



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

IPCC WG II ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

Petteri Taalas
Suomen IPCC-ryhmän pj.



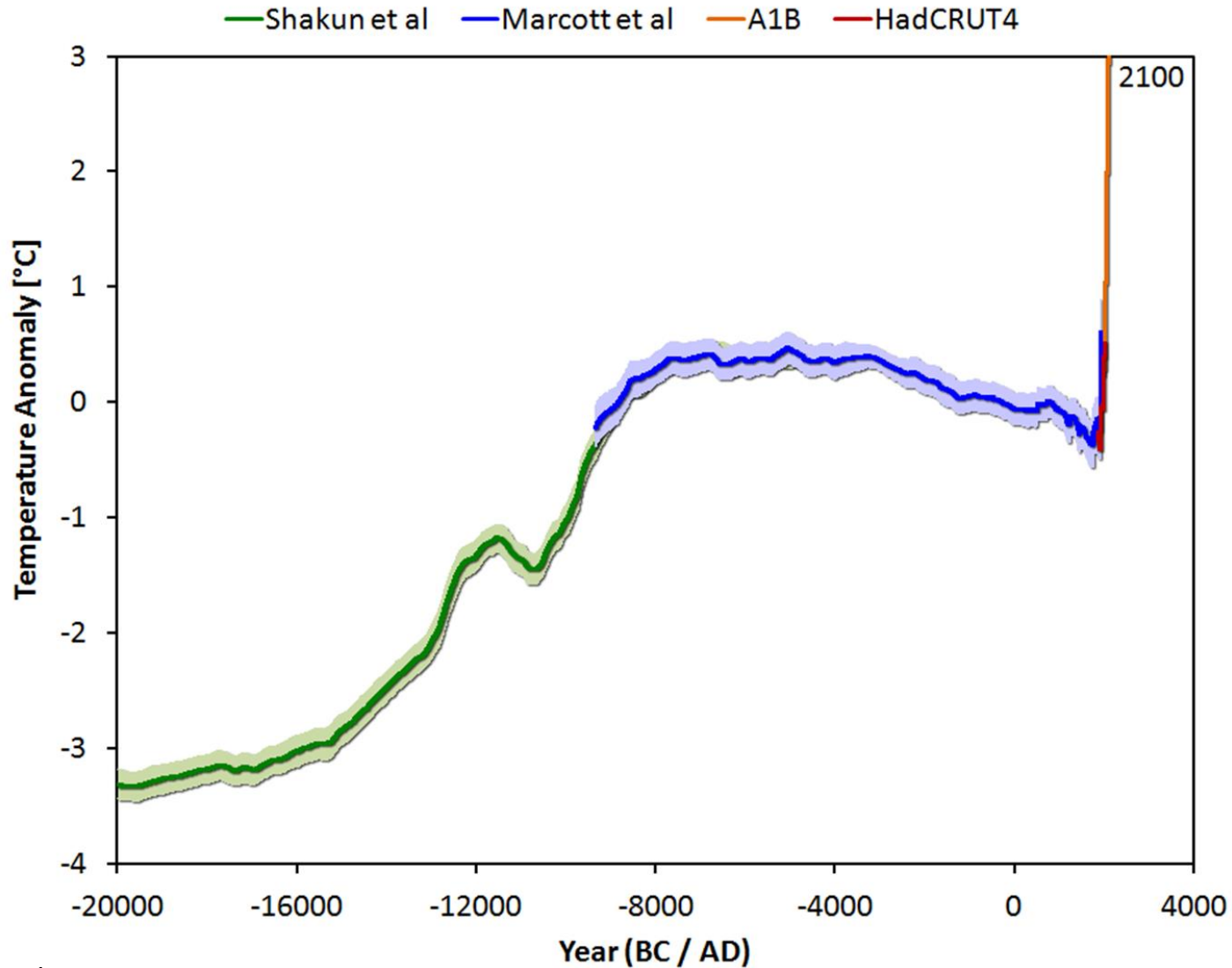


IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change

- **WMO JA UNEP PERUSTANEET, 1988 TOIMINTA KÄYNTIIN**
- **PARAS TIETEELLINEN TIETO PÄÄTTÄJIEN KÄYTTÖÖN 6-7 VUODEN VÄLEIN**
- **PERUSTUU PEER-REVIEWED JULKAISUIHIN (UUSIN 2007-2013)**
- **KIRJOITTAJINA MAAILMAN JOHTAVAT TUTKIJAT, VALINTA TIETEELLISEN KOMPETENSSIN PERUSTEELLA**
- **EI UUTTA TIEDETTÄ, EI POLIITTISIA NÄKÖKULMIA, EI MIELIPITEITÄ**
- **VIIDENNENNEN ARVIOINTIRAPORTIN ILMASTONMUUTOKSEN FYSIIKAN OSA JULKAISTU 27.9.2013**
 - KIRJOITTAJINA 250 TUTKIJAA,
 - RAPORTISSA 800 SIVUA,
 - RAPORTIN ARVIOINTIIN YLI 30 000 KOMMENTTIA,
 - NOIN 10 000 LÄHDEVIITETTÄ
 - TULOKSET MITTAUKSIA TAI LASKELMIA

