



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastonmuutos

Pääjohtaja Petteri Taalas

16.1.2025



Petteri Taalas

Secretary General of the WMO 2016-19, 2020-23, 193 Members
Director at the WMO Development & Regional Activities 2005-7

Director General of the Finnish Meteorological Institute 2002- 700 staff, ~100 M€/year

Professor & scientist 1986-2002: climate, atmospheric chemistry, satellites, Arctic/Antarctica

Climate expertise

- Leader of science programs of European Commission, NASA, EUMETSAT, Finnish Academy
- IPCC delegate of Finland, chair of IPCC group 2008-2015
- Opening speaker at COP 22-27
- European of the year 2021/Readers Digest: climate science communication

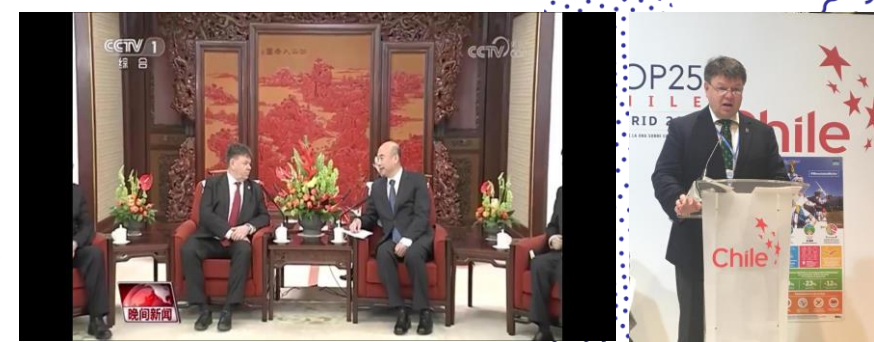
Chairman of EUMETSAT Council 2010-, 500 staff, ~400 M€/year

Univ. of Eastern Finland, Chairman of the Board 2009-15, 2800 staff, 15000 students, 260 M€

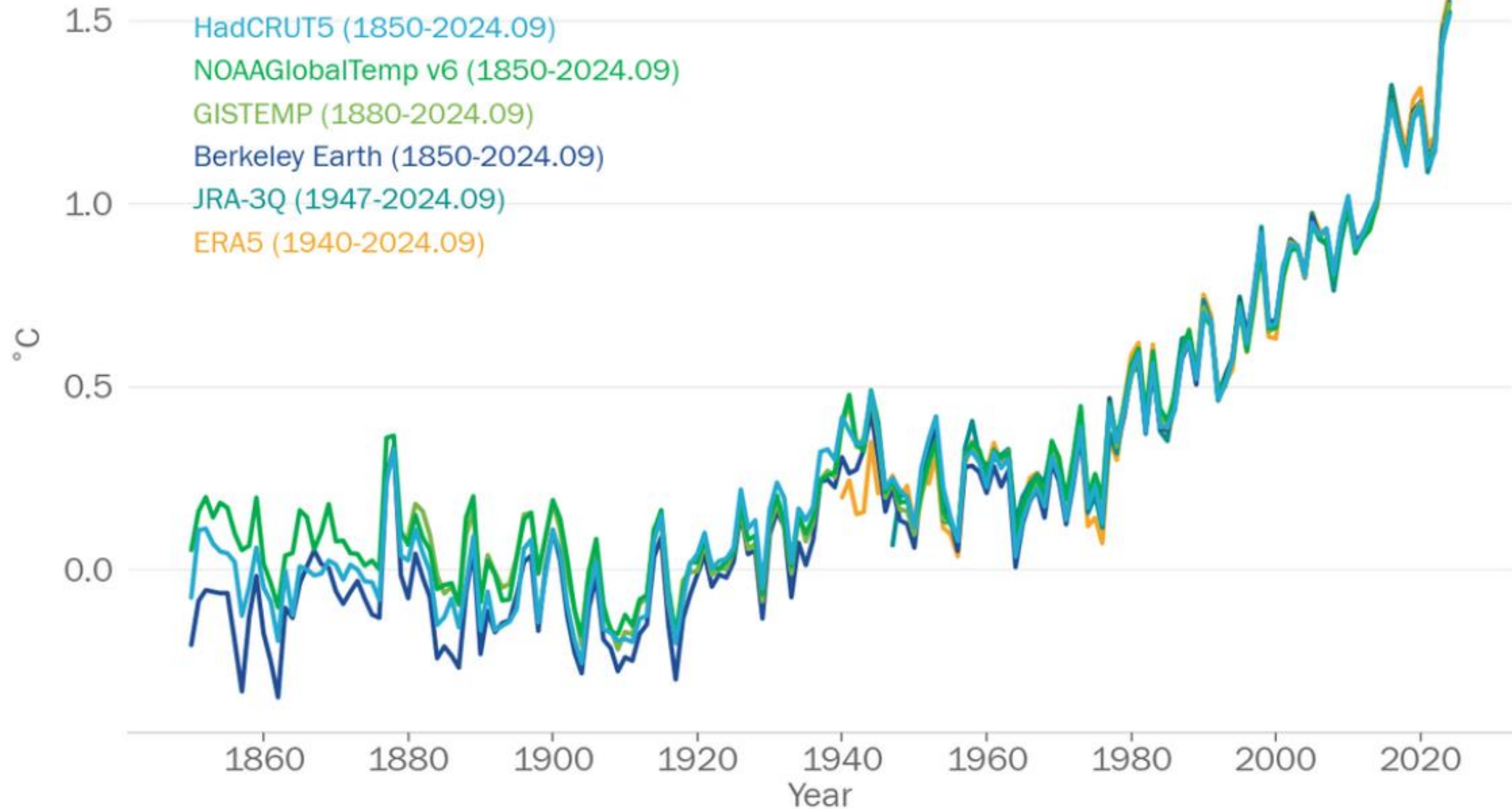
Fortum energy company, board member 2014-16, advisory board 2011

PhD & MSc Helsinki Univ., management training Uni. Pierre & Marie Curie etc.

