

## **Ilmastomuutos - mitä on tehtävä?**

**Laura Rontu, meteorologi, Helsinki**

`laura.rontu@fmi.fi`

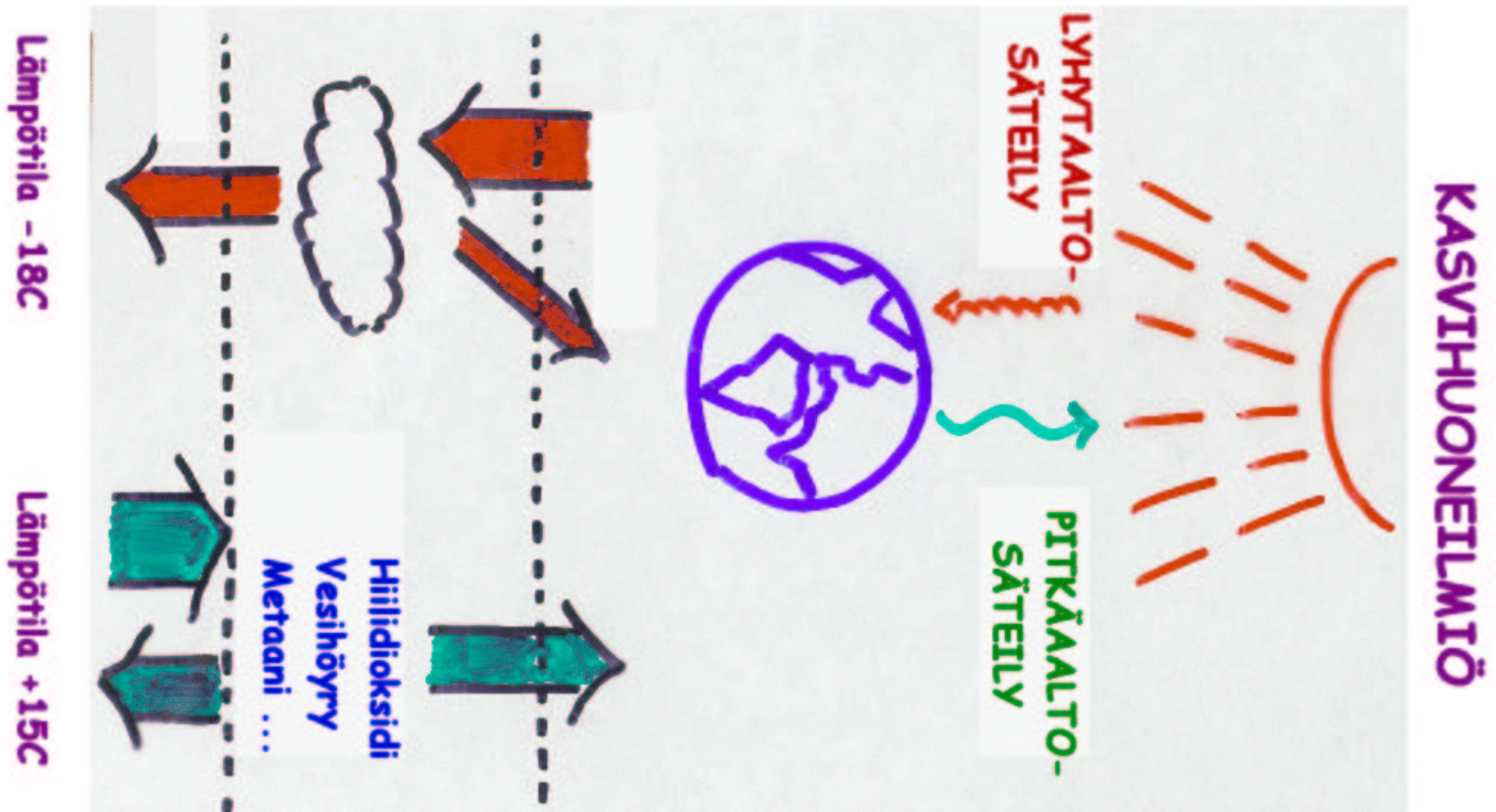
15. marraskuuta 2002

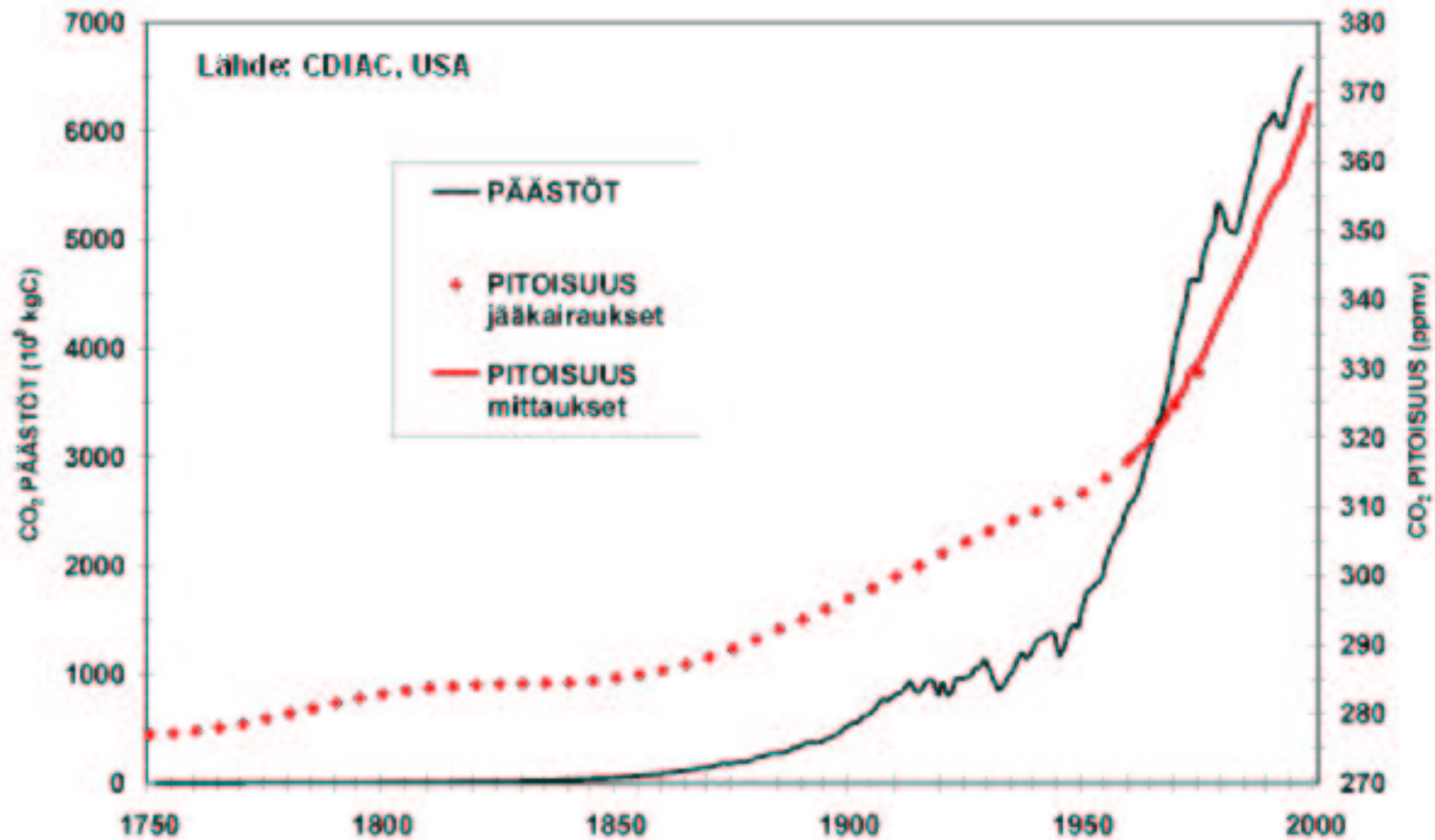
## Varmaa

**Perusmekanismi.** Ilmakehän "kasvihuonekaasut" (vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, typpioksiduuli) imevät itseensä maasta lähtevää pitkäaaltosäteilyä ja pitävät pinnan läheisen ilman lämpimänä.

**Kasvihuonekaasujen määrän kasvu.** Hiilen ja öljyn poltto on johtanut ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvuun teollisena aikana.