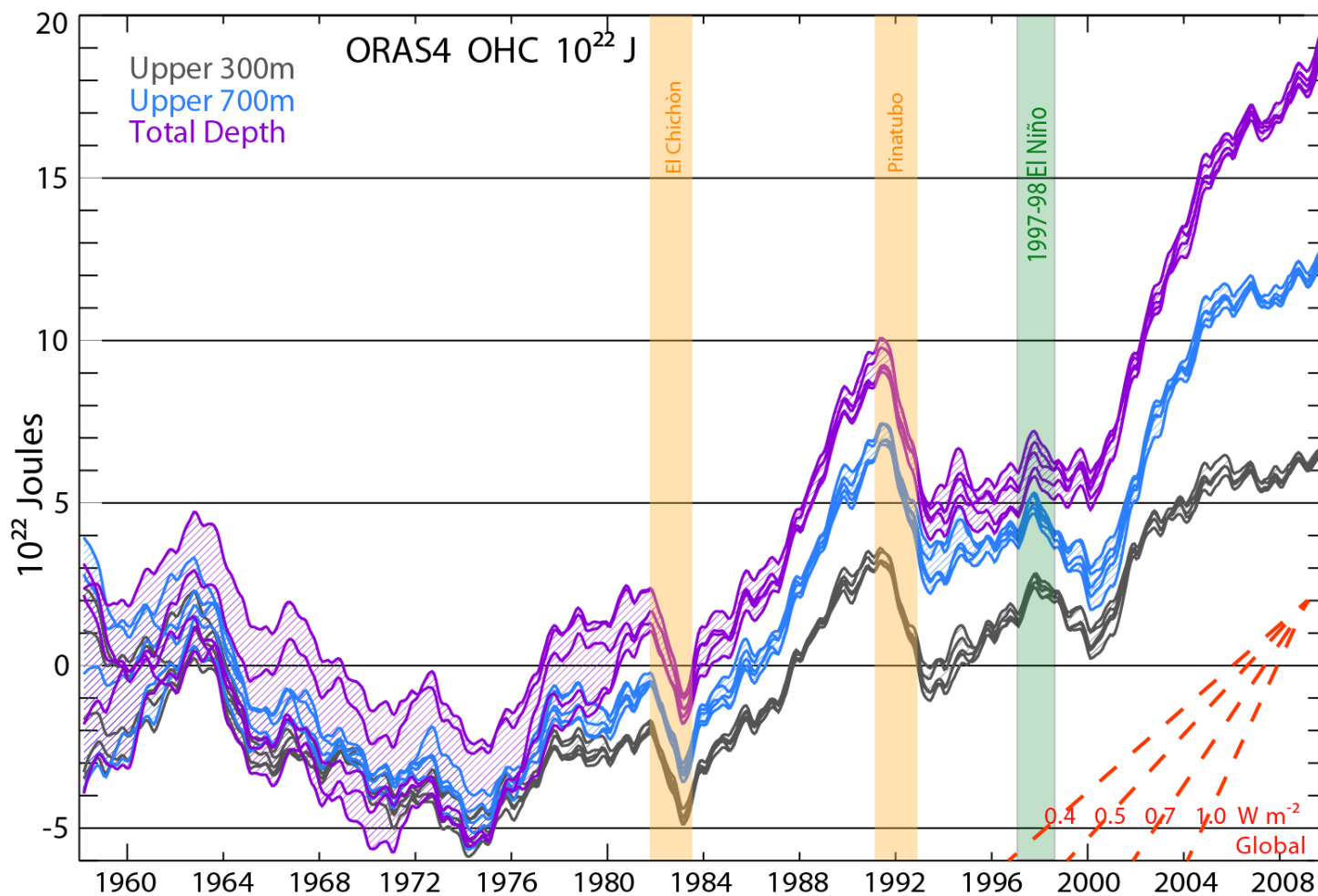


LÄMPÖTILA 20 000 eKr - 2100 jKr





MERET LÄMPENEVÄT, LÄMPÖSISÄLTÖ 1958-2009

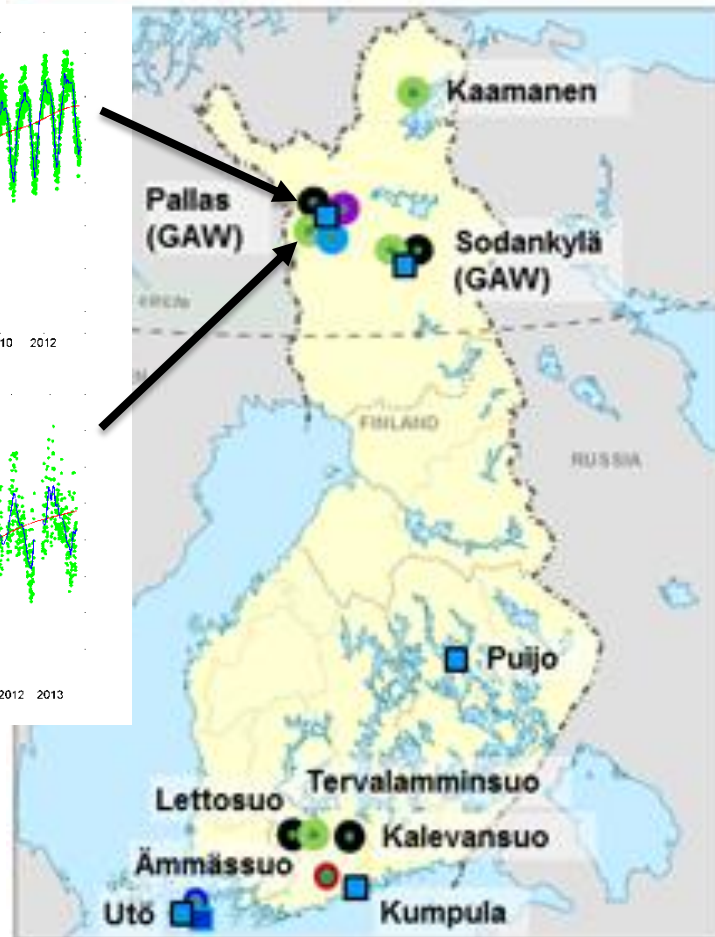
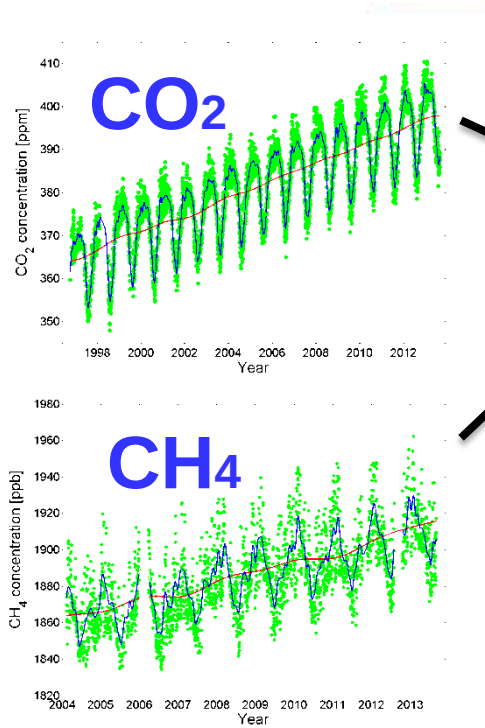




ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



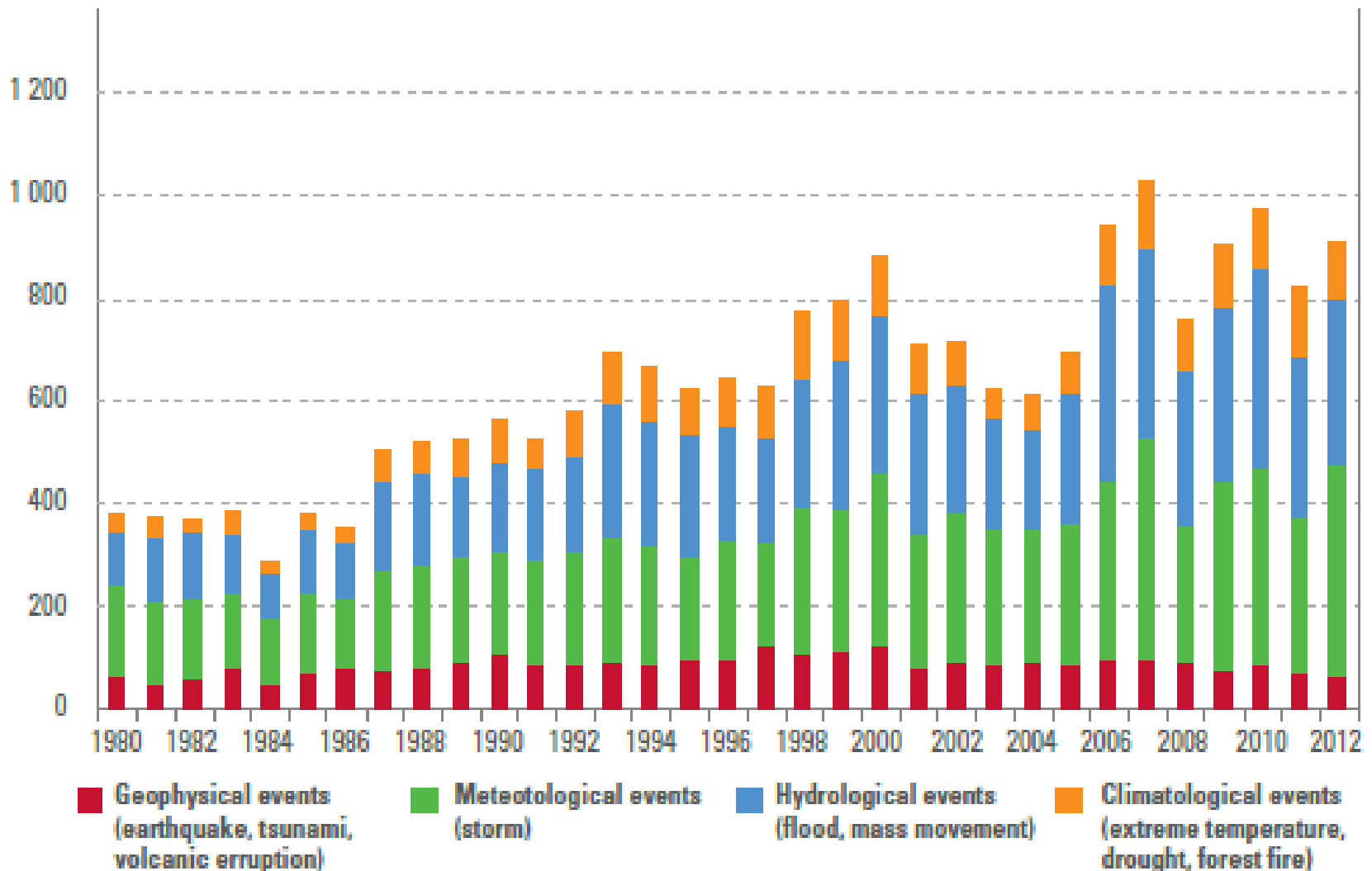
WMO Global Atmosphere Watch/Suomen panos



- Atmospheric GHG-concentration sites
- Baltic Sea water-phase GHG-concentration site
- GHG-flux sites
 - Forest
 - Tundra
 - Wetland
 - Lake
 - Marine
 - Landfill
 - Savannah