Member of Finnish Science Academy and Academy of Technical Sciences



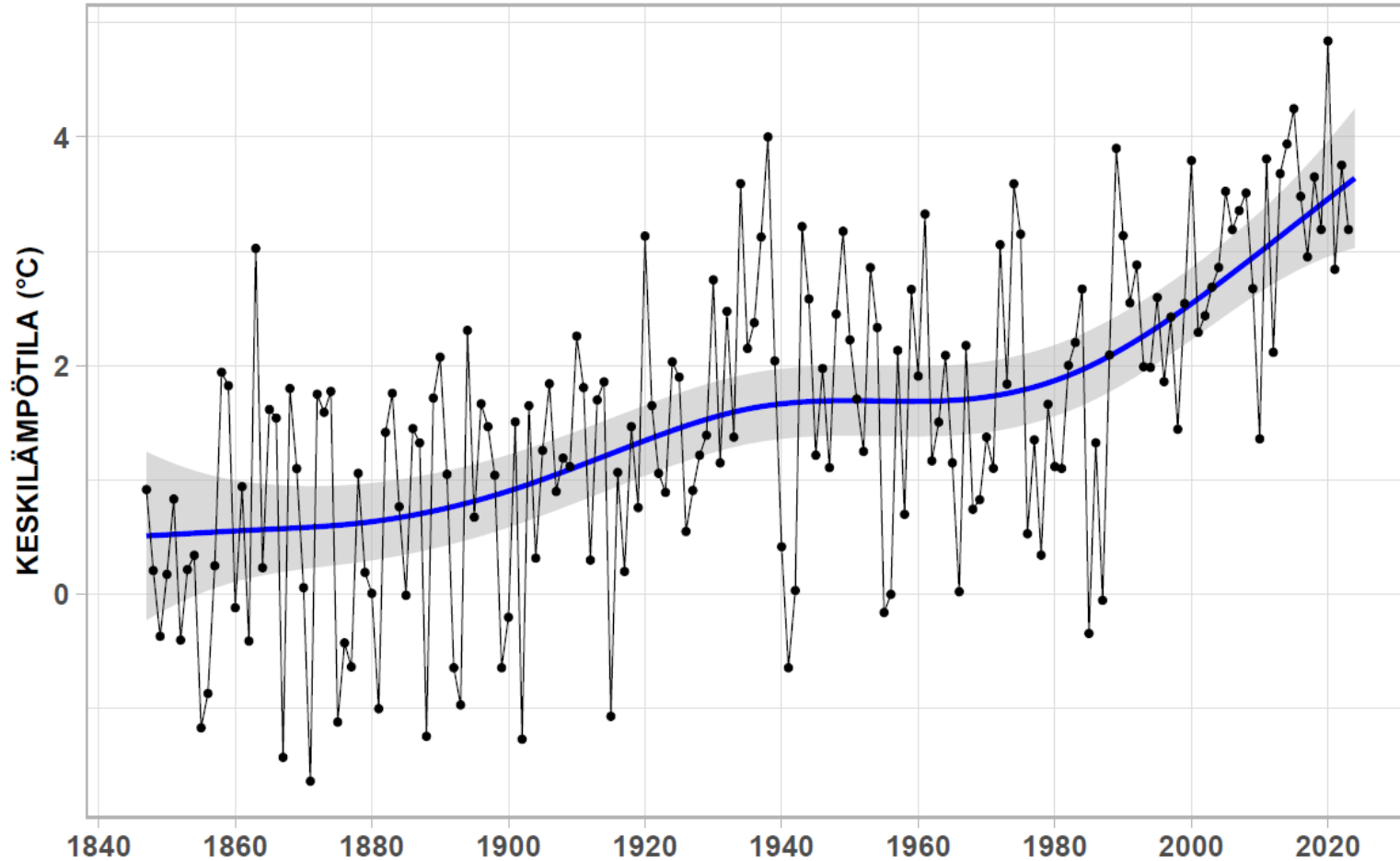
2024 ennätyslämmin, 1.5 C rikottu



Suomessa lämpötilan vuosikeskiarvo 0.5 => 3.7 C

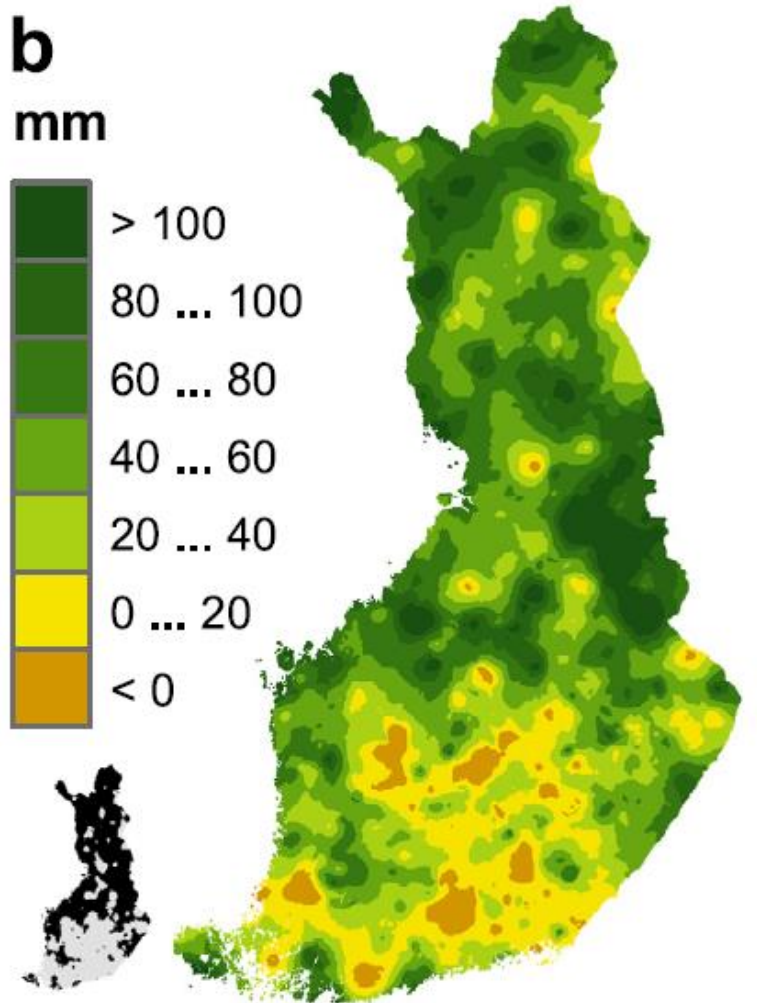
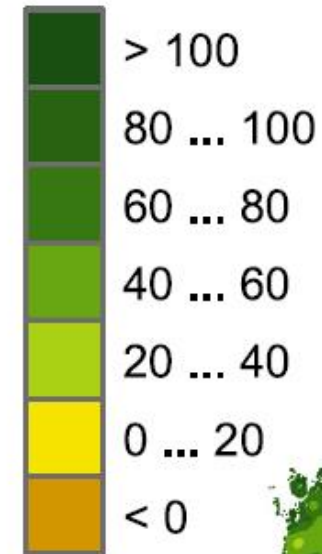
Sademäärä < +100 mm/y

LÄMPÖTILOJEN VUOSIKESKIARVOT SUOMESSA



Annual precipitation change 1960-90
=>1991-2020

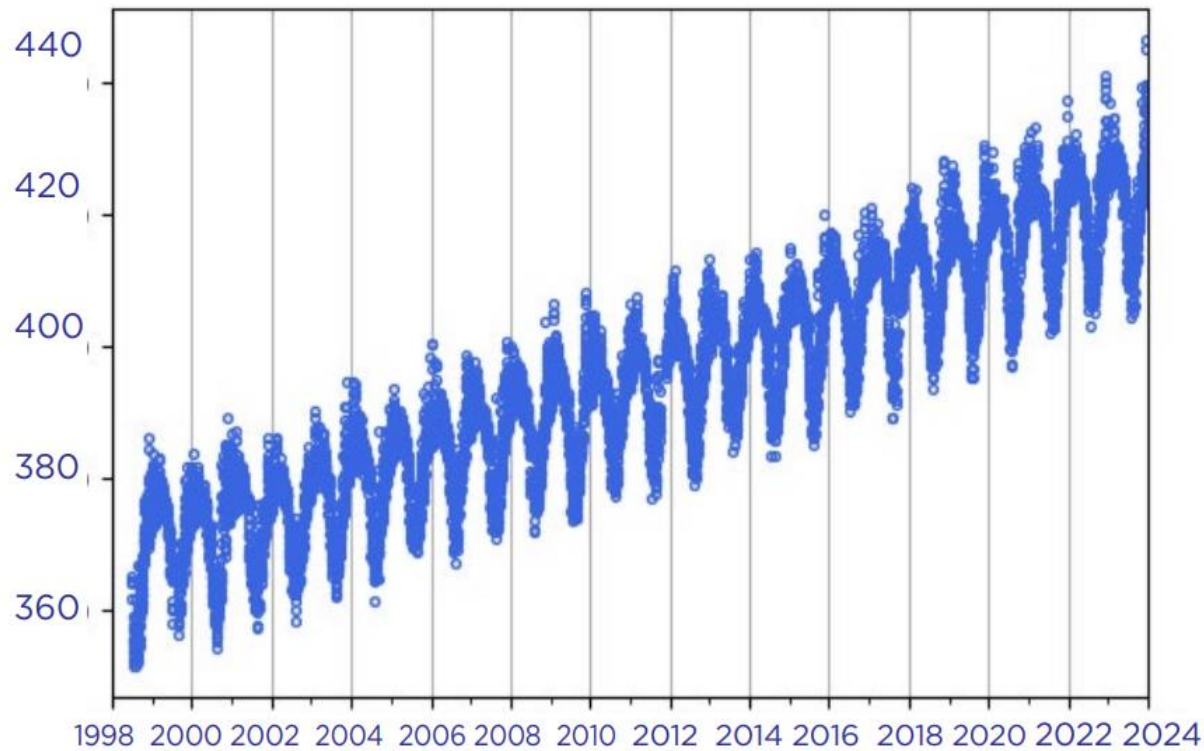
b
mm



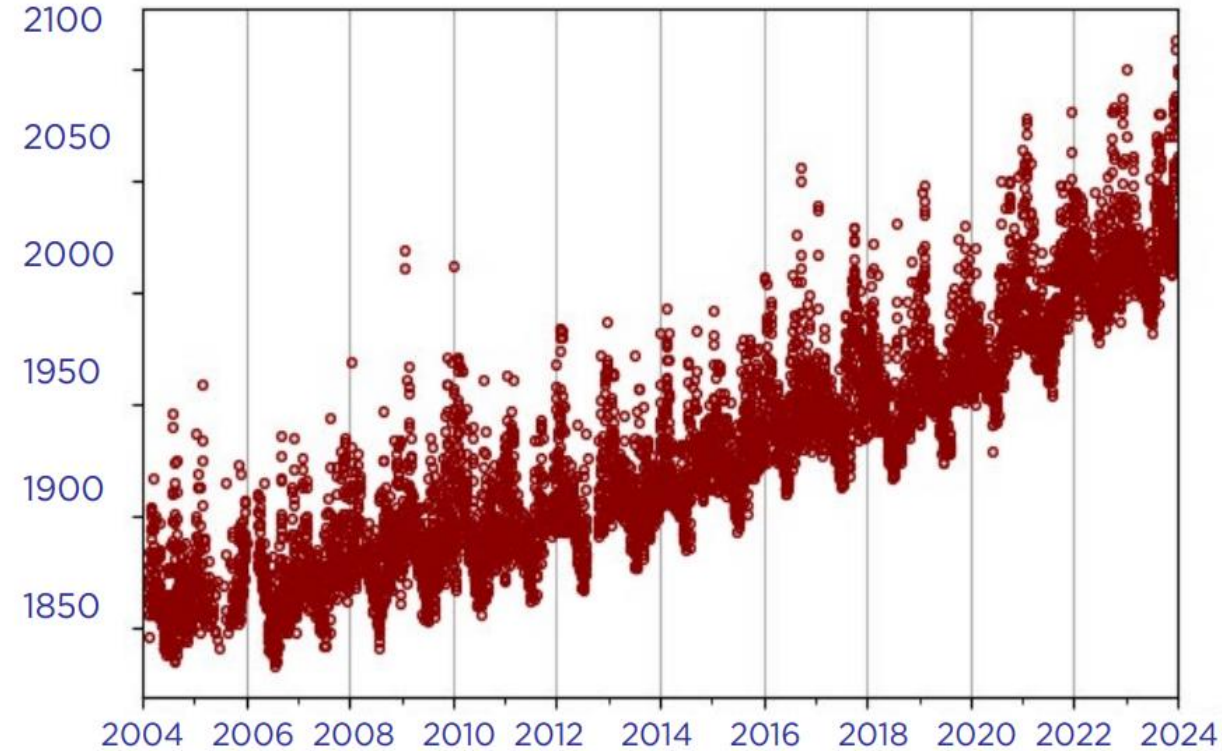
CO₂ ja CH₄, Arktisen alueen pisimmät aikasarjat

