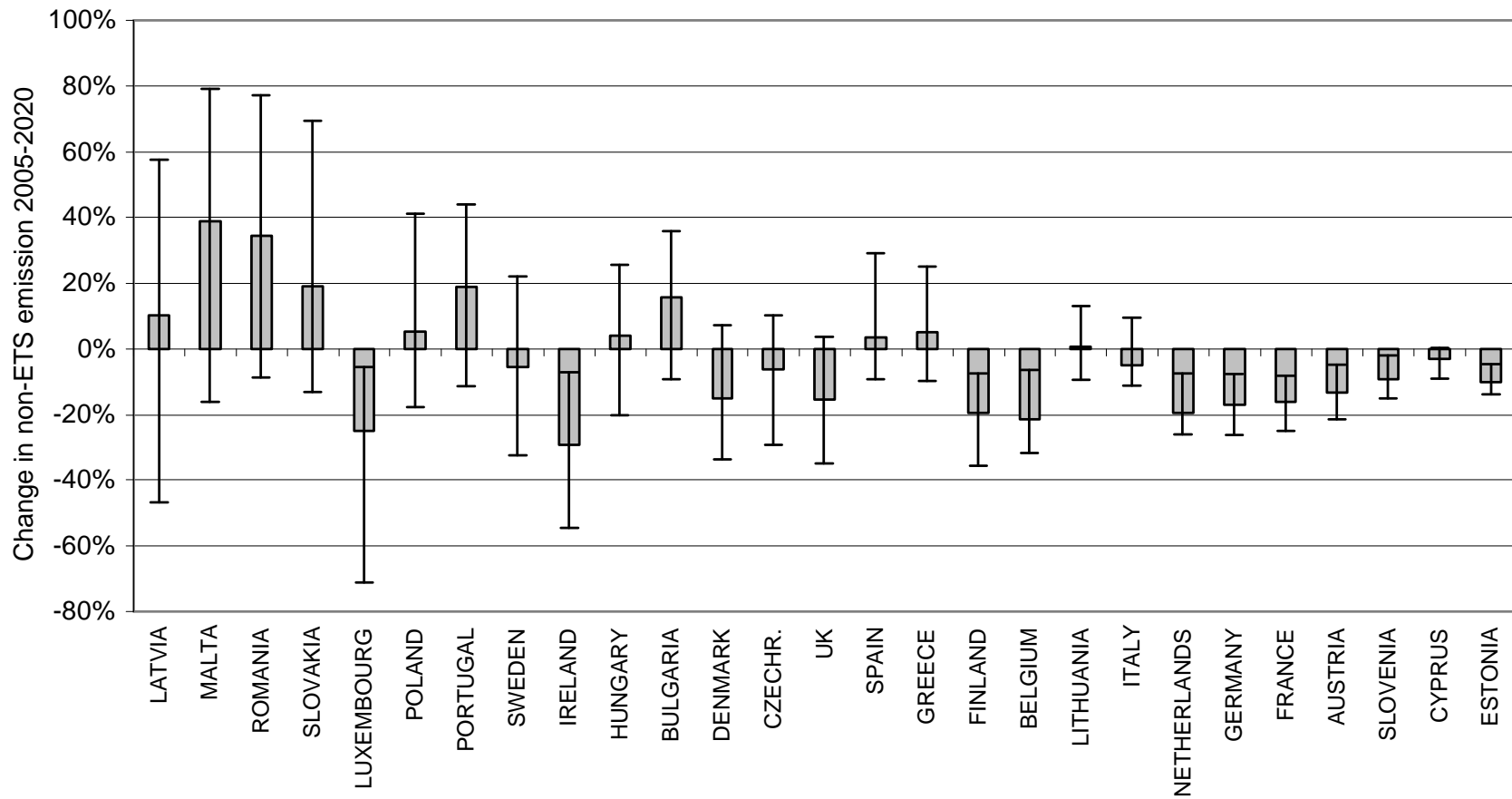


## Väestö ja varallisuus ennusteissa

- Väestön kasvu ennusteissa → 2020: Irlanti ja Kypros (1.0%/v), Luxembourg (0.9%/v) Malta (0.7%/v)
- Väestön kasvu miinusmerkkinen → 2020: Bulgaria (-0.9%/v) Latvia (-0.6%/v), Liettua ja Viro (-0.5%/v).
- Malli ennustaa erittäin nopeaa BKT:n kasvua köyhissä maissa 2008-2020: Romania (8.9%/v), Puola (7.0%/v), Bulgaria (6.6%/v), Unkari (5.8%/v) ja Slovakia (5.6%/v).