GLOBALIT SUURET LUONNONKATASTROFIT 1980–2012

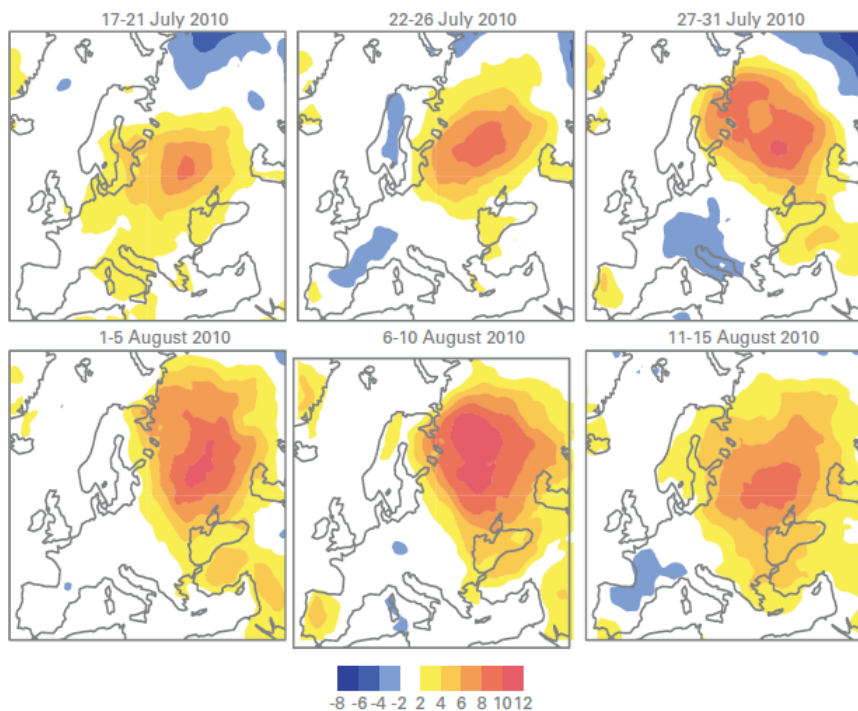
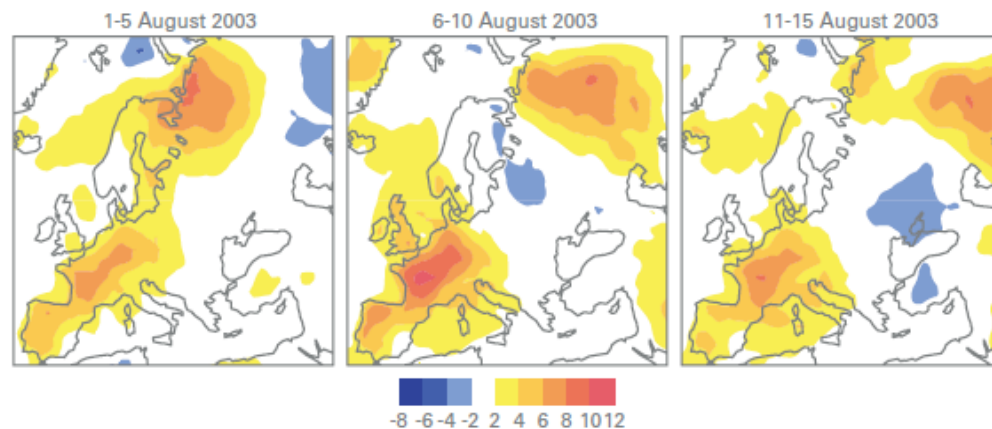




HELLEAALLOT EUROOPASSA

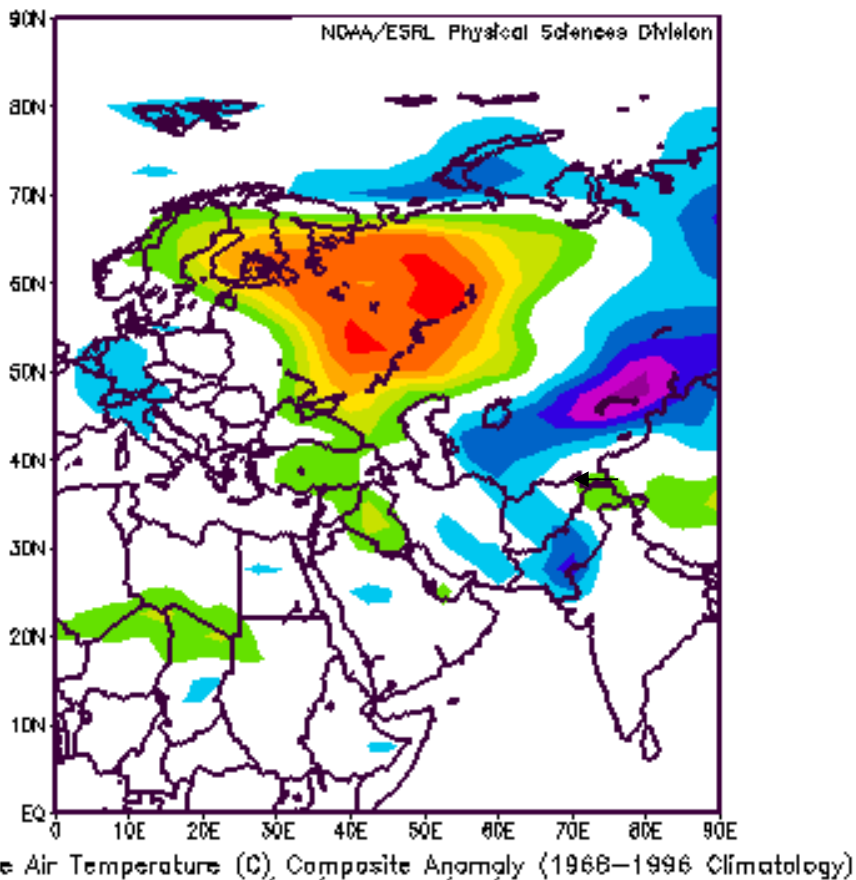
August 2003, 66 000 Deaths

July-August 2010, 55 000 Deaths



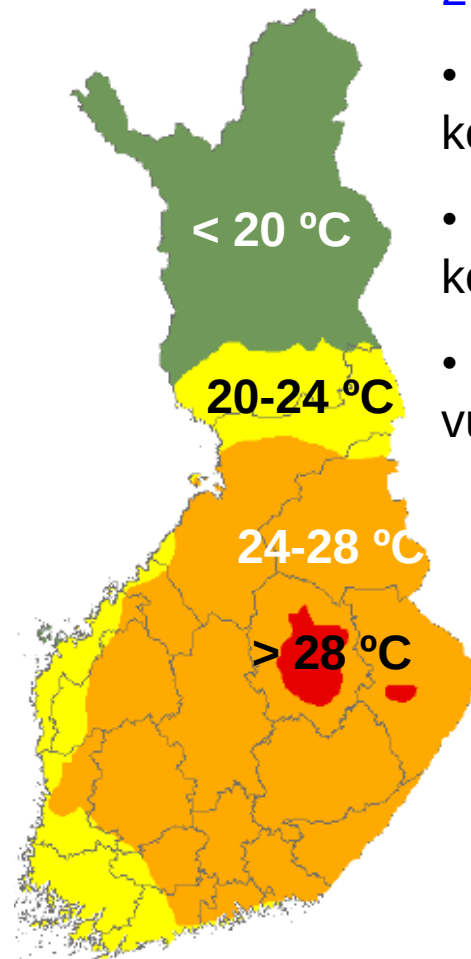
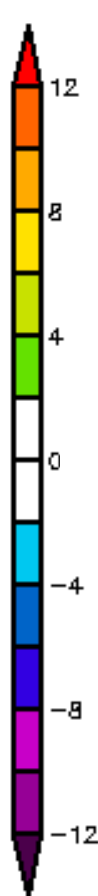


HELLEAALTO SUOMESSA 2010 HEINÄKUUSSA



Poikkeama ilmastollisesta
keskiarvosta (°C)

P. Taalas



Vrk:n keskilämpötila (°C)

2010 Heinäkuu

- Normaalisti kerran/300 vuotta
- Nykyilmasto kerran/60 vuotta
- 2050 kerran/10-15 vuotta