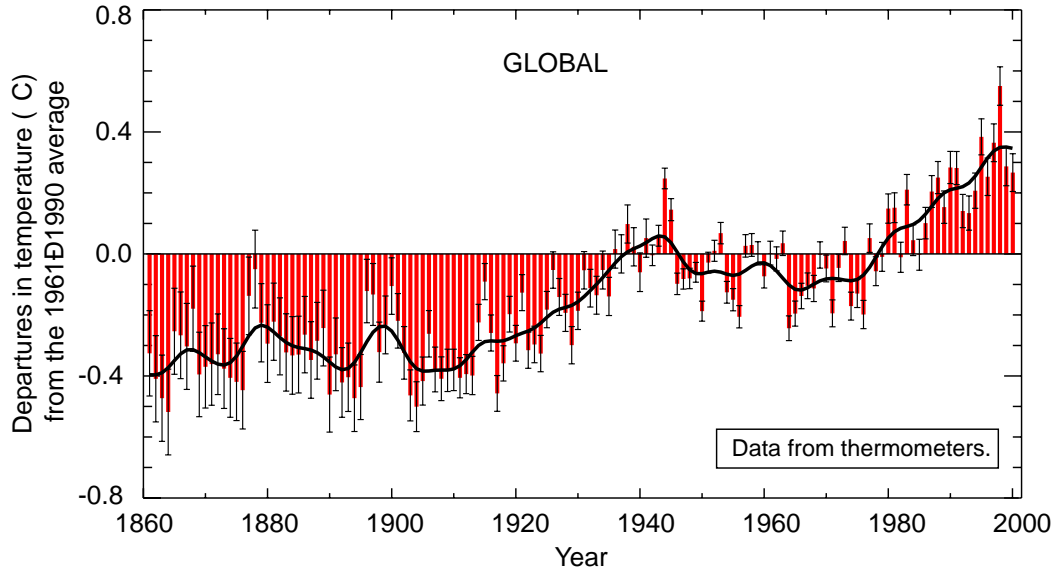
**Maapallon keskilämpötilan kasvu.** Maapallon keskilämpötila näyttää kasvaneen noin puoli astetta viimeisen sadan vuoden aikana. Tämä on suurin tunnettu lämpötilan muutos tuhanteen vuoteen. Meren pinta on noussut sekä jää- ja lumipeite pienentyneet maapallolla.