PALLAS - SAMMALTUNTURI

hiilidioksidi (CO₂), ppm

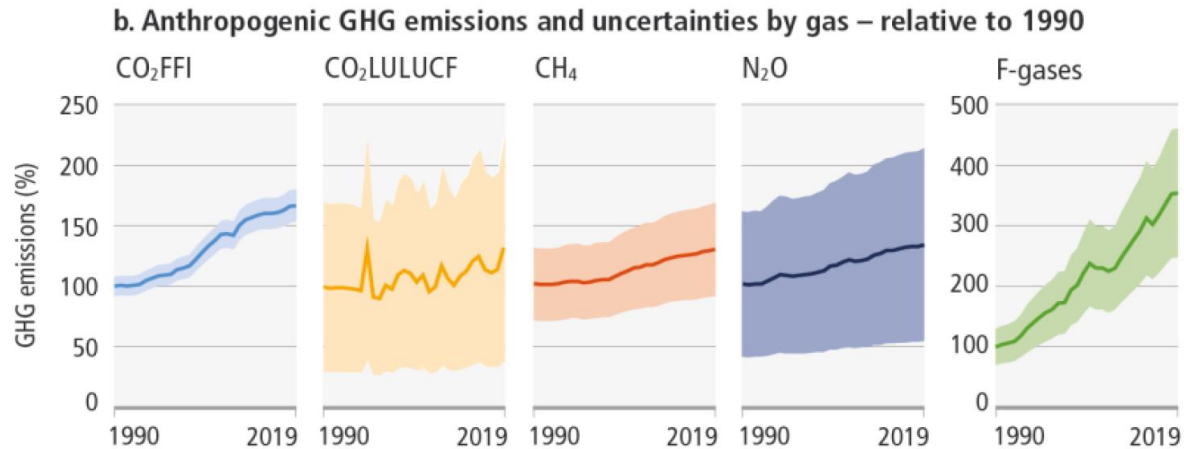
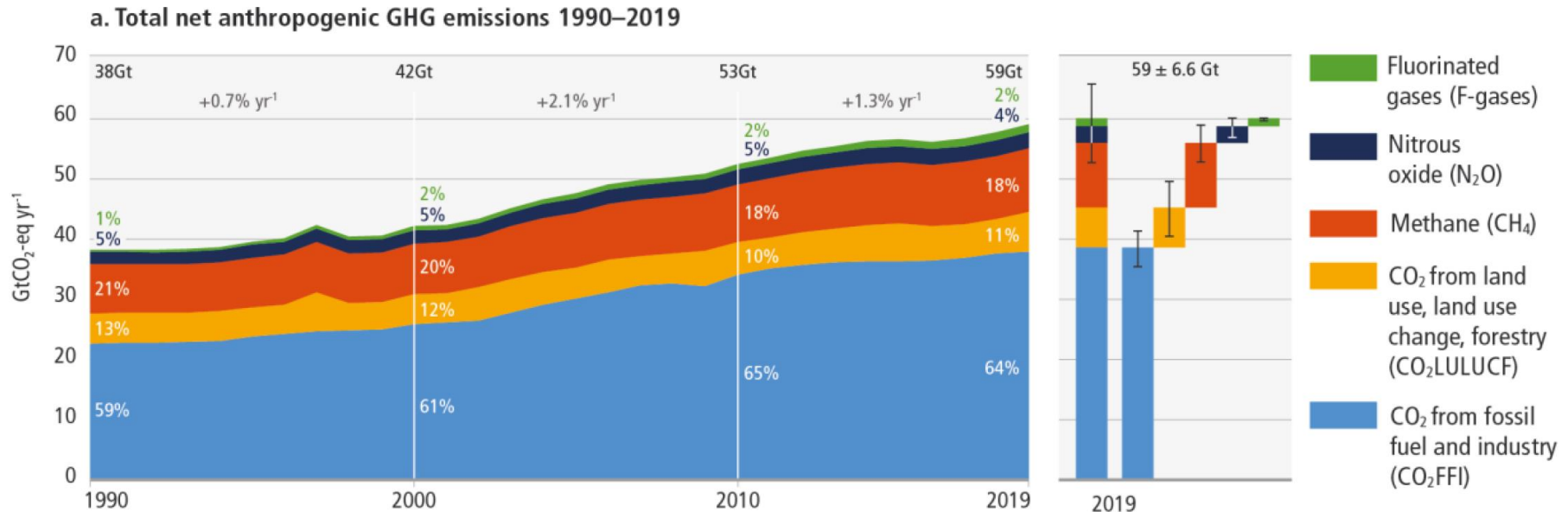


metaani (CH₄), ppb



Pallas station

Päästöt eri lähteistä 1990-2019



	2019 emissions (GtCO ₂ -eq)	1990–2019 increase (GtCO ₂ -eq)	Emissions in 2019, relative to 1990 (%)
CO ₂ FFI	38±3	15	167
CO ₂ LULUCF	6.6±4.6	1.6	133
CH ₄	11±3.2	2.4	129
N ₂ O	2.7±1.6	0.65	133
F-gases	1.4±0.41	0.97	354
Total	59±6.6	21	154

The solid line indicates central estimate of emissions trends. The shaded area indicates the uncertainty range.

Ilmastonmuutos Suomessa?

- **Lämpeneminen** 2 x maailman keskiarvo, talvella 3 x
- **Sademäärät** kasvavat talvipuoliskolla vuotta, vettä/lunta riippuen lämpötilasta, talvikauden lyheneminen => metsien kasvu hyötyy
- **Kesällä helleaaltojen** riski kasvaa
- **Paikalleen jämähätäneiden säätilojen** riski kasvaa:
 - Korkeapaineissa hellettä/kuivuutta ja kylmyyttä talvella.
 - Matalapaineiden reitit samoja päivästä toiseen, jolloin tulvariskien kasvu.
- Voimakkaampi **vaihtelevuus**, jolloin mm. teiden reikiintyminen talvella
- **Meriveden pinnan nousu**, maan kohoaminen kompensoi

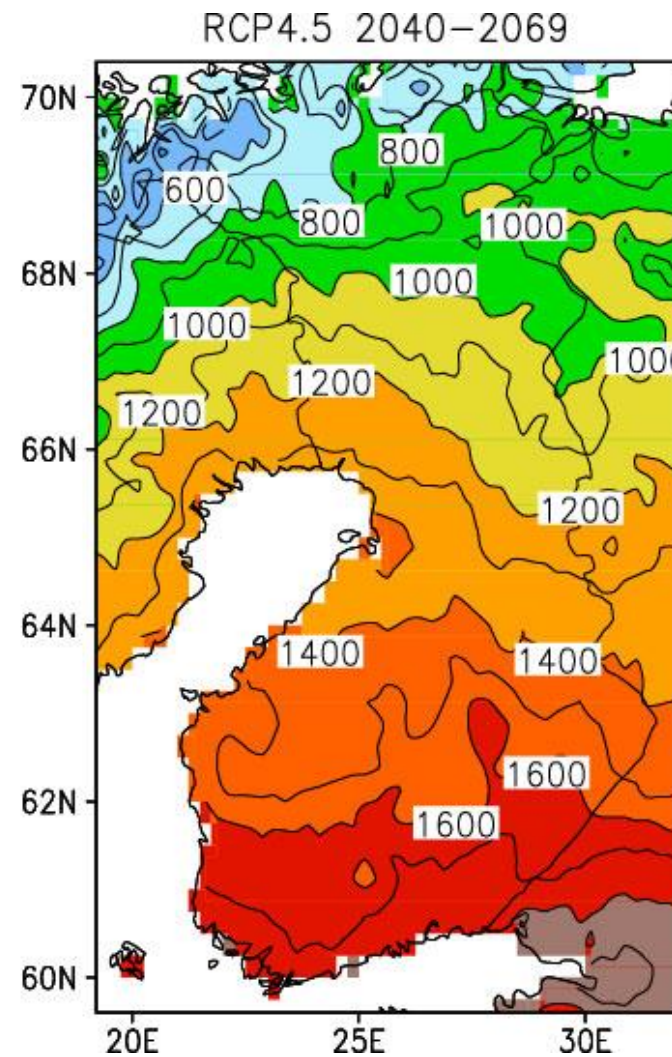
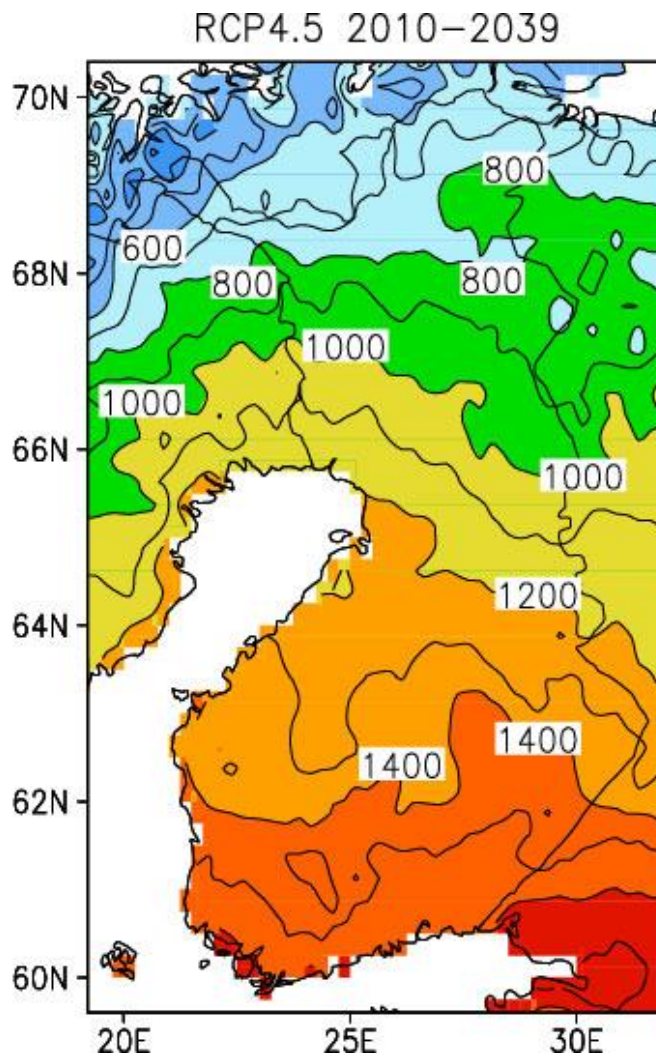
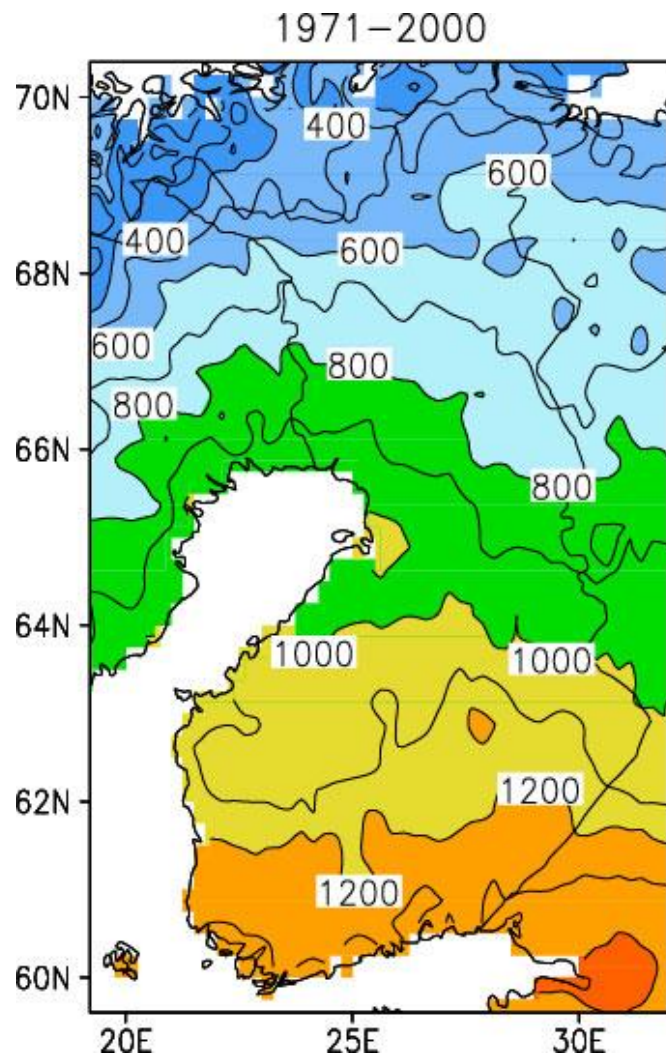
osittain