## Päästöjen muutos eri skenaarioissa 2020 vs. 2005. Keskiarvo ja skenaarioiden välinen vaihtelu, joka on suurinta pienissä maissa. Suuret maat tärkeimpiä, niissä vähän vaihtelua.



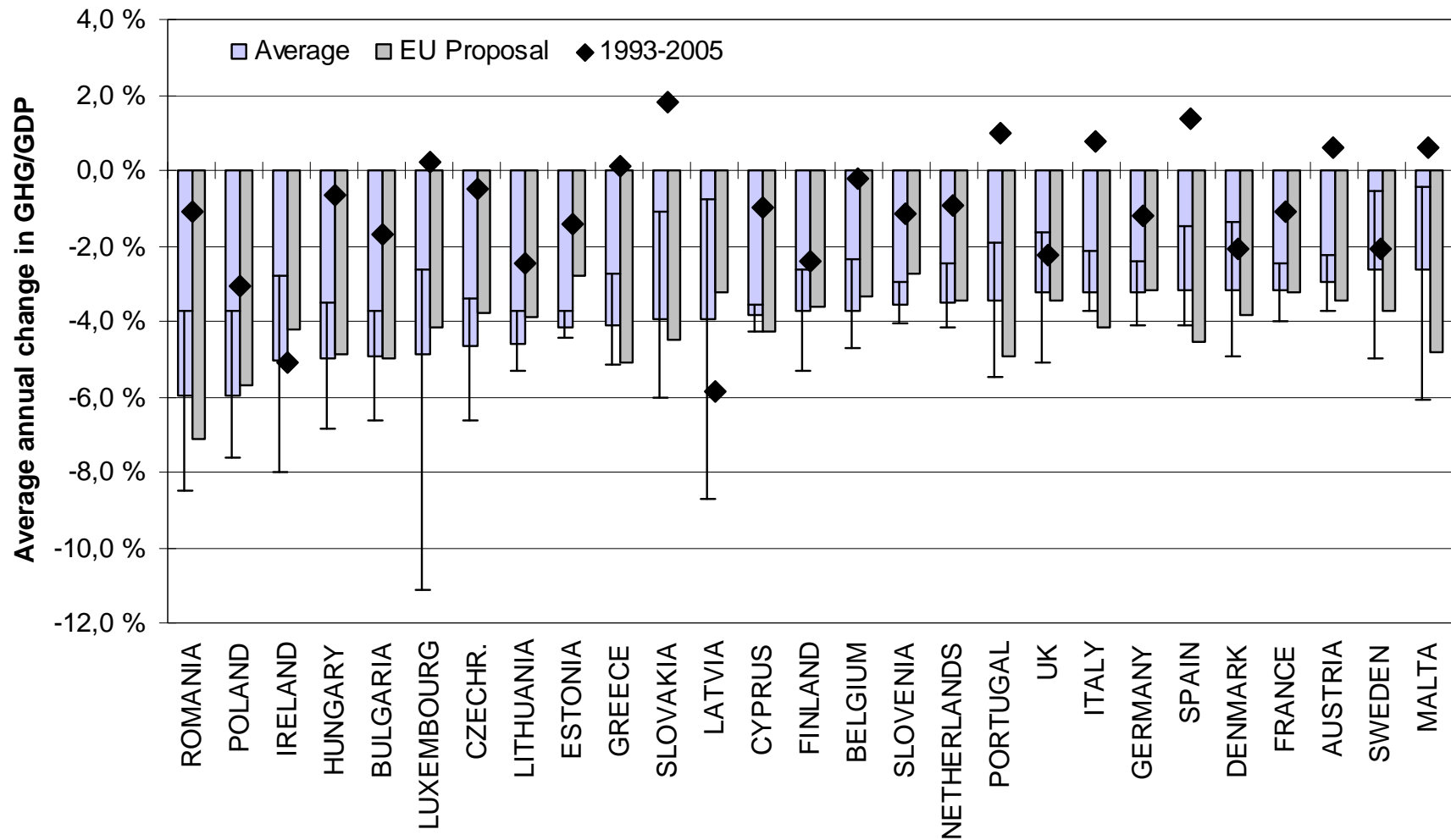


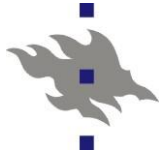
# Ei-pks: Päästöjen muutokset 2005-2020

	EU Proposal	SCE1	SCE2	SCE3	SCE4	SCE5
AUSTRIA	-16 %	-21 %	-11 %	-5 %	-20 %	-8 %
BELGIUM	-15 %	-22 %	-32 %	-15 %	-32 %	-6 %
BULGARIA	20 %	36 %	1 %	21 %	31 %	-9 %
CYPRUS	-5 %	-1 %	-1 %	-4 %	1 %	-9 %
CZECHR.	9 %	6 %	-29 %	10 %	-11 %	-6 %
DENMARK	-20 %	-22 %	7 %	-34 %	-17 %	-10 %
ESTONIA	11 %	-5 %	-14 %	-12 %	-13 %	-8 %
FINLAND	-16 %	-20 %	-19 %	-36 %	-16 %	-7 %
FRANCE	-14 %	-22 %	-10 %	-25 %	-15 %	-8 %
GERMANY	-14 %	-22 %	-16 %	-26 %	-12 %	-8 %
GREECE	-4 %	10 %	6 %	25 %	-6 %	-10 %
HUNGARY	10 %	23 %	-20 %	26 %	0 %	-7 %