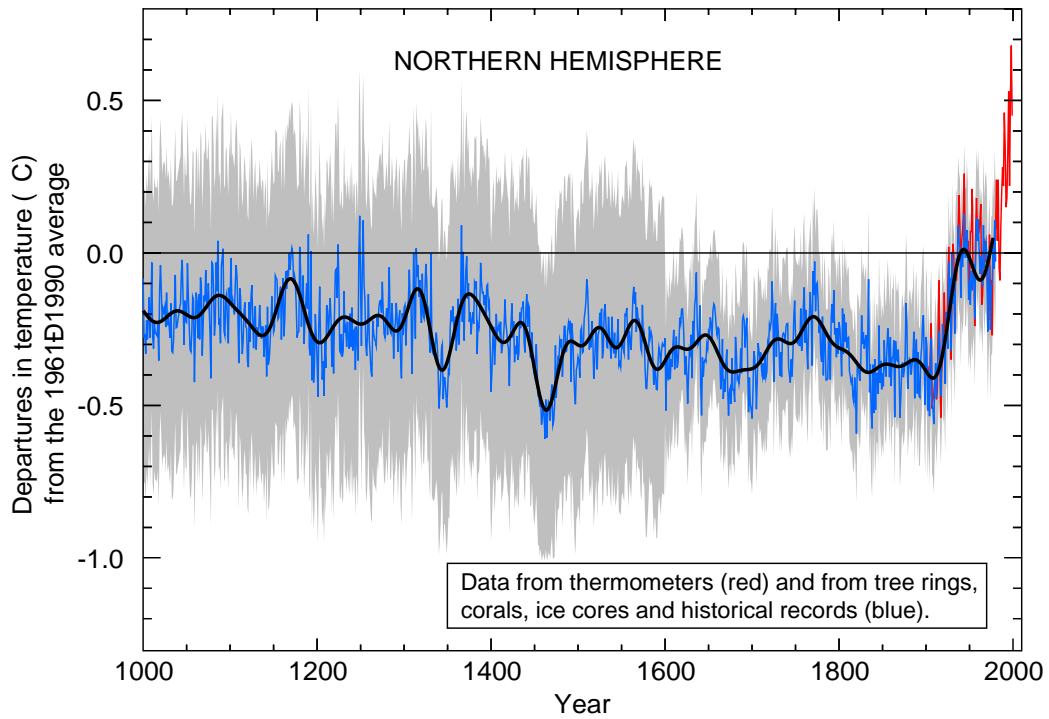


### Variations of the Earth's surface temperature for:

(a) the past 140 years



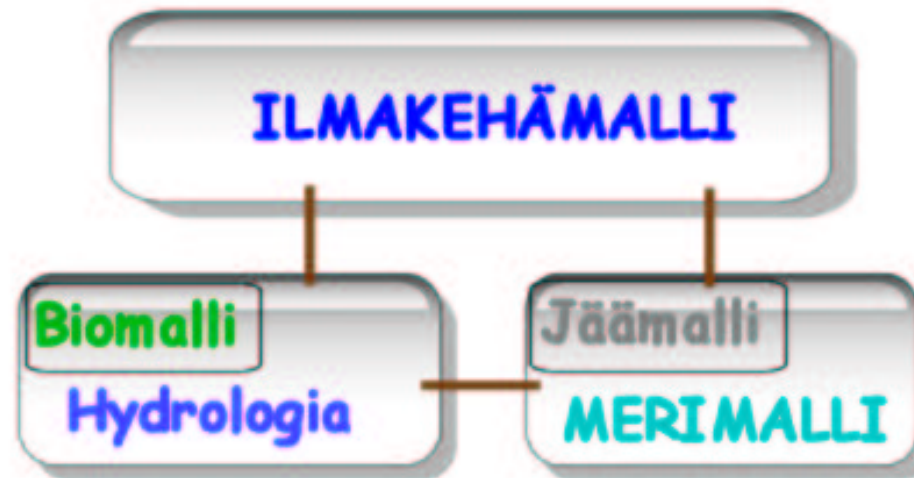
(b) the past 1000 years



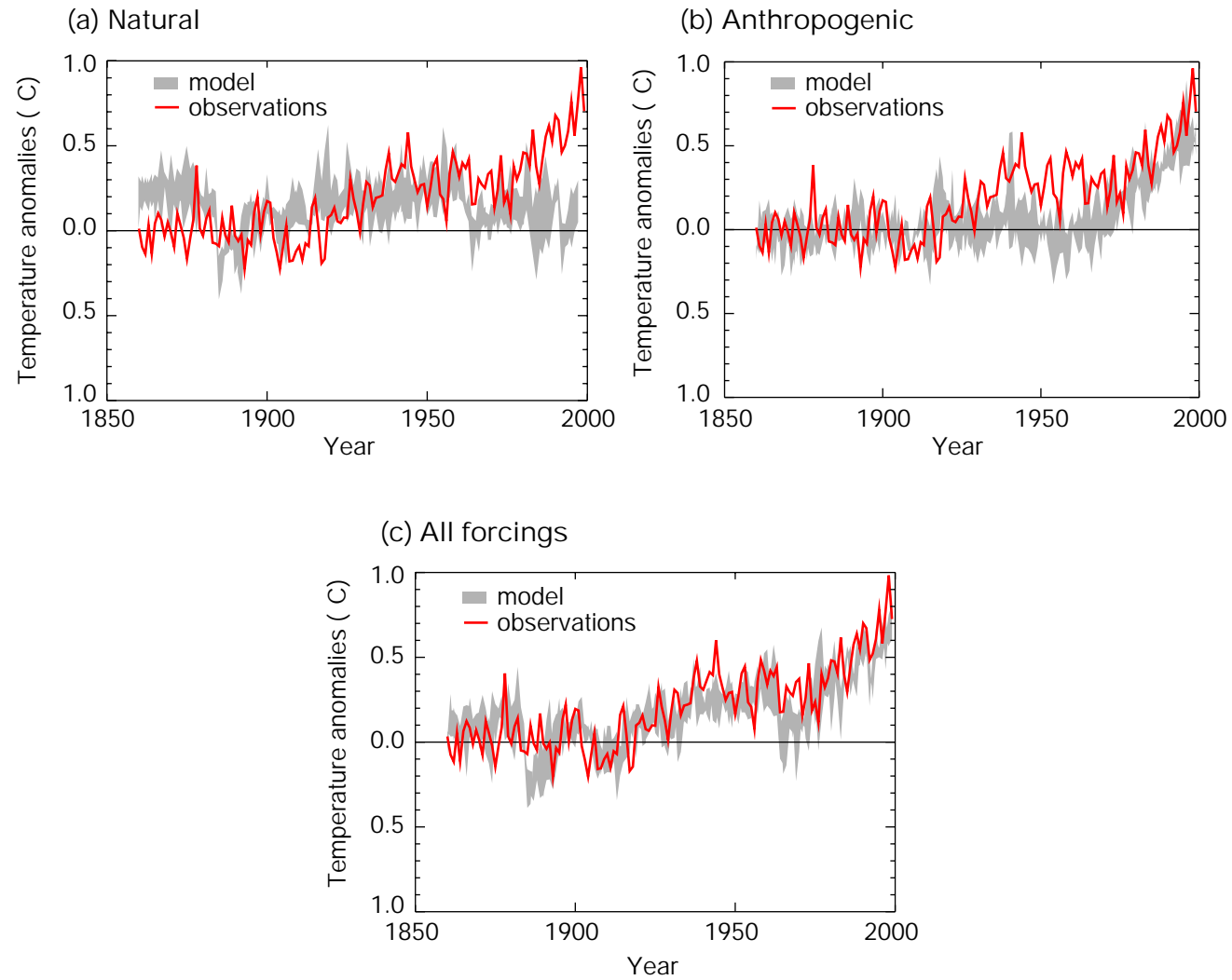
## Epävarmaa

**Ilmastovaihtelut.** Ilmaston tyypillinen tila on muutos ja vaihtelu sekä eri ajanjaksoina että alueellisesti. Ennen ihmistä maapallolla on ollut hyvin erilaisia ilmastokausia. Jokainen kuuma tai kylmä tulva, myrsky tai kuiva kausi ei ole merkki kasvihuoneilmiön voimistumisesta.

**Vuorovaikutukset.** Tuhannet tekijät vaikuttavat ilmastojärjestelmään. Mikään niistä ei yksinään määrää ilmaston ominaisuuksia. Ne ovat tulosta kaikkien tekijöiden vuorovaikutuksesta. Ilmastotutkimukseen tarvitaan malleja, joissa kaikki vuorovaikutukset ovat mukana.



## Simulated annual global mean surface temperatures





**Mallitulokset.** Maapallon keskilämpötila nousee useita asteita tämän vuosisadan loppuun mennessä. Lumi ja jää vähentyvät ja merenpinta nousee. Kosteus ja sademäärät kasvavat keskileveysasteilla.

**Mallitulokset sisältävät epävarmuutta**

- keskimääräisolojen muutoksen suuruudesta ja vauhdista
- ilmastosuureiden herkkyydestä kasvihuonekaasujen pitoisuuden muutoksille
- muutosten vaihtelusta ajallisesti ja paikallisesti
- ääri-ilmiöiden yleistymisestä
- peruuttamattomien muutosten mahdollisuudesta