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

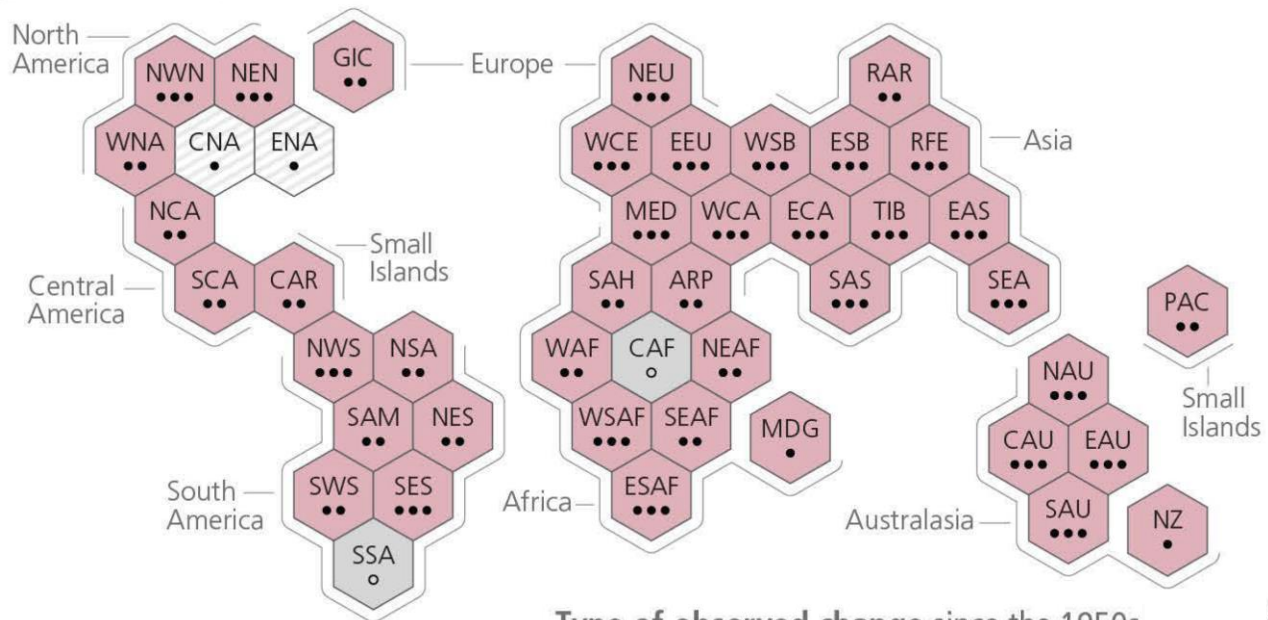


Kasvukauden lämpösumma kasvaa

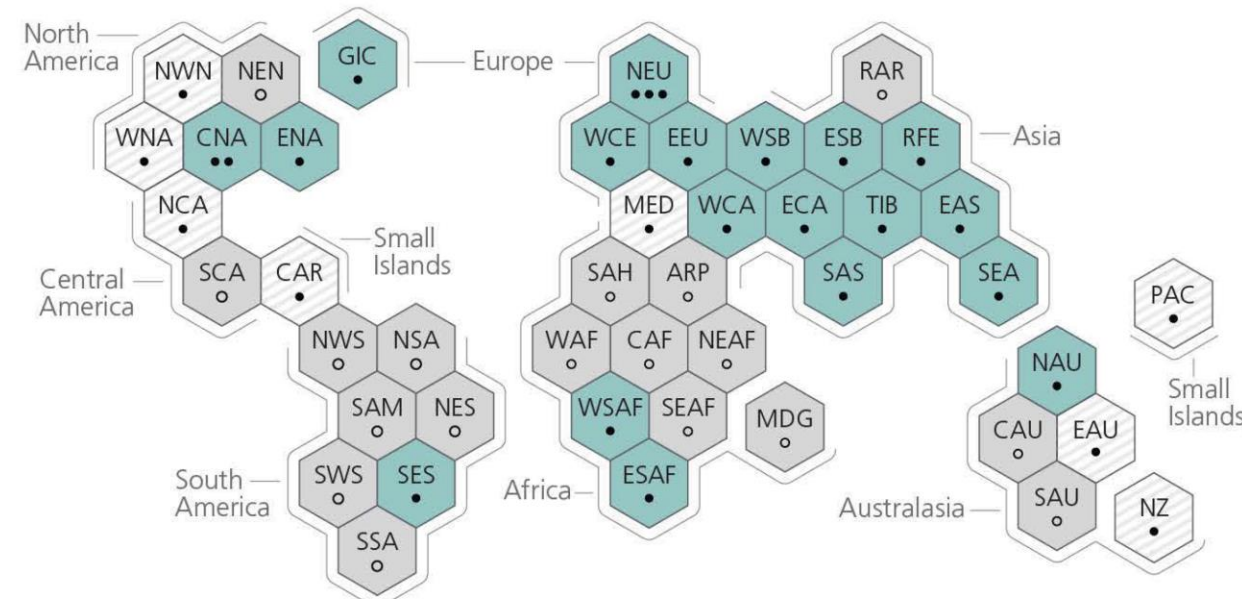


Hellealtojen, tulvien ja kuivuuden lisääntyminen

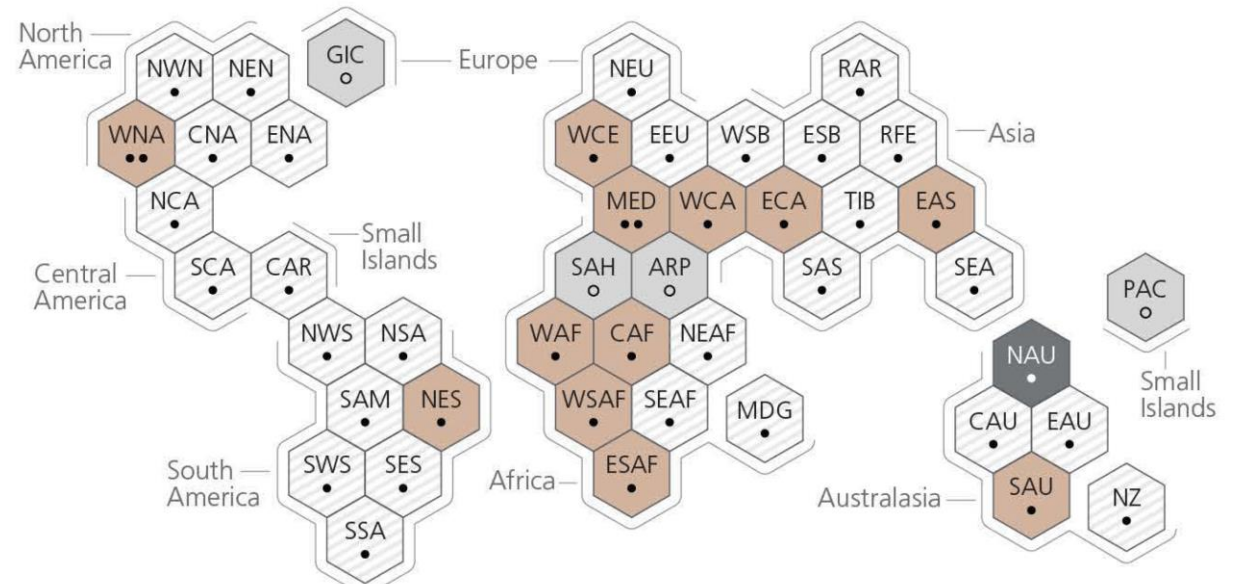
Hot extremes *← including heatwaves*



Heavy precipitation



Agricultural and ecological drought