IRELAND	-20 %	-18 %	-24 %	-55 %	-44 %	-7 %
ITALY	-13 %	-11 %	-8 %	10 %	-8 %	-8 %
LATVIA	17 %	7 %	58 %	-47 %	48 %	-14 %
LITHUANIA	15 %	13 %	-2 %	-9 %	12 %	-9 %
LUXEMBOURG	-20 %	-18 %	-23 %	-6 %	-71 %	-7 %
MALTA	5 %	16 %	75 %	41 %	79 %	-16 %
NETHERLANDS	-16 %	-22 %	-19 %	-23 %	-26 %	-7 %
POLAND	14 %	41 %	-18 %	4 %	7 %	-8 %
PORTUGAL	1 %	13 %	24 %	44 %	24 %	-11 %
ROMANIA	19 %	77 %	-5 %	71 %	38 %	-9 %
SLOVAKIA	13 %	20 %	-13 %	70 %	27 %	-8 %
SLOVENIA	4 %	-11 %	-10 %	-15 %	-2 %	-8 %
SPAIN	-10 %	-4 %	1 %	29 %	0 %	-9 %
SWEDEN	-17 %	-20 %	22 %	-33 %	13 %	-11 %
UK	-16 %	-21 %	4 %	-35 %	-14 %	-9 %



# Kasvihuonekaasuintensiteetti (KHK/BKT), muutosvaatimus tutkimuksen skenaarioissa, komission ehdotuksessa, historiallinen kehitys





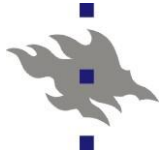
## Oletusten herkkyyssanalyysi skenaarioille 1-4