## Ilmastomuutoksen kielteisiä vaikutuksia tällä vuosisadalla

- Satojen pieneneminen useimmilla trooppisilla ja subtrooppisilla alueilla, samoin kuin niillä keskileveysasteiden alueilla, joilla lämpötilan nousu on keskimääräistä suurempi.
- Kuivuuden paheneminen erityisesti Keski-Aasiassa, Välimeren alueella, Australiassa ja eteläisessä Afrikassa.
- Yhä useampien ihmisten altistuminen vakaville taudeille, kuten malarialle ja koleralle. Lisäksi ihmisiä kuolee yhä enemmän kuumuuden aiheuttamaan stressiin.
- Asuinalueiden tulvavahinkojen kasvaminen sademäärien lisääntyessä ja merenpinnan noustessa. Kehitysmaiden köyhät kärsivät näistä ongelmista eniten, samoin kuin monista muista ilmastonmuutoksen seurauksista.
- Asutuksen ja monien ekosysteemien vaarantuminen erityisesti rannikoilla, vuoristoissa ja napa-alueilla.

## Ilmastomuutoksen myönteisiä vaikutuksia

- Satojen lisääntyminen korkeilla leveysasteilla.
- Puuntuotannon kasvu kestävästi hoidetuilla metsäalueilla.
- Energiankulutuksen pieneneminen lämmityksessä pohjoisessa, kun talven lämpötila nousee.

Euroopassa ilmastonmuutos pahentaa kuivuutta etelässä ja idässä, mutta lisää vesivaroja pohjoisessa. Kasvillisuusvyöhykkeet siirtyvät pohjoisemmaksi, jolloin joistakin lajeista tulee uhanalaisia elinympäristön muuttuessa liikaa. Pohjois-Euroopan maatalous todennäköisesti hyötyy muutoksista. Tosin talven lämpeneminen saattaa lisätä tuhohyönteisten ja kasvitautien esiintymistä pohjoisessa. Arktisilla alueilla ekosysteemit ovat uhattuina ja ikiroudan sulaminen rikkoo rakennuksia, teitä ja putkistoja.