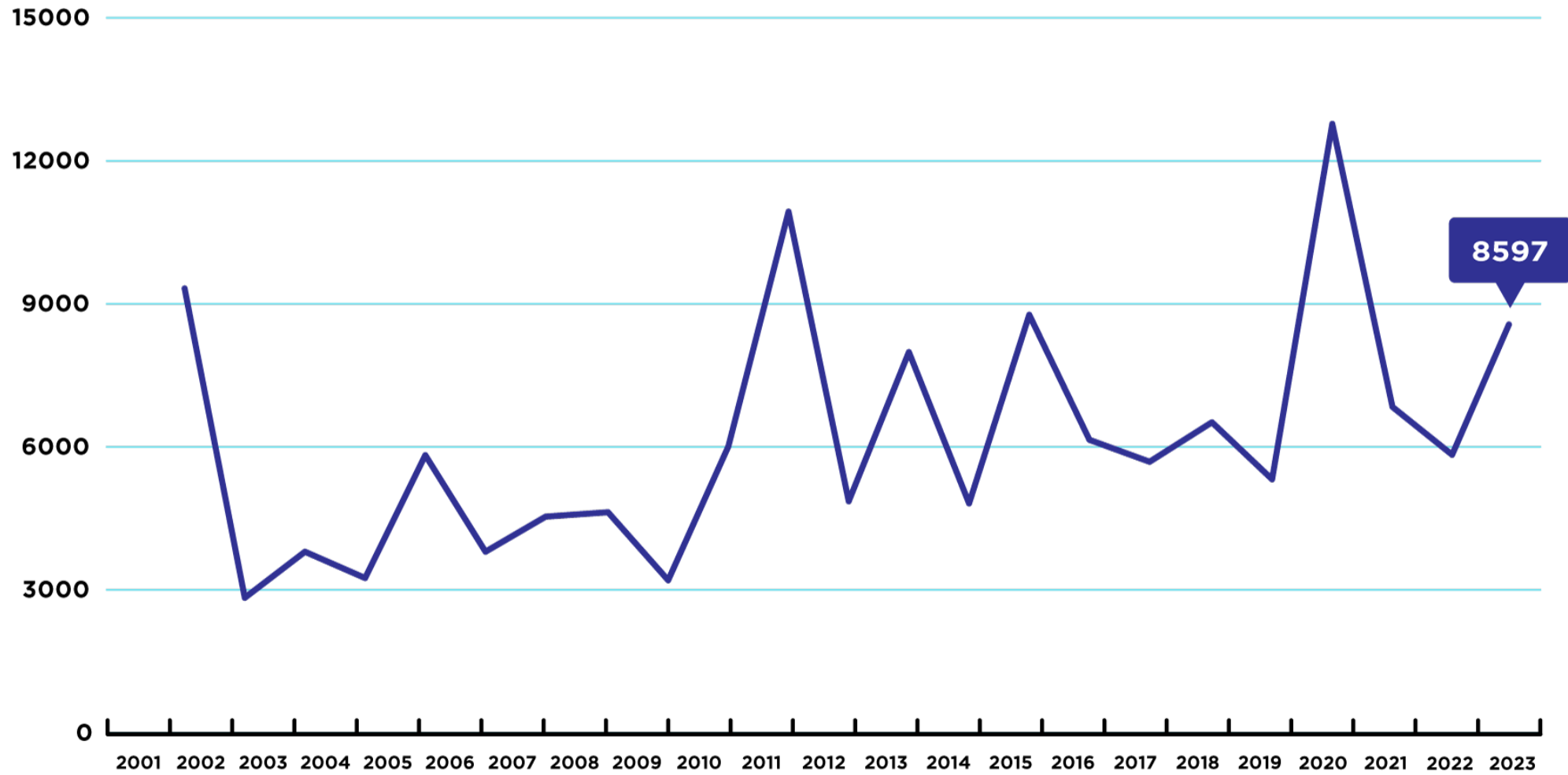
Type of observed change since the 1950s



Confidence in human contribution to the observed change

- High (three dots)
- Medium (two dots)
- Low due to limited agreement (one dot)
- Low due to limited evidence (circle)

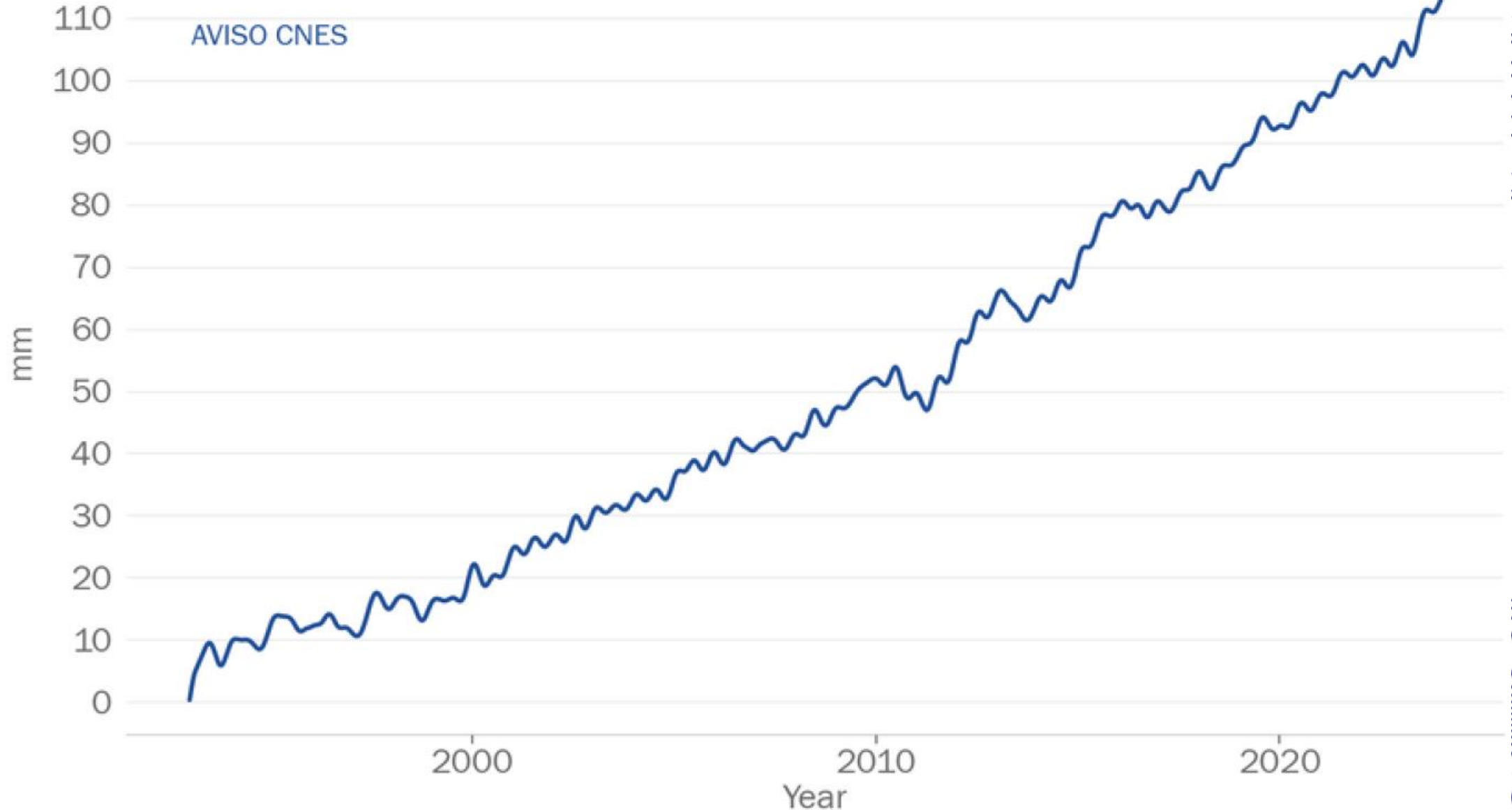
SÄÄSTÄ AIHEUTUNEET VAHINGONTORJUNTATEHTÄVÄT 2001-2023