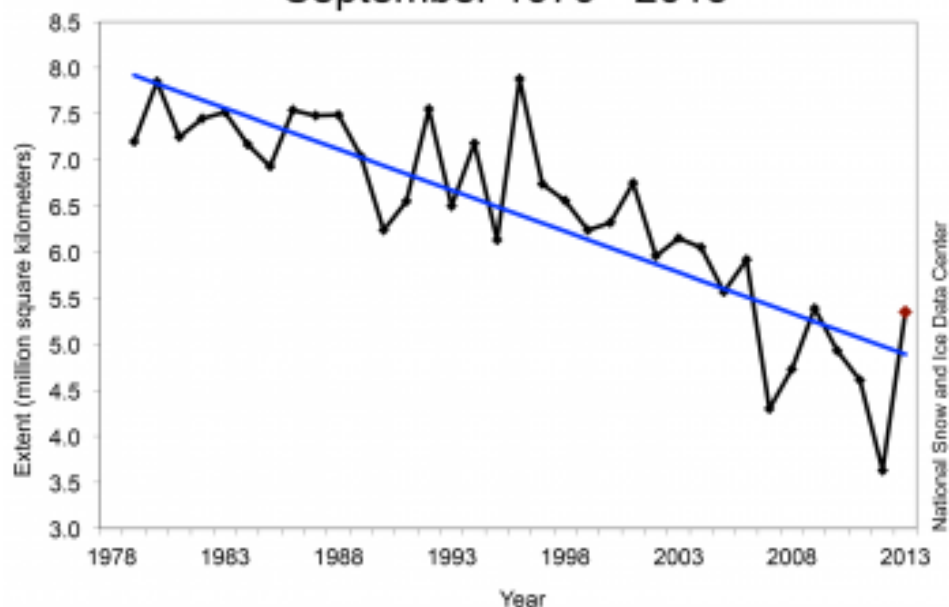
Kuolleet

- Venäjä: 55 000
- Suomi : 500

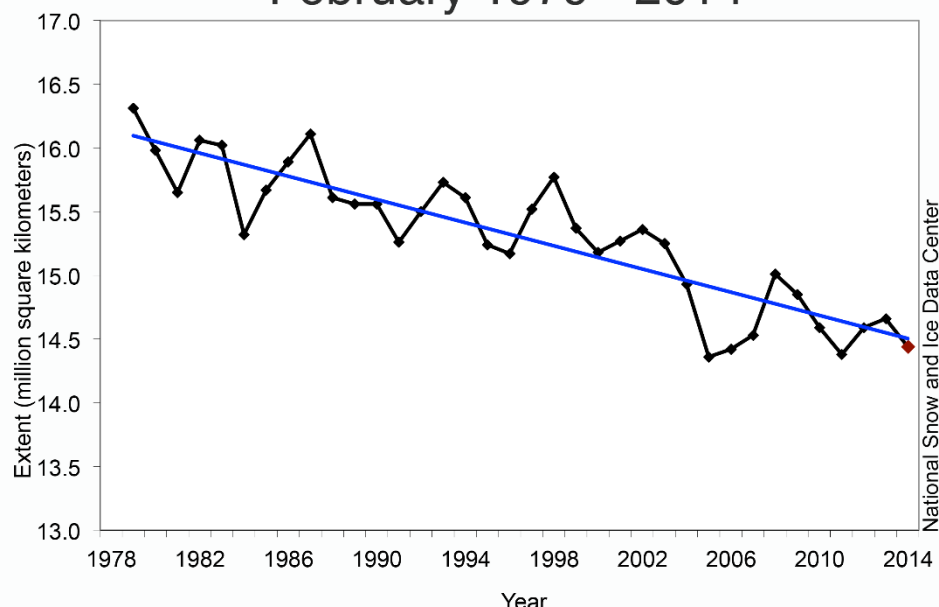


ARKTINEN MERIJÄÄ SYKSY/TALVI 1979-2014

Average Monthly Arctic Sea Ice Extent
September 1979 - 2013



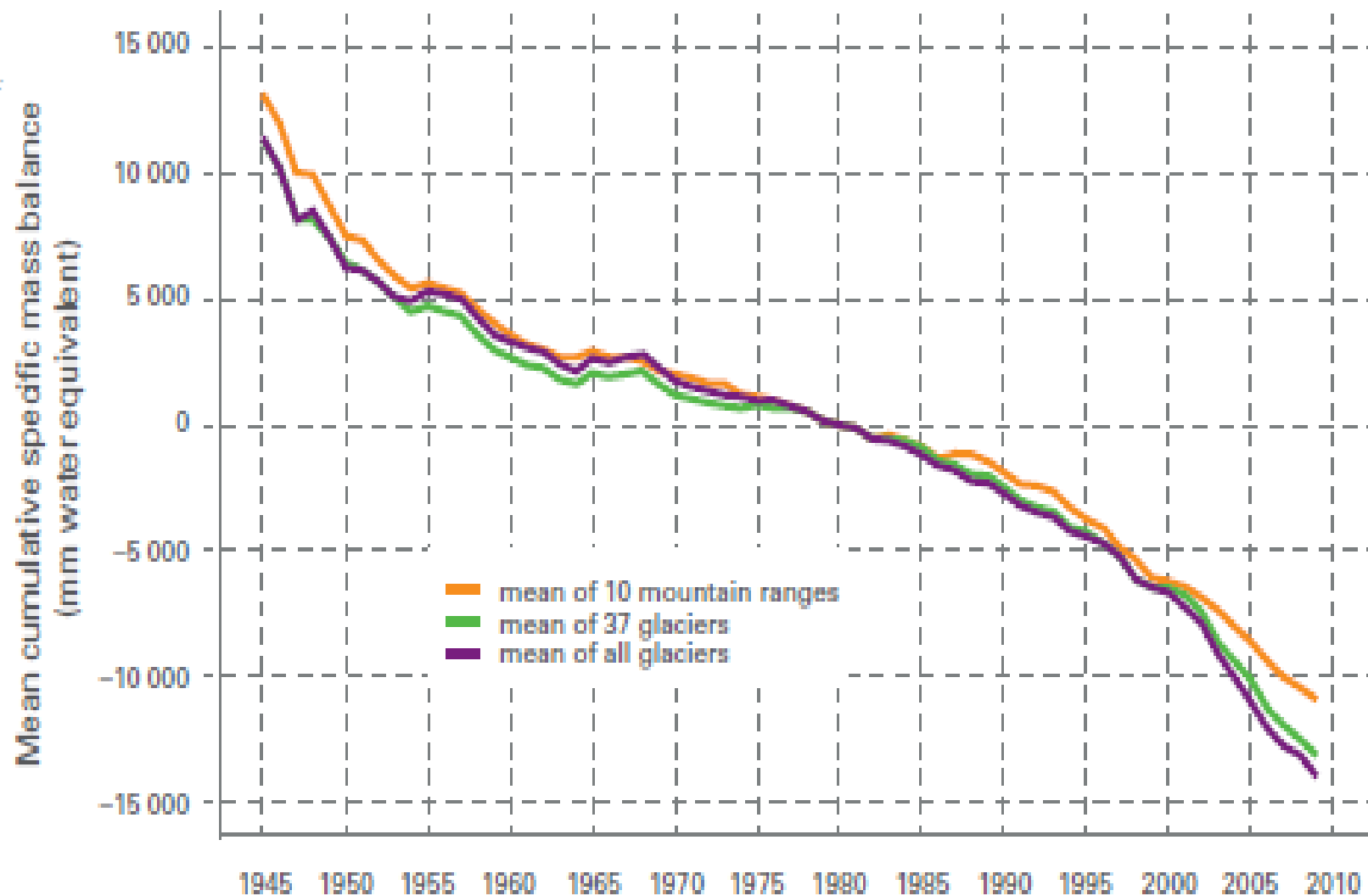
Average Monthly Arctic Sea Ice Extent
February 1979 - 2014





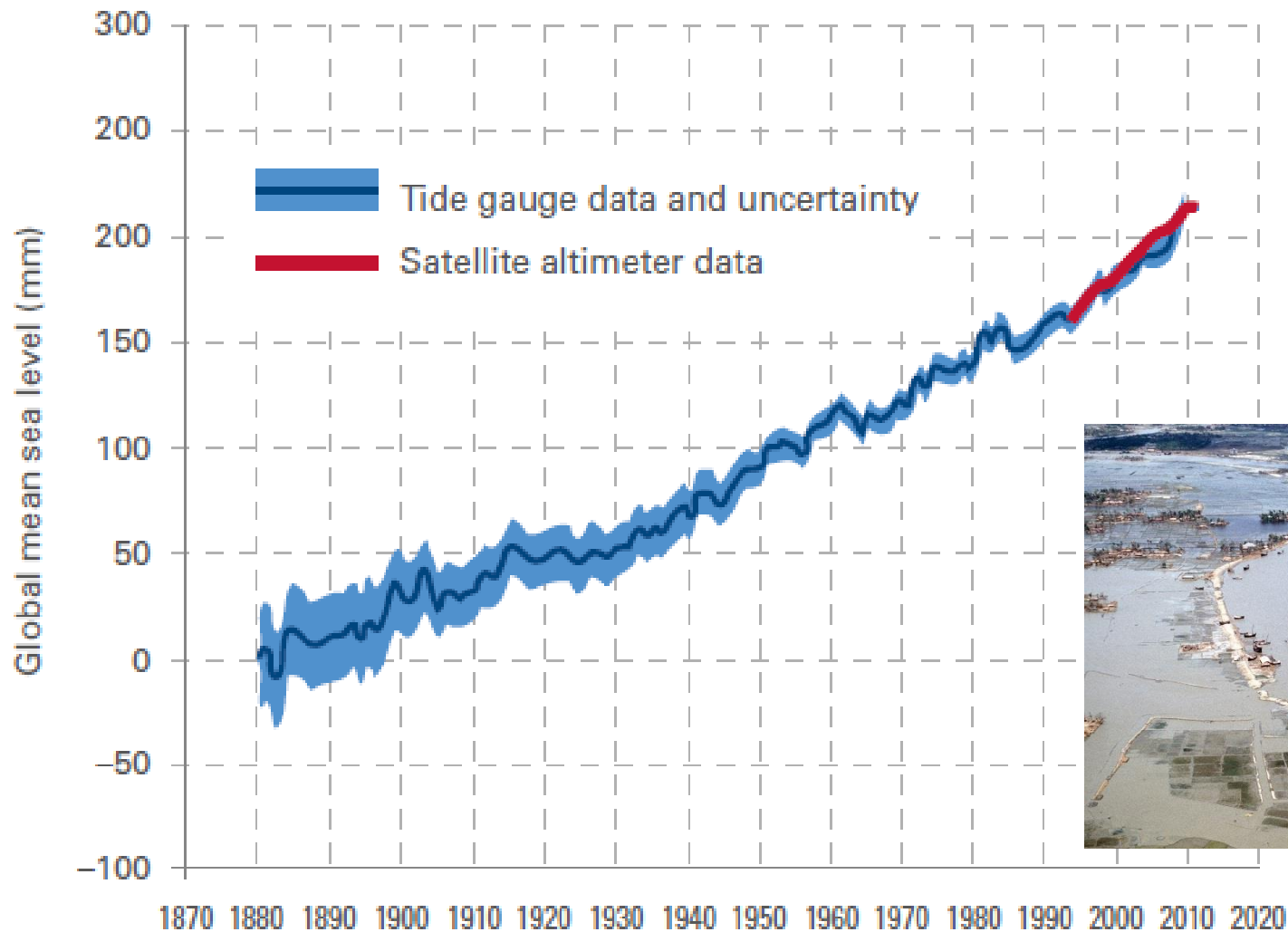
JÄÄTIKÖIDEN SULAMINEN 1945-2010

Figure 10. Mean cumulative specific glacier mass balance since 1945/1946 (source: World Glacier Monitoring Service)