Suomessa tehtyjen ennusteiden mukaan lämpötila nousisi meillä  $2.4^{\circ}\text{C}$  vuoteen 2050 ja  $4.4^{\circ}\text{C}$  vuoteen 2100 mennessä. Kasvukaudet pitenisivät täälläkin ja sademäärät lisääntyisivät.

## Mitä voidaan tehdä?

**Odotetaan lopullista varmuutta?** Jatketaanko nykyä jos muutosta ei osata vielä ennustaa tarkasti?

**Myöhäistä?** Ilmastomallien tuloksista voidaan arvioida, että torjuntatoimet piti aloittaa viimeistään 1970-luvulla. Toimien piti olla mittavia - nykyisin suunnittelut päästöjen rajoitukset ovat liian pieniä pysäyttämään ilmaston muutosta.

**Noudatetaan kansainvälisiä sopimuksia.** YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen (Rio de Janeiro 1992) allekirjoittajat sitoutuvat rajoittamaan päästöjä ja kasvattamaan nieluja sekä torjumaan muutoksen vahingollisia seurauksia. Kioton sopimuksessa (1997) sovittiin, että kehittyneet teollisuusmaat vähentävät kasvihuonekaasujen päästöjä vuoden 1990 tasosta 5.2 % vuoteen 2012 mennessä. Sopimus astunee voimaan ensi vuonna, kun ainakin Venäjä ratifioi sen.

## Toimet Suomessa

**Suomen päästötavoite Kiotossa.** Suomi on sitoutunut siihen, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat vuonna 2010 samalla tasolla kuin vuonna 1990. Toteutunut kehitys vuosina 1990-1999: päästöt suurinpiirtein ennallaan. Tavoitteessa pysyminen vaatii lisätoimia tulevina vuosina.

**Suomen ilmastostrategia vuoteen 2020.** Lipposen hallitus toi eduskuntaan selostuksen kansallisesta ilmastostrategiasta keväällä 2001. Eduskunta hyväksyi siitä ympäristövaliokunnan ehdottaman lausunnon. Lokakuussa 2001 Suomi esitti kolmannen kansallisen raportin YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen toteuttamisesta. Selostus, lausunto ja raportti ovat O.K. - pitää vain toteuttaa ne?

**Suomen toiminta kansainvälisellä tasolla.** Kioton sopimuksen allekirjoitustilanne? Sopimuksen toteuttaminen eri maissa? Suomi ja kehitysmaat?

## Kysymyksiä energian tuotannosta ja kulutuksesta

Kasvihuonekaasujen päästöt Suomessa (taulukko)

Ydinvoima osana ilmastostrategiaa?

- Ydinvoiman riskit ja haitat? Uraanikin loppuu aikanaan?
- Tarvitaanko Suomessa niin paljon sähköä?
- Sähköntuotanto ja kaukolämpö?

Energian- ja sähköntuotannon kysymyksiä

- Uusiutumattomat: hiili - öljy - maakaasu - turve?
- Uusiutuvat: Tuuli-, vesi- ja aurinkosähkö? Halot, hake ja jäte polttoaineena?
- Tehokkuus ja energian säästö?
- Julkinen liikenne ja liikenteen uudet voimanlähteet?

## Onko kommunisteilla sanottavaa ilmastoasiaan?

Ovatko globaalit ympäristöongelmat globaalin kapitalismin tuote? Olisiko perustuotantovälineiden yhteiskunnallinen omistus ratkaisu ongelmaan?

- Miksi Kioton sopimus ei sovi presidentti Bushin hallinnolle mutta sopii Euroopan kapitalisteille?
- Maailma 1980-luvun alussa ja ympäristön tila sosialistisissa maissa?
- Pientuotannon, asumisen ja liikkumisen osuus päästöistä?

### Tuotannon kasvu ja ilmastomuutos

- Kioton sopimuksessa teollisuusmaat sitoutuvat rajoittamaan päästöjä tuotannon kasvusta tinkimättä.
- Kioton päästörajoitukset eivät koske kehitysmaita, joilla teollistuminen on vasta alkuvaiheessa.
- Tuotannon kasvu ja luonnonvarojen tuhlaus?

## Lisätietoa

<http://www.ilmasto.org> - suomalaisten ympäristöjärjestöjen ilmastosivu

<http://www.unfccc.int> - YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen sivu

<http://www.ipcc.ch> - Hallitustenvälisen ilmastotyöryhmän sivu

<http://www.ktm.fi> - KTM:n sivuilta löytyy Suomen viralliseen ilmastostrategiaan liittyviä asiakirjoja