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Meriveden pinnan nousu tuplaantunut 1993-2024

1993-2002 2.3mm/y, 2014-23 4.77 mm/y



Keskiveden muutos vuoteen 2100

RCP4.5/SSP2-4.5 skenaariolla

- Perämeri**

Historiallinen käyttäytyminen jatkuu ja keskivesi laskee 20–30 cm

- Selkämeri**

Keskivesi laskee pohjoisosissa saman verran kuin Perämerellä, ja nousee hieman eteläosassa

- Suomenlahti**

Keskivesi nousee 20-30 cm



Vedenkorkeuden mittausasemat Suomen rannikolla. Kuva: Ilmatieteen laitos

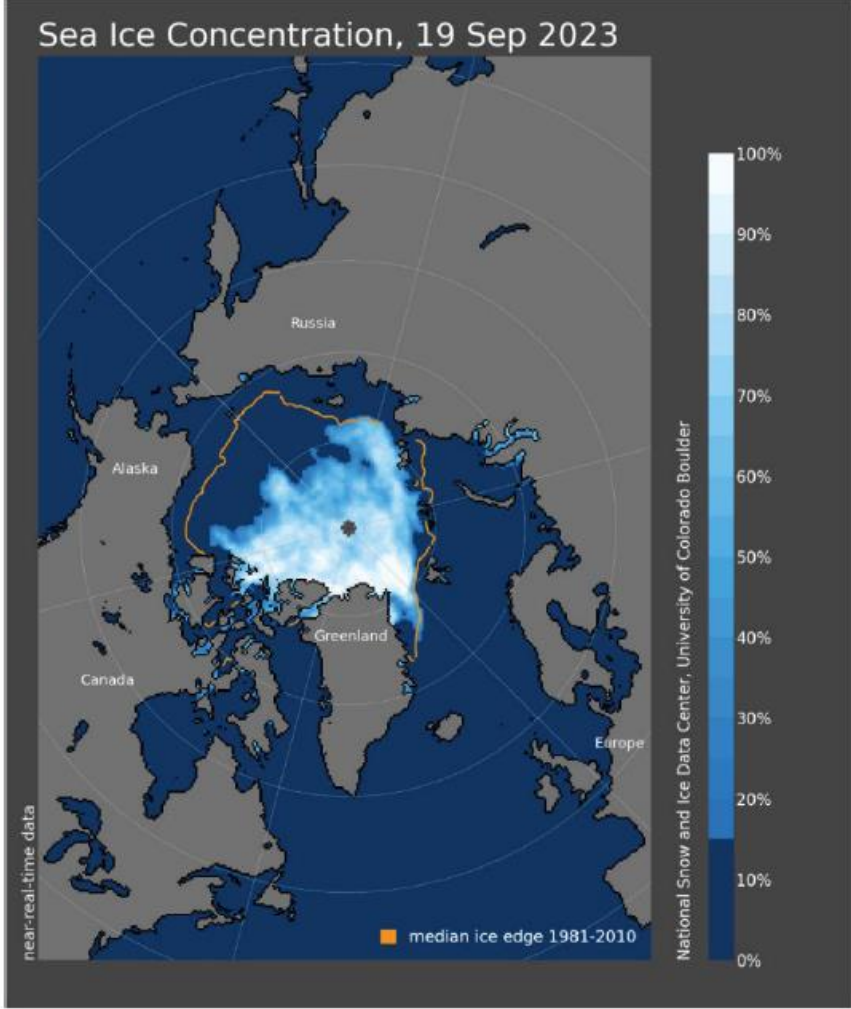
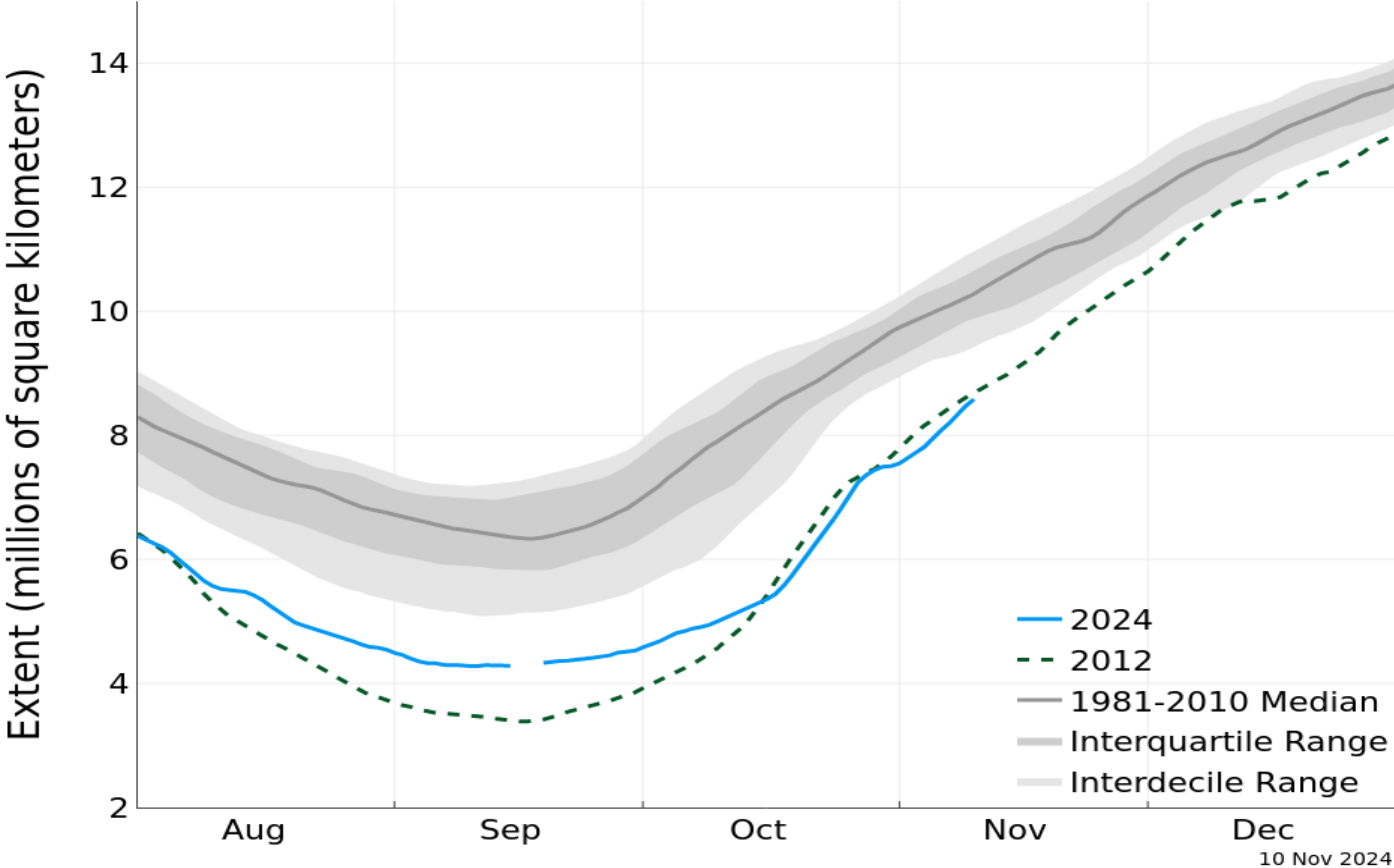
Suomessa maankohoamisilmiö suojaa rannikkoa merenpinnan nousulta, mutta tulevaisuudessa maankohoamisen nopeus ei riitä kumoamaan merenpinnan nousua kokonaan.

	Keskivedenkorkeuden muutos RCP4.5/SSP2-4.5 [1995-2014]-2100 (cm)		
	Alin	Mediaani	Korkein
Kemi	-50	-24	27
Oulu	-47	-21	30
Raahe	-51	-25	26
Pietarsaari	-54	-28	24
Vaasa	-52	-26	25
Kaskinen	-47	-21	30
Pori	-39	-13	39
Rauma	-32	-6	45
Turku	-18	7	59
Föglö	-21	5	56
Hanko	-6	20	72
Helsinki	-1	25	76
Hamina	5	31	83