MERIVEDEN PINNAN NOUSU VALTAMERILLÄ



=>

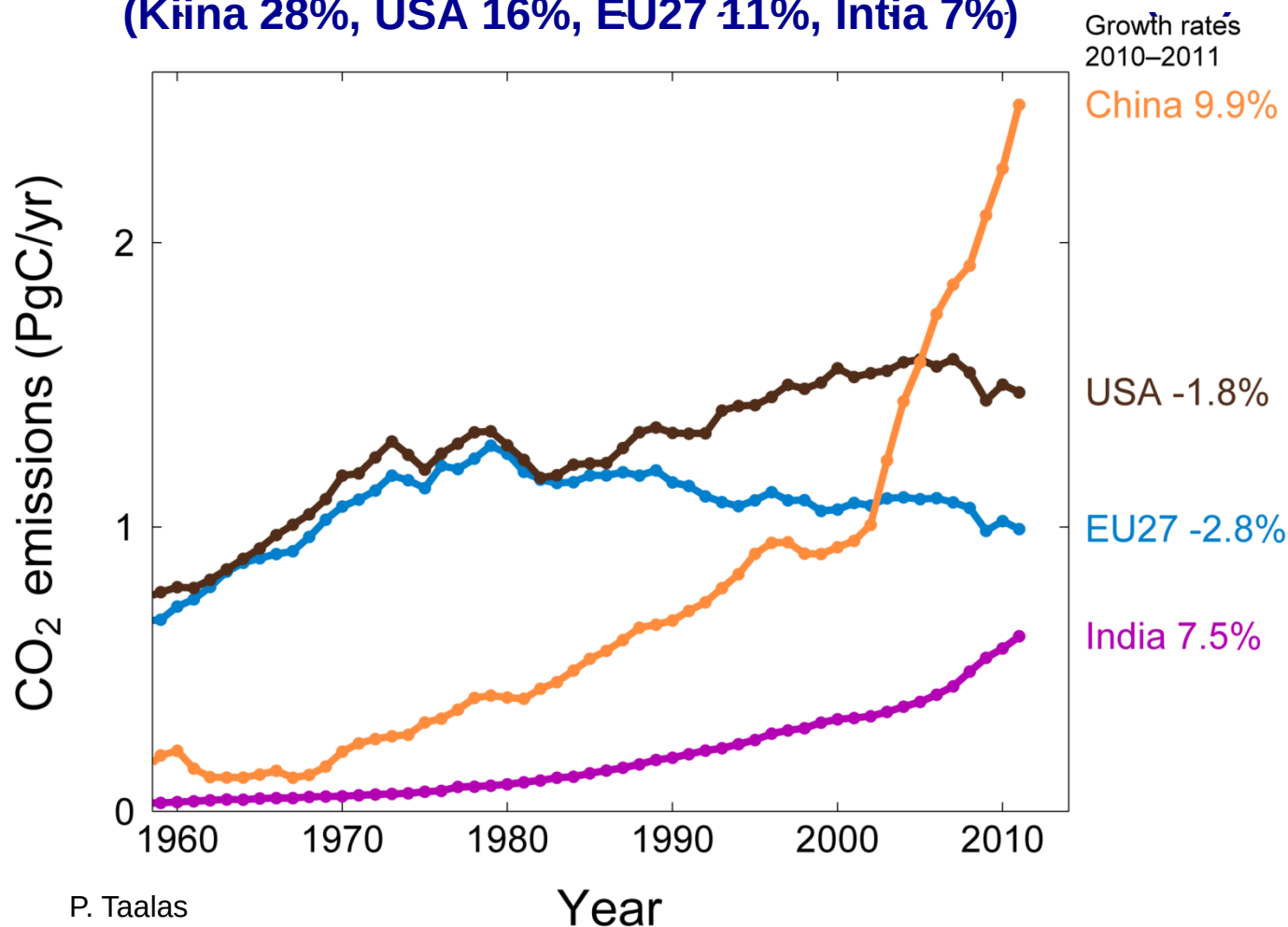
- Rannikkotulvat
- Suolaantuminen





SUURIMMAT CO₂ PÄÄSTÄJÄT (ABSOL.)

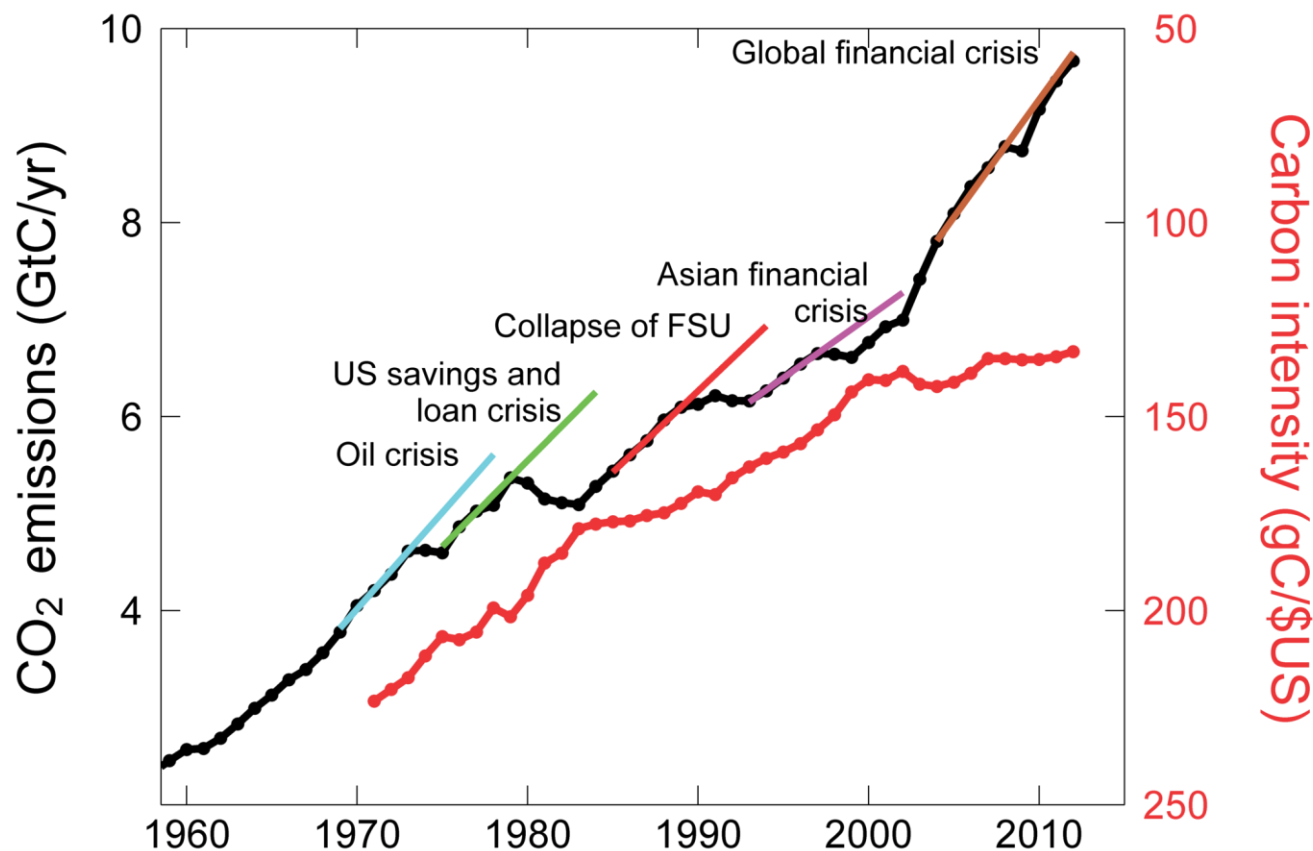
**Vuonna 2011 neljä suurinta päästöjen aiheuttajaa tuotti
62 % maailmanlaajuisista päästöistä
(Kiina 28%, USA 16%, EU27 11%, Intia 7%)**





TALOUSKASVU/HILI-INTENSITEETTI

The global financial crisis of 2008–2009 had no lasting effect on emissions. Carbon intensity has had minimal improvement with increased economic activity since 2005