### ■ Päälaskelman oletukset

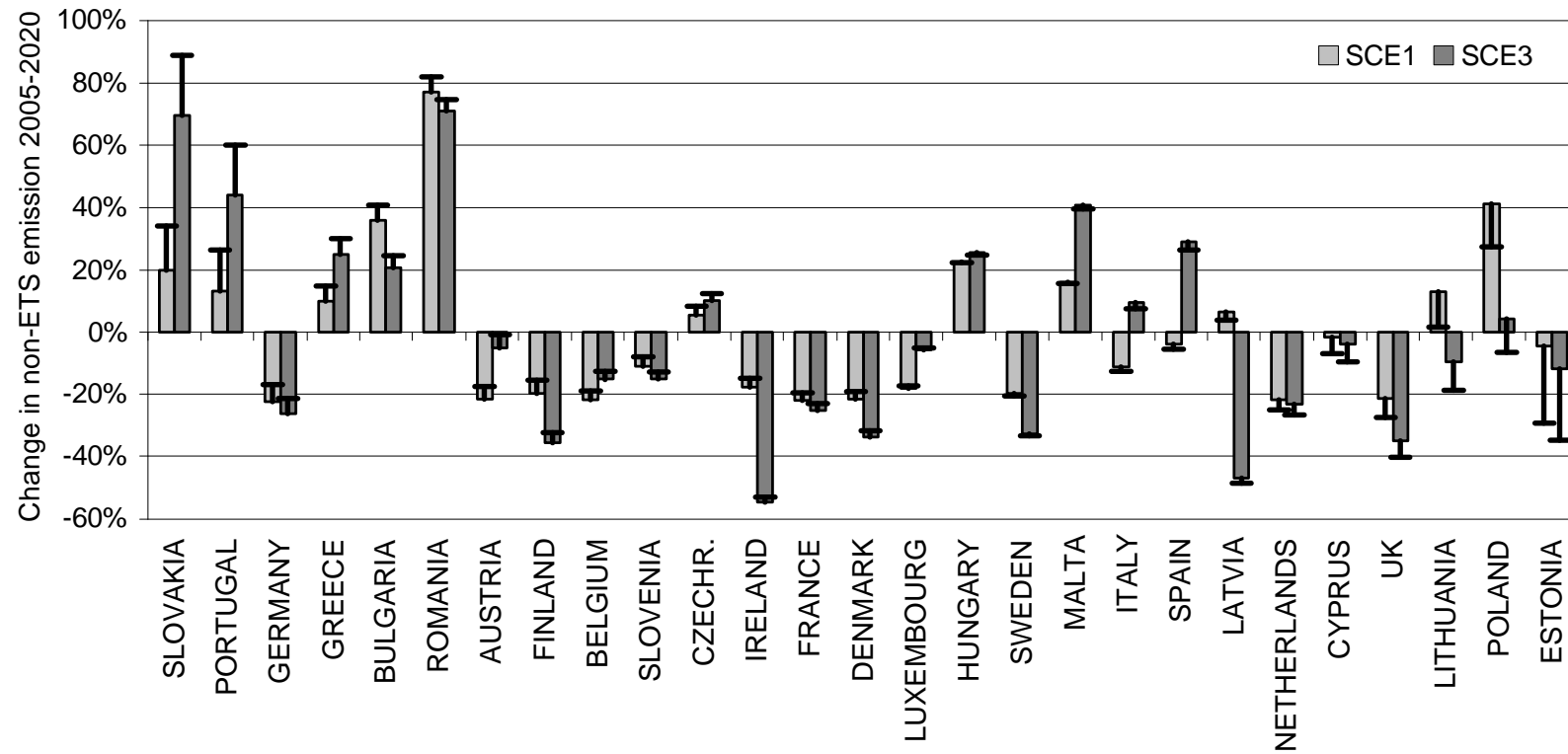
- Perusvuosi päästöille 2005
- PKS vähennys: -20% 2005 PKS-päästöistä

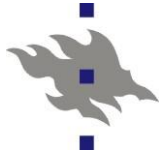
### ■ Muutetut oletukset

- Test run 1: **Perusvuosi** päästöille 2004
- Test run 2: **PKS-vähennys** -20% Kioto-allokaatioista (2008-2012)
- Test run 3: **PKS päästövähennys** 0% vrt 2005
- Test run 4: **BKT-ennusteet** Mantzos et al. (2003), Russ et al. 2007 (POLES-malli)
- Test run 5: **BKT perusvuosi** 2005, 2004, kokonais-BKT
- Test run 6: **Väestöennusteet** Eurostat High & Low