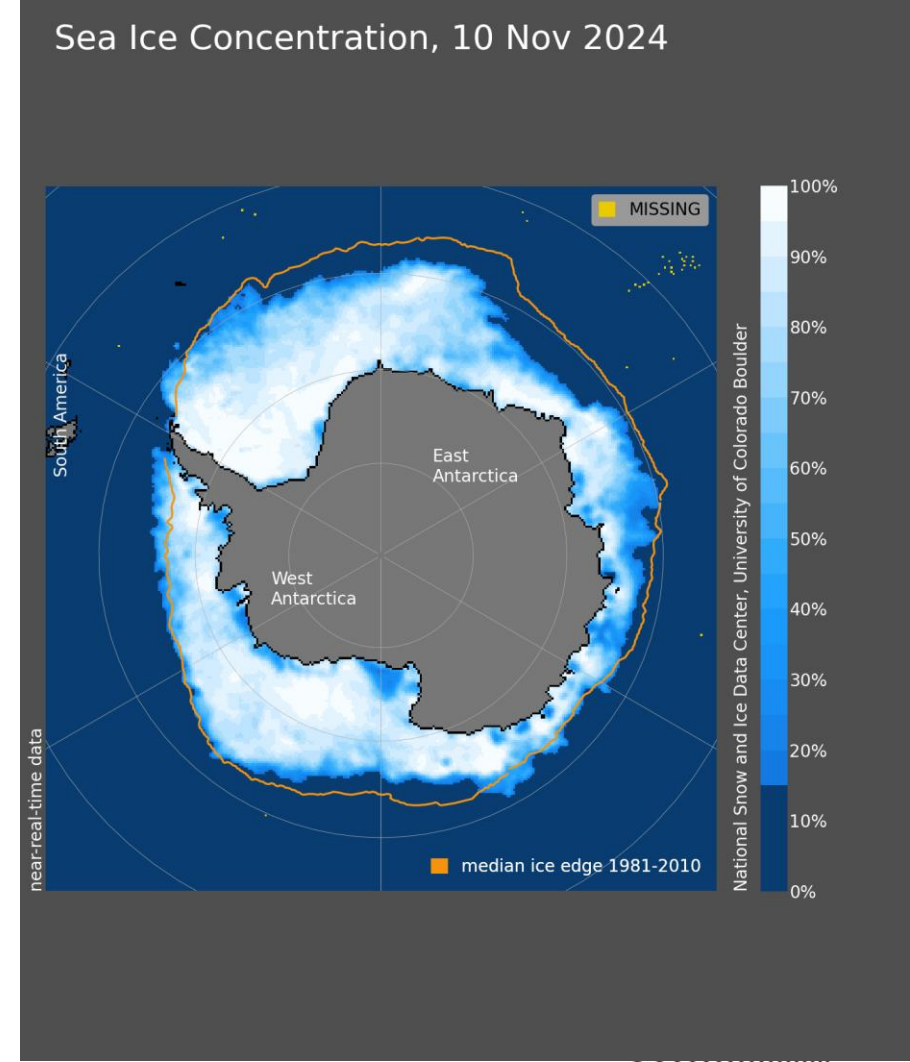
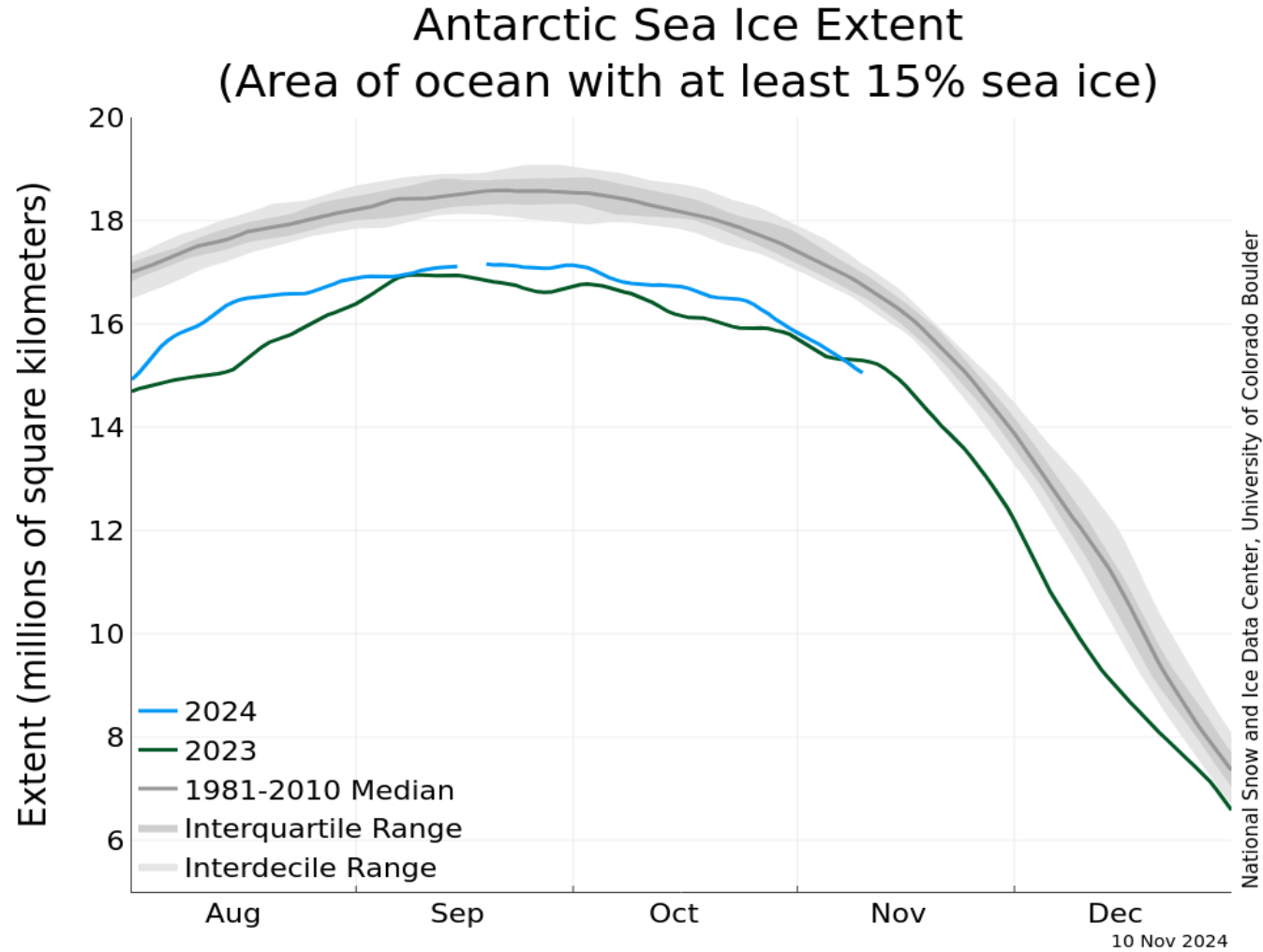
Pellikka et al., 2023

Arktinen jääpeite hupenee

Arctic Sea Ice Extent (Area of ocean with at least 15% sea ice)