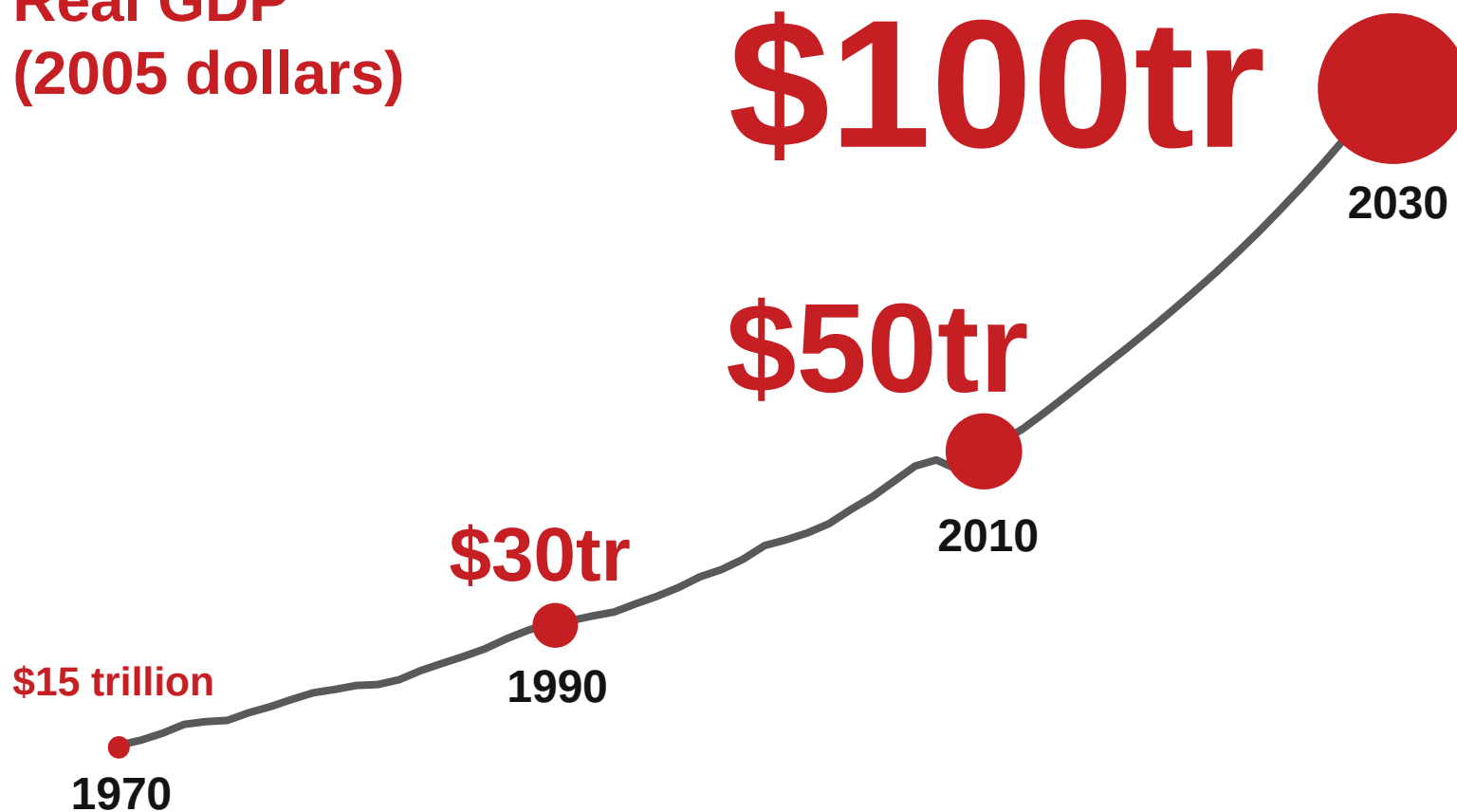
- Source: [CDIAC Data](#); [Le Quéré et al 2013](#); [Global Carbon Project 2013](#)



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

GLOBALIN BKT:N KASVU

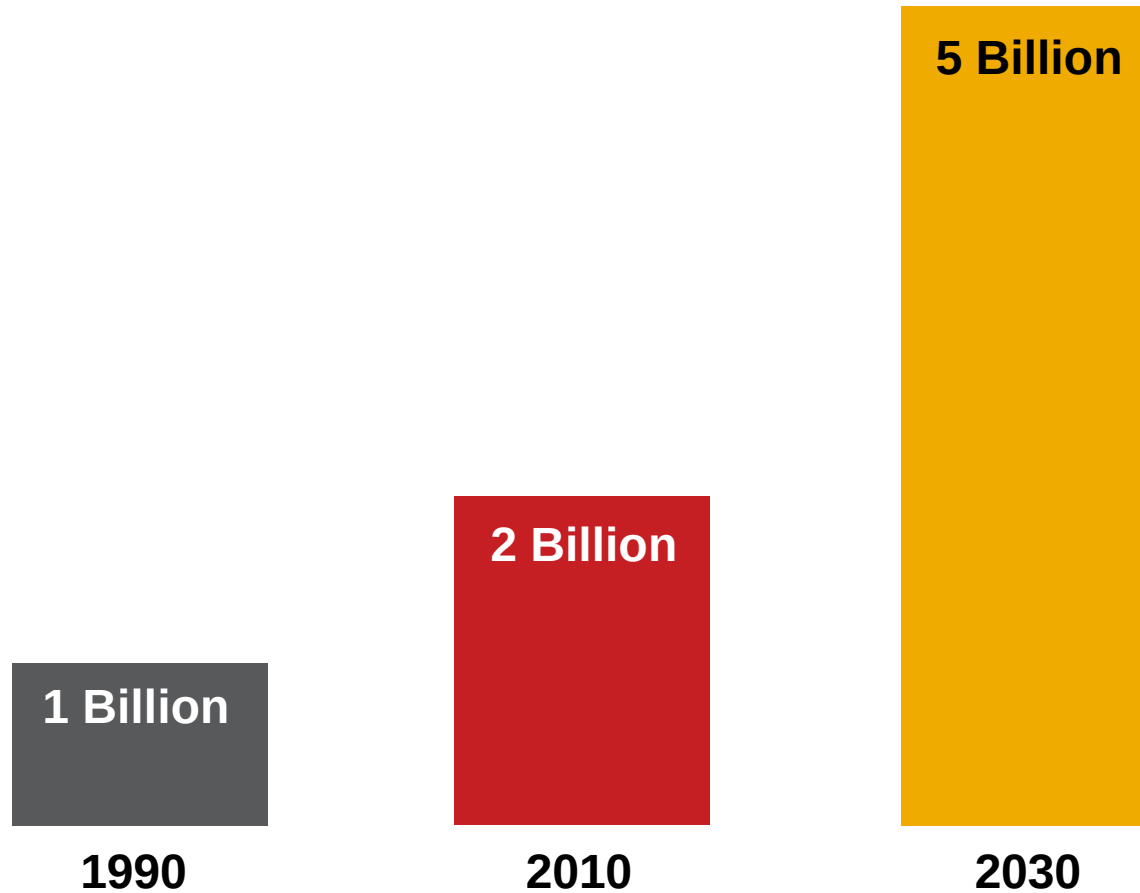
Real GDP
(2005 dollars)





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

KESKILUOKAN KASVU



Source: Reuters, OECD 2010

P. Taalas

AUTOJEN MÄÄRÄ

750 million

1990

1.5 billion

2010

2.5 billion

2030



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

ARKTINEN ALUE LÄMPIÄÄ ENITEN: NYKYILMASTO-2100 (Nykyinen koko maailma +3.7 C, Suomi +6 C)

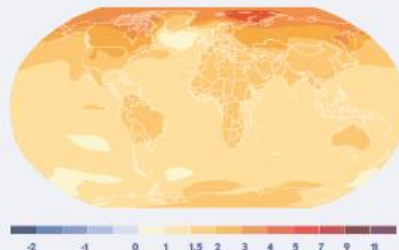
TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ: LÄMPÖTILAN KEHITYS

Voimakas päästöjen rajoitus

KEHITYSPOLKU 1 (RCP 2.6)

Tiukat kasvihuonekaasujen päästöjen rajoitukset

MALLIEN ENNUSTAMA KESKILÄMPÖTILAN MUUTOS:
TILANNE VUOSINA 2081-2100



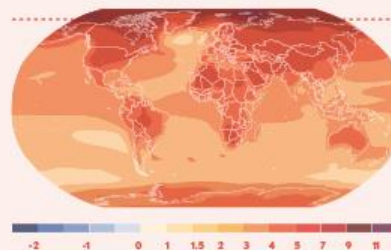
MUUTOKSET LASKETTU SUHTEESSA JAKSON 1986-2005. (SUOMELLE 1971-2000) KESKILÄMPÖTILAAN.