# Test Run 1: Vaikutus perusvuoden vaihtamisesta 2005 → 2004



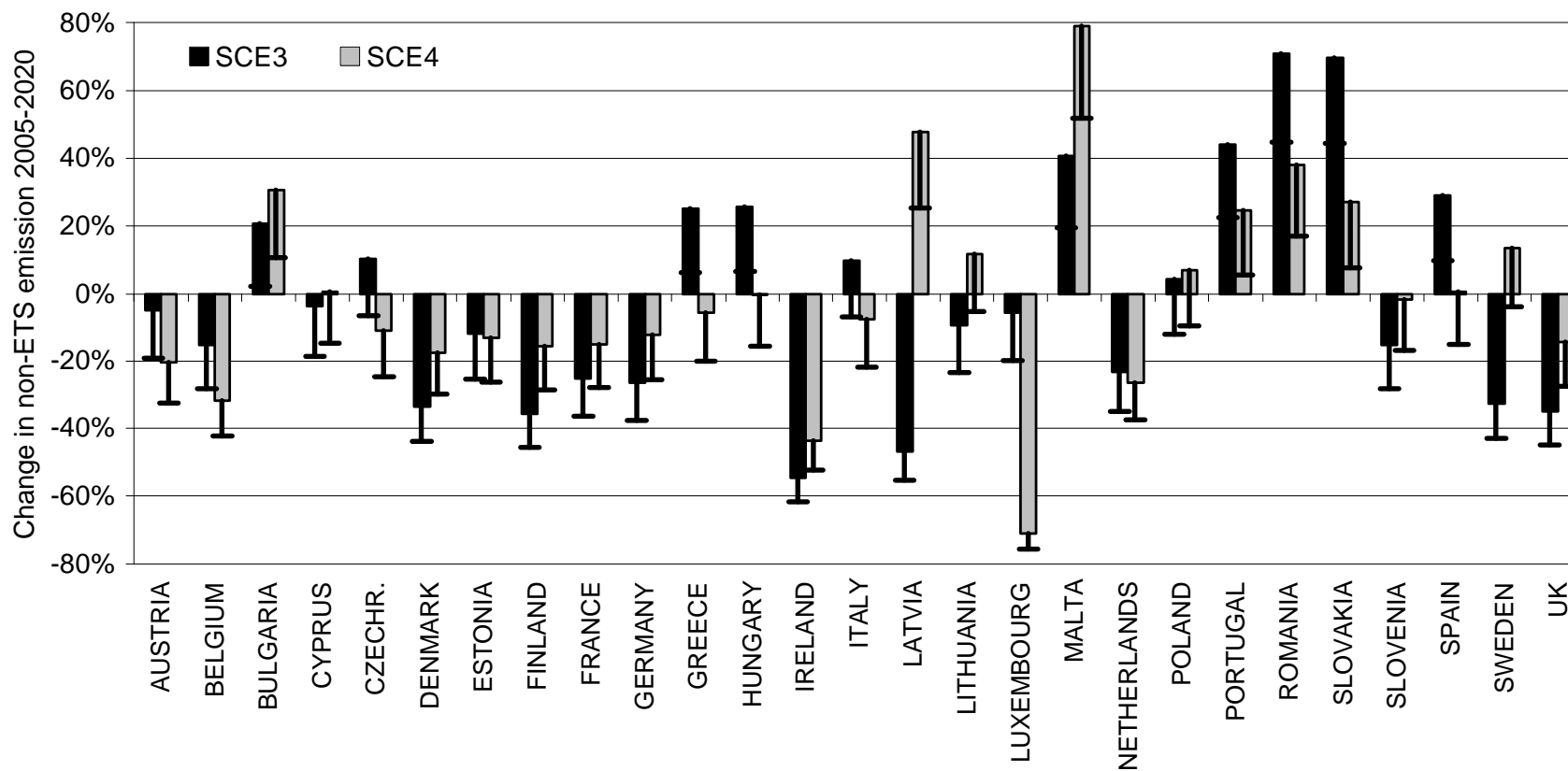


## **Test Run 2: Vaikutus kun muutetaan PKS-sektorin vähennysten perusvuosi vuodesta 2005 vuoteen 2008-2012**

- Jokaiselle maalle lisävähennys 1-2 %-yksikköä, päästöt eivät eroa paljoa 2005 vrt. allokoitua 2008-2012
- Vuoden 2005 päästöt PKS sektorilla suunnilleen yhtä suuret kuin 2008-2012 EU-tasolla ja useimmilla jäsenvaltioilla