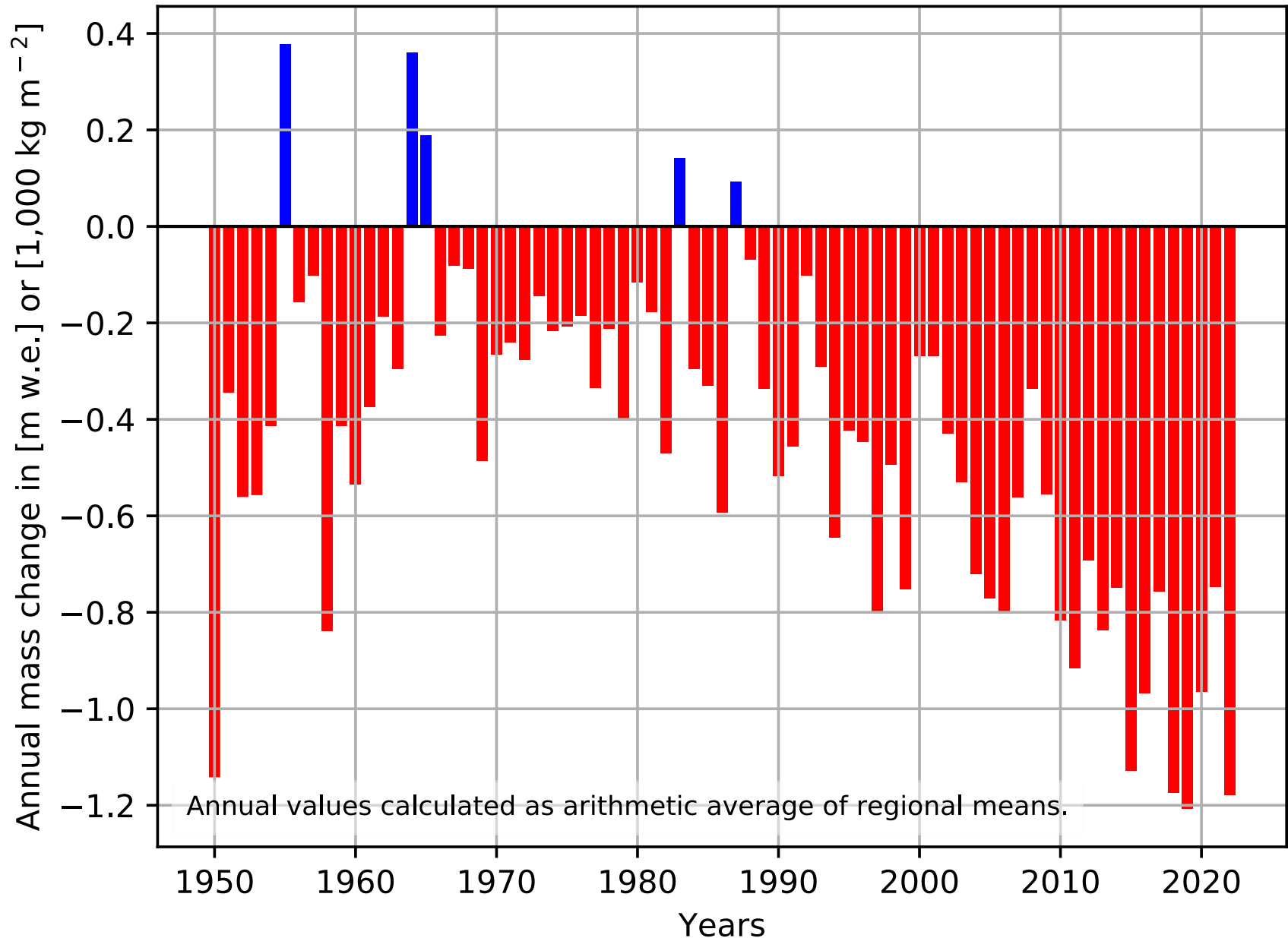


Myös Etelämantereen jääpeite on alkanut sulaa



Jäätiköiden sulaminen 1950-2022

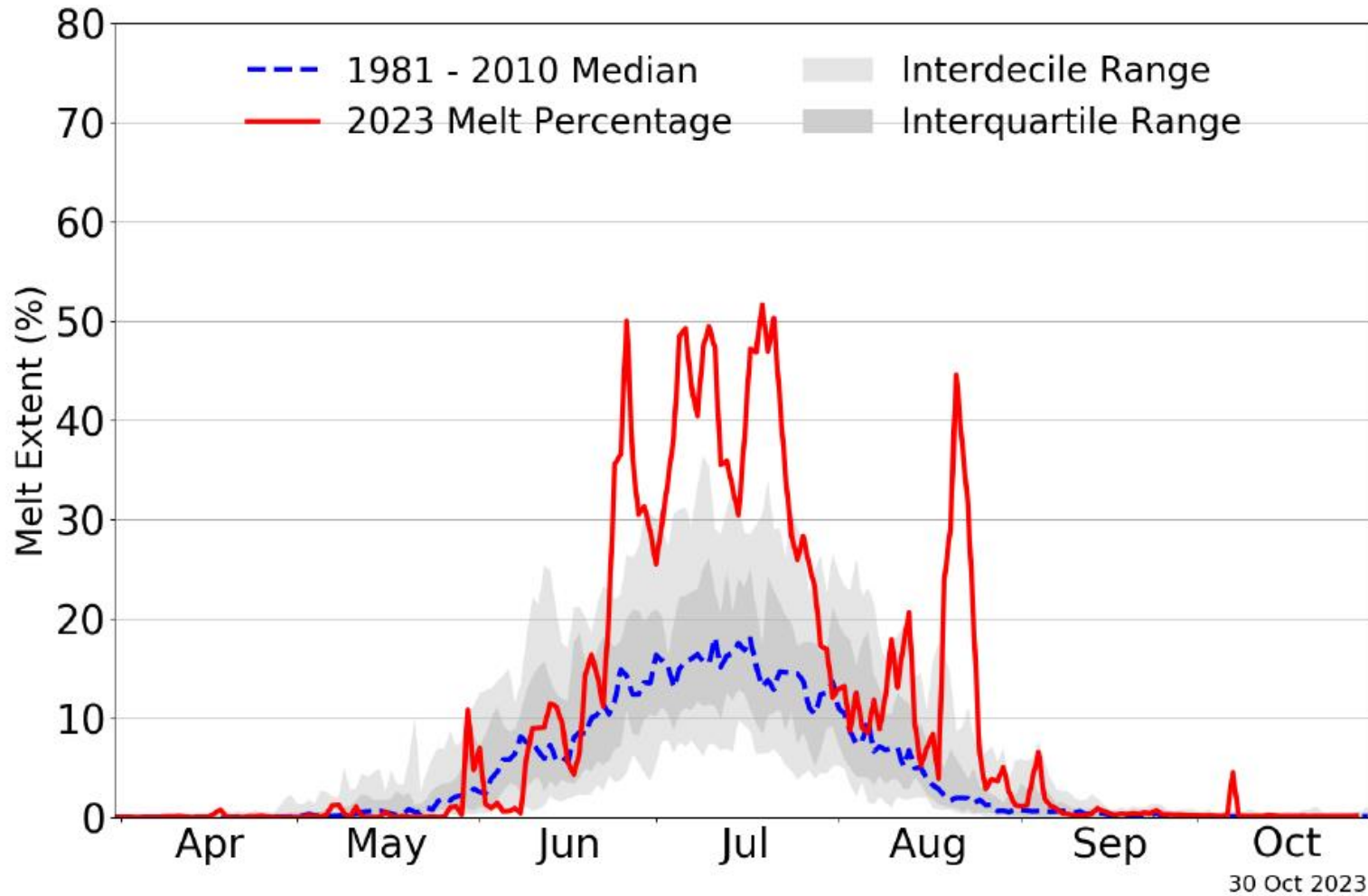
Global annual mass change of reference glaciers



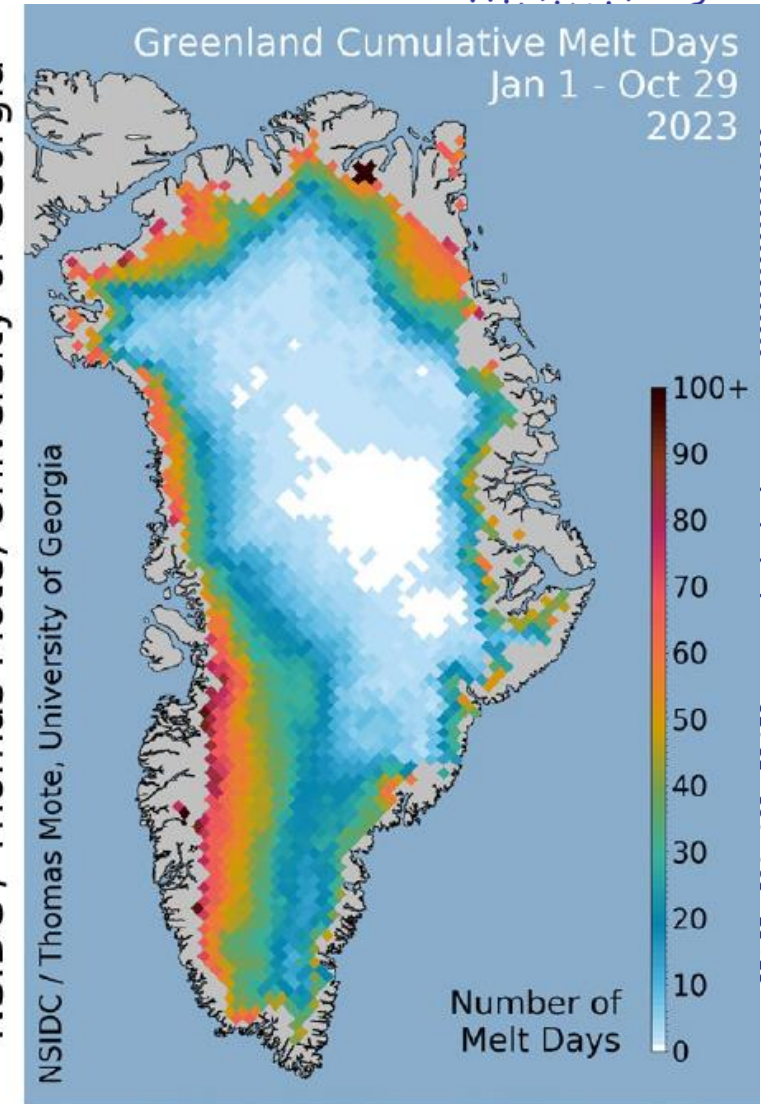
1970-79: -0.25 m w.e.
1980-89: -0.22 m w.e.
1990-99: -0.49 m w.e.
2000-09: -0.52 m w.e.
2010-19: -0.92 m w.e.
2013-22: -0.97 m w.e.
2022 : -1.18 m w.e.

Grönlandin jäätikkö sulaa kiihtyvästi

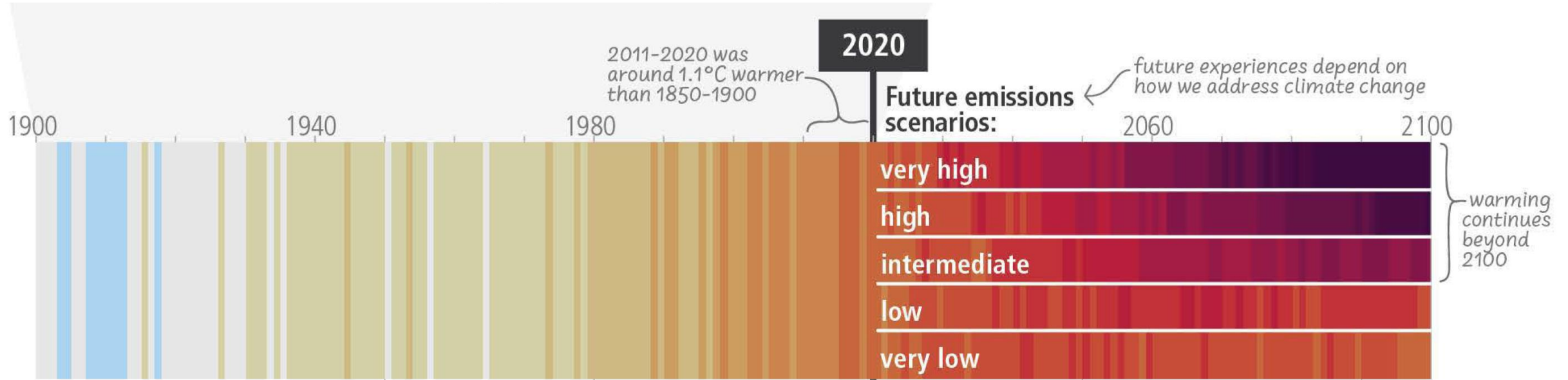
Greenland Melt Extent 2023



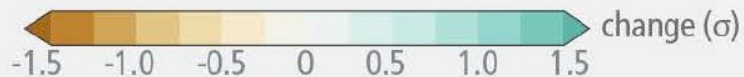
NSIDC / Thomas Mote, University of Georgia