Nykyisen jatkuminen

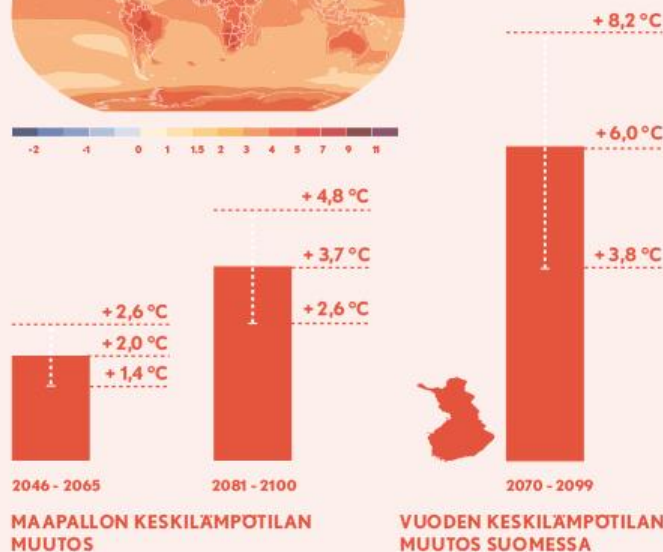
KEHITYSPOLKU 2 (RCP 8.5)

Nykyisellä kasvavat kasvihuonekaasujen päästöt

MALLIEN ENNUSTAMA KESKILÄMPÖTILAN MUUTOS:
TILANNE VUOSINA 2081-2100



Arktinen alue lämpenee
nopeimmalla tahdilla.



MUUTOKSET LASKETTU SUHTEESSA JAKSON 1986-2005 (SUOMELLE 1971-2000) KESKILÄMPÖTILAAN.



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

SADEMÄÄRÄ KASVAA POHJOISESSA: NYKYILMASTO-2100 (Nykyminen Suomi +20%)

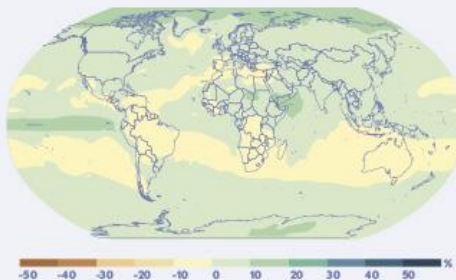
TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ: SADEMÄÄRÄN KEHITYS

Voimakas päästöjen rajoitus

KEHITYSPOLKU 1 (RCP 2.6)

Tiukat kasvihuonekaasujen päästöjen rajoitukset

KESKIMÄÄRÄINEN VUOTUISEN SADEMÄÄRÄN MUUTOS (%):
TILANNE VUOSINA 1981-2100



SUOMEN VUOTUISEN SADEMÄÄRÄN KASVU:
TILANNE VUOSINA 2070-2099

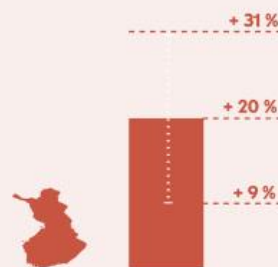
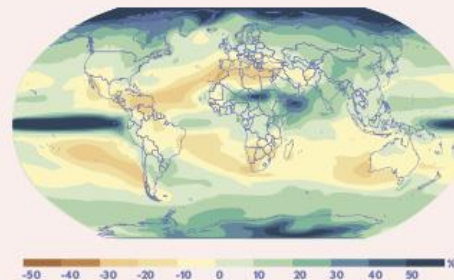
MAAILMANLAAJUSET MUUTOKSET LASKETTU SUHTEESSA JAKSON 1986-2005,
SUOMEN MUUTOKSET SUHTEESSA JAKSON 1971-2000 KESKIJARVOON.

Nykyminen jatkuminen

KEHITYSPOLKU 2 (RCP 8.5)

Nykytähdillä kasvavat kasvihuonekaasujen päästöt

KESKIMÄÄRÄINEN VUOTUISEN SADEMÄÄRÄN MUUTOS (%):
TILANNE VUOSINA 1981-2100

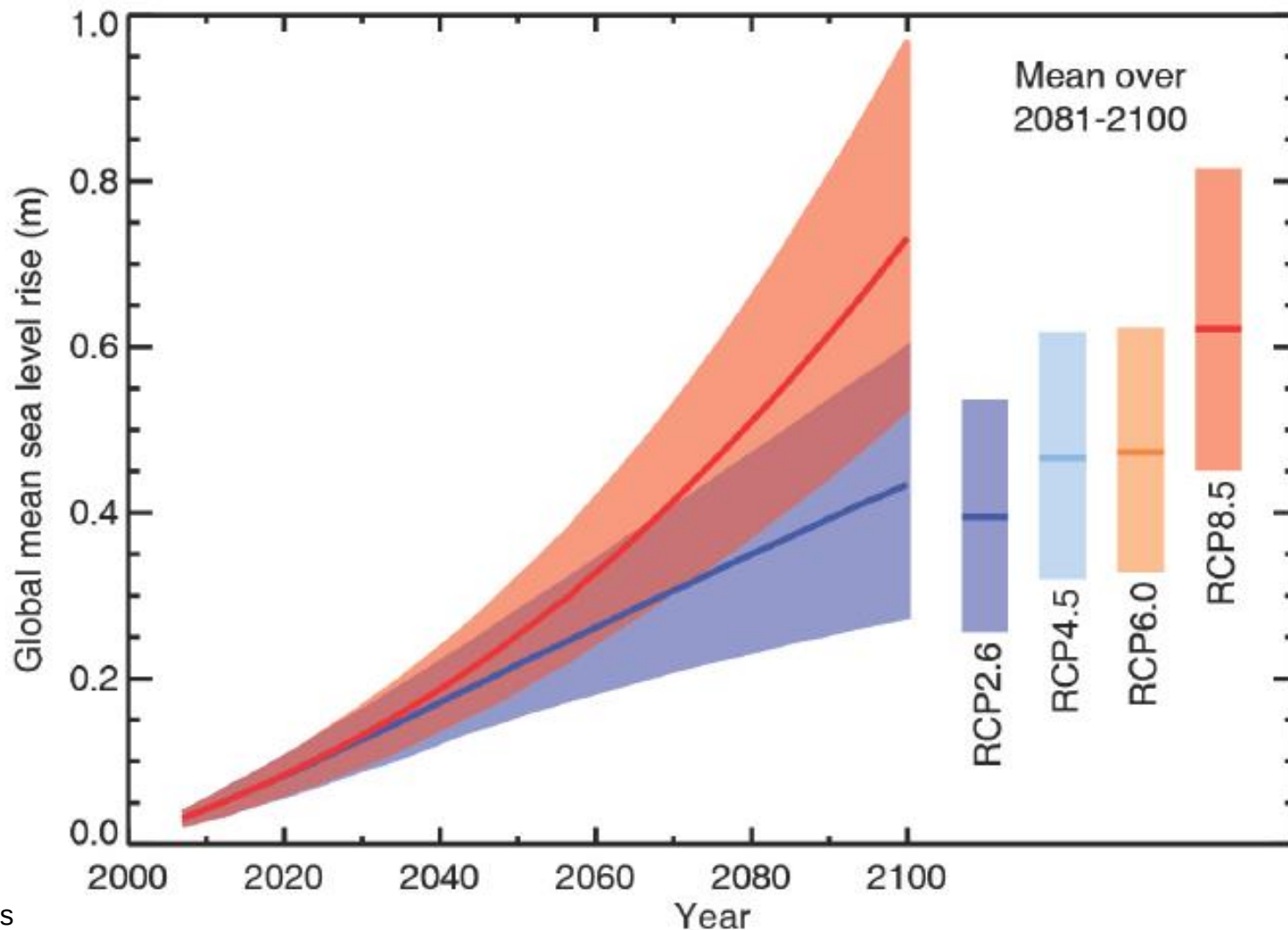


SUOMEN VUOTUISEN SADEMÄÄRÄN KASVU:
TILANNE VUOSINA 2070-2099

MAAILMANLAAJUSET MUUTOKSET LASKETTU SUHTEESSA JAKSON 1986-2005,
SUOMEN MUUTOKSET SUHTEESSA JAKSON 1971-2000 KESKIJARVOON.