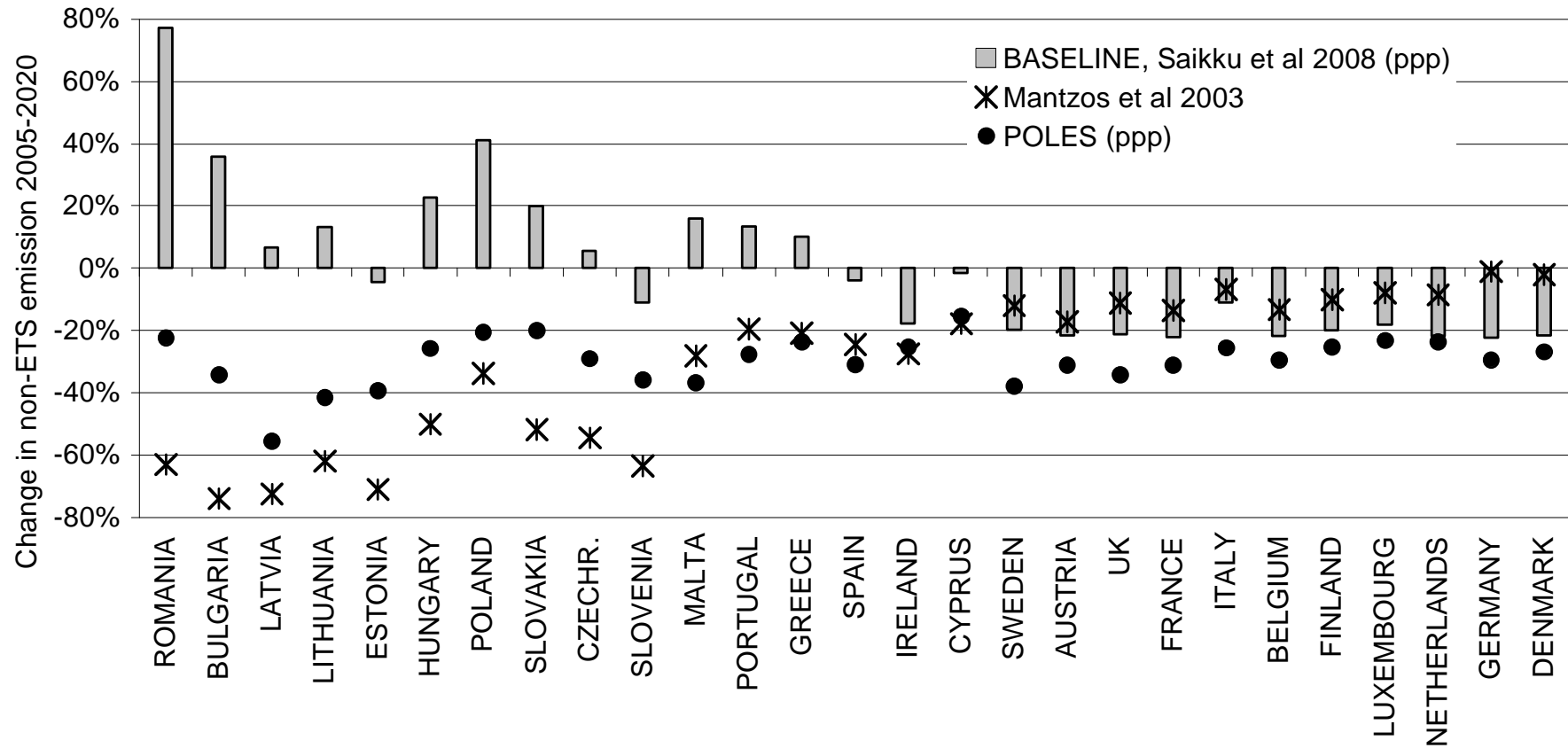


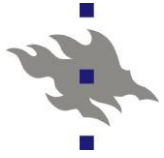
## Test Run 3: Vaikutus ei-PKS koon muutoksesta PKS-sektorin päästöt -20% → 0% (vrt 2005)





## Test Run 4: Eri BKT-ennusteet, skenaario 1 (skenaarioon 4 ei vaikutusta)





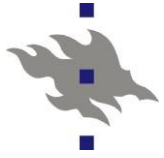
## Test Run 5: BKT perusvuoden vaihtaminen, koko BKT:n käyttäminen sektori-BKT:n sijaan

- Ei-pks BKT 2004, 2005 tai 2008
  - Vain 1 prosenttiyksikkö eroa muutamalle maalle, suurelle osalle maista ei eroa kun maiden BKT suhteutetaan EU:n kokonais-BKT:seen
  - Vaikutus tuloksiin erittäin vähäinen
  
- Koko talouden BKT vs. ei-pks BKT
  - 1-2 prosenttiyksikön erot muutamalle maalle, suurimmalle osalle ei eroa maiden BKT osuus koko BKT:stä
  - Vaikutus tuloksiin erittäin vähäinen



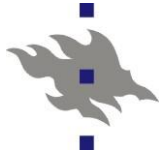
## **Päästöintensiivisten tuotteiden tuonti ja vienti** **Peters & Hertwich (2008) arvion mukaan**

- Tseki, Romania, Bulgaria, Puola ja Suomi vievät päästöintensiivisiä tuotteita, muut nettotuoja
- EU kokonaisuudessaan tuo enemmän kuin vie, oma tuotanto kattaa 89% päästöistä (v. 2001)



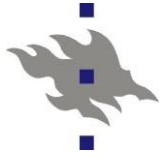
## Johtopäätökset (1)

- CO<sub>2</sub> päästöt kasvavat EU:ssa, teknologian ja kulutuksen intensiteetin muutokset eivät ole riittäneet kompensoimaan varallisuuden vaikutusta
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen -20% vuoteen 2020 mennessä haasteellista. Lähes jokaisen maan on puolitettava päästöintensiteettinsä KHK/BKT.



## Johtopäätökset (2)

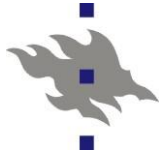
- Ei-PKS sektorin päästövähennysvaatimukset vaihtelevat EU:n jäsenmaiden kesken suuresti käytetyn laskentaperiaatteen mukaan. Laskentaperiaatteella on vähiten merkitystä suurissa jäsenmaissa.
- Ennustuksiin (vars. talous) liittyy paljon epävarmuutta
  - korjauslaskennan käyttö?
- Perusvuoden merkitys voi olla suuri
  - Pidempi jakso edustavampi



## Johtopäätökset (3)

### Top-down menetelmät yleisesti

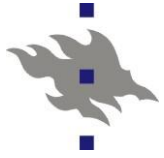
- Vahvuutena läpinäkyvyys ja tiedon saatavuus
- Maakohtaisten piirteiden huomioiminen hyvin rajoitettua
  - Talouden rakenne, ympäristönsuojelun nykytaso, ilmastolliset ja maantieteelliset olot, tuonti ja vienti, päästövähennysten mahdollisuudet ja kustannukset pitää arvioida
- Poliittinen hyväksyttävyys ehkä yksityiskohtaisempia bottom up -menetelmiä parempi?



## Johtopäätökset (4)

### EU:n ilmastopolitiikka

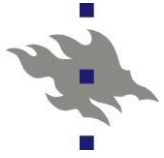
- EU valinnut alustavasti taakanjakoonsa BKT/capita perusteen tietyin rajoittein
- Taakanjaon aiheuttamat vaikutukset ja kustannukset eri maille?
- Kansallisten ja päästökauppasektorin päästövähennysten sekä RES-direktiivin yhteisvaikutus eri maille?
- EU:n ulkopuolisten maiden suhtautuminen?
- -30 %:n tavoite -20 %:n tavoitteen sijaan?



## Johtopäätökset (5)

### Tuonti-vienti ja puuston nielu

- Päästöjen ulkoistaminen on vakava ongelma, samoin kansainvälisen laiva- ja lentoliikenteen päästöt.
- Puuston hiilinielu EU:ssa liittyy maa- ja metsätalouden muutokseen ja on yllättävän suuri.
- Kv. Kauppa ja puuston nielun huomioiminen?



## Kiitos!

**Saikku, L., Rautiainen, A. & Kauppi, P. 2007.** The sustainability challenge of meeting carbon dioxide targets in Europe by 2020. *Energy Policy* 36 (2), 730-742.

**Saikku, L. & Soimakallio, S.** Top-down approaches for differentiating of emission reduction commitments - Uncertainties and sensitivities in the EU27. *Submitted 4 April 2008*