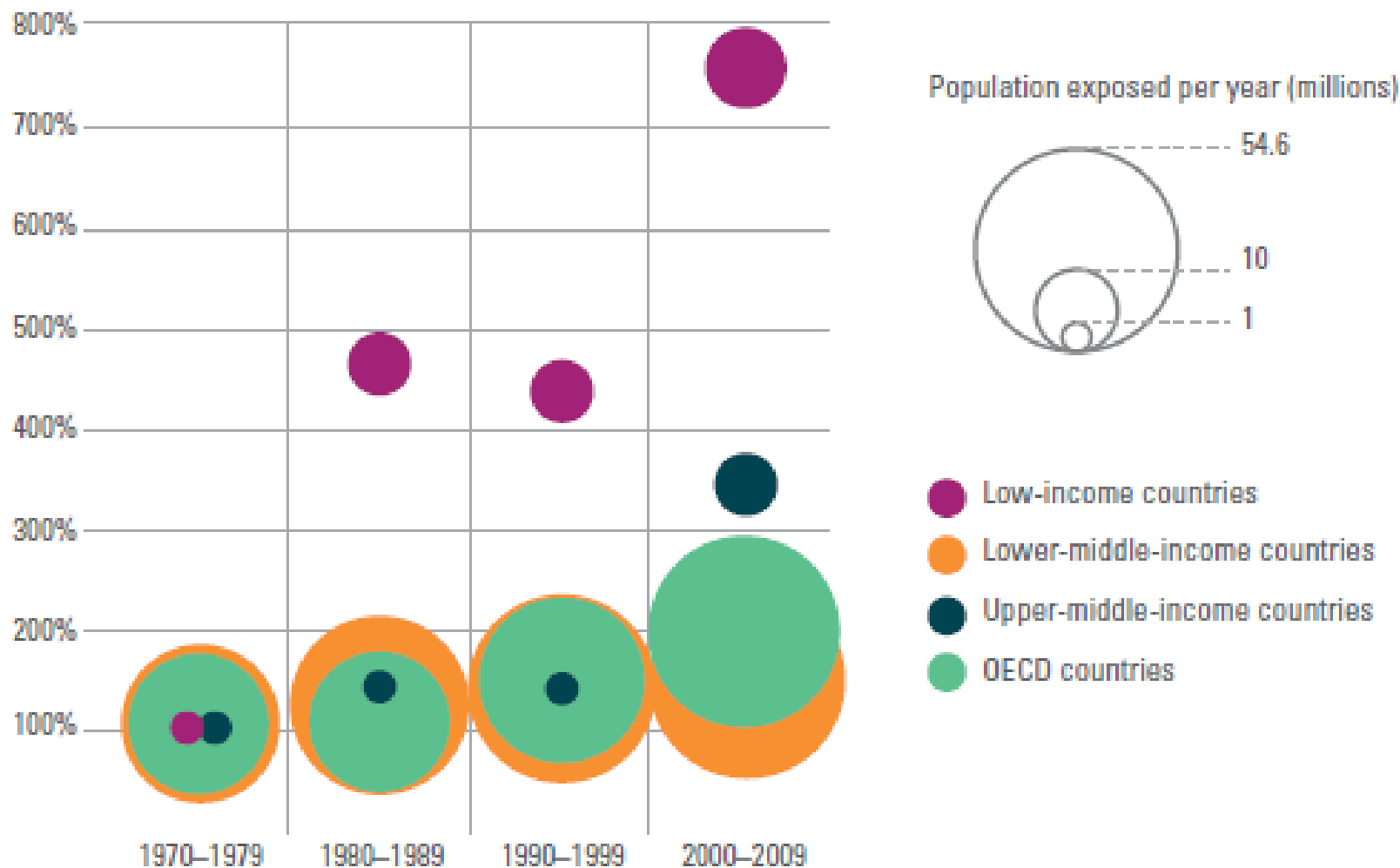


MERIVEDEN PINNAN NOUSU 2000-2100 (+19 cm 2010 mennessä)



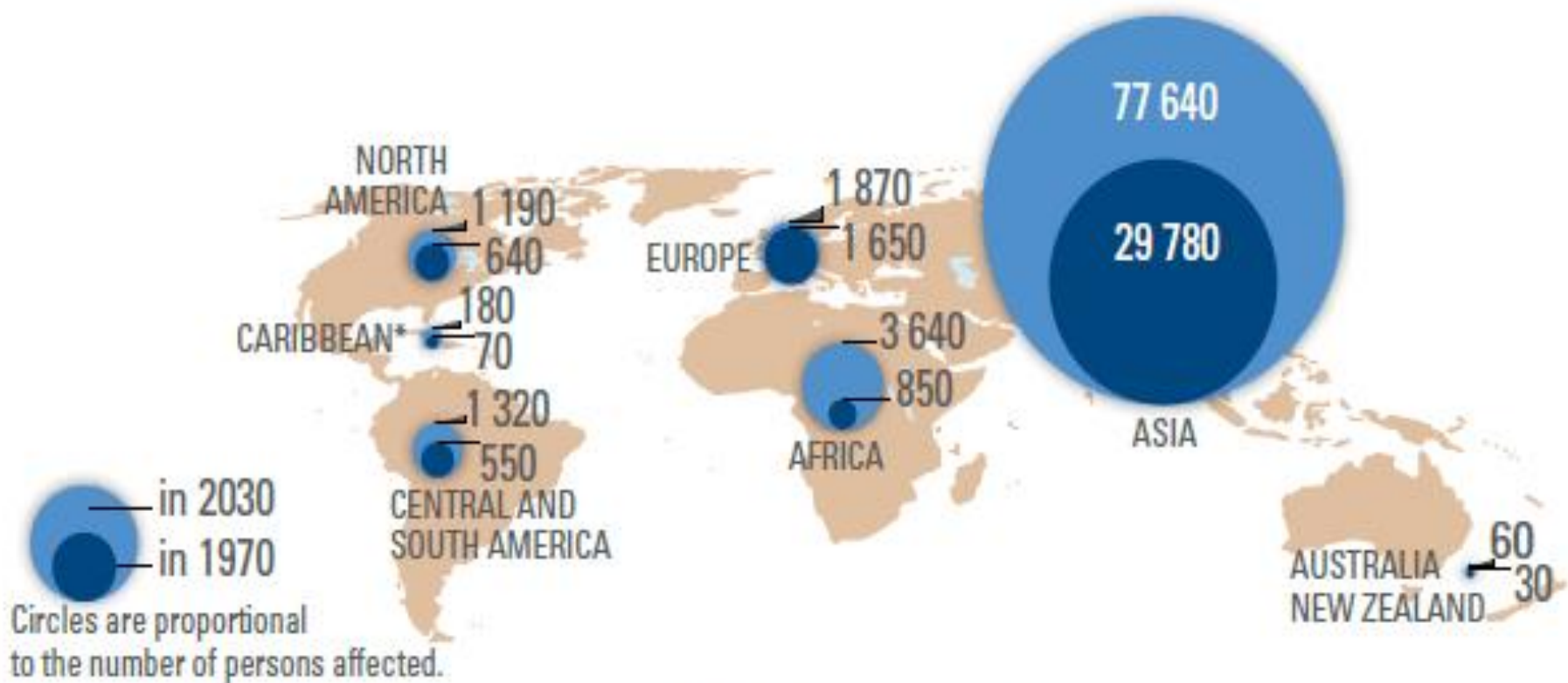


HIRMUMYRSKYILLE ALTISTUMINEN





TULVILLE ALTISTUMINEN 1970 VS. 2030



*Only catchments bigger than 1 000 km² were included in this analysis. Therefore, only the largest islands in the Caribbean are covered.



ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

- Sadeolosuhteiden muutokset ja jäätiköiden sulaminen ovat muuttaneet veden kiertokulkua => vaikutukset veden laatuun ja saatavuuteen
- Ravintokasvien menestyminen heikentynyt suurimmassa osassa maailmaa, pohjoisilla alueilla päinvastaista kehitystä
- Luonnonkatastrofien määrä kasvanut => vaikutuksia ekosysteemeihin ja ihmisten elinoloihin ja köyhyiden lisääntymiseen
- Konfliktialueilla elävien ihmisten herkkyys ilmastonmuutoksille on erityisen suuri.
- Kriisien riski kasvaa ilmaston muuttuessa, vaikutus turvallisuuspolitiikkaan
- Muutos hidastaa talouskasvua ja lisää köyhyyttä ja vähentää ravinnon saatavuutta
- 2050-2100 aikaskaalan huomattavia riskejä voidaan vähentää voimakkailla päästörajoituksilla lähivuosikymmeninä:
 - Ravinnontuotanto
 - Ekosysteemien vaurioituminen ja lajien häviäminen



ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

- Jokitulville altistuvien ihmisten määrä kolminkertaistuu
- Kuivuuden esiintyvyys lisääntyy
- Asteen lämpötilan nousu vähentää 20 % vesivaroja subtrooppisilla alueilla (7 % mailman väestöstä) + 4 C => 80 % (28 % väestöstä)
- Korkeilla leveysasteilla päinvastaista kehitystä
- Ilmastonmuutos voi johtaa metäkatoon Amazonin alueella, mikä kiihdyttää muutosta
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on keskeinen haaste maailmanlaajuisesti, sopeutuminen on edessä joka tapauksessa riippumatta päästöjen kehityksestä. Tarve ilmastopalveluille on kasvanut
- Tarve sopeutumisrahoitukselle kehitysmaissa ~70-100 mrd \$/vuosi 2010-50



LOPPUPÄÄTELMIÄ

- **Ilmastonmuutos on jo käynnissä**
 - Arktis, jäätiköt, lumipeite
 - Helleaaltojen, metsäpalojen ja tulvien yleistyminen
 - Säähän liittyvien luonnonkatastrofien yleistyminen
 - Valtamerien pinnan nousu
- **Ihmisen osuus muutoksessa selvä**
 - Suurin lämpövarasto merissä => merivesien pinnan nousu
 - Luonnon tekijät eivät selitä muutosta
- **Muutos on kiihtyvässä vaiheessa**
 - Koko mailman päästöt voimakkaassa kasvussa
 - Liuskeöljyn ja –kaasun käytön lisääminen voi nopeuttaa muutosta entisestään
- **Ilmastonmuutos uhkaa ihmiskunnan hyvinvointia 50-100 vuoden aikaskaalassa**
 - Ravinnon tuotanto kasvavalle väestölle
 - Veden saatavuus jäätiköiden ehtyessä, haihdunnan kasvaessa ja sadejakauman muuttuessa
 - Meriveden nousu ja tulvat
 - Pakolaisuus/konfliktit



ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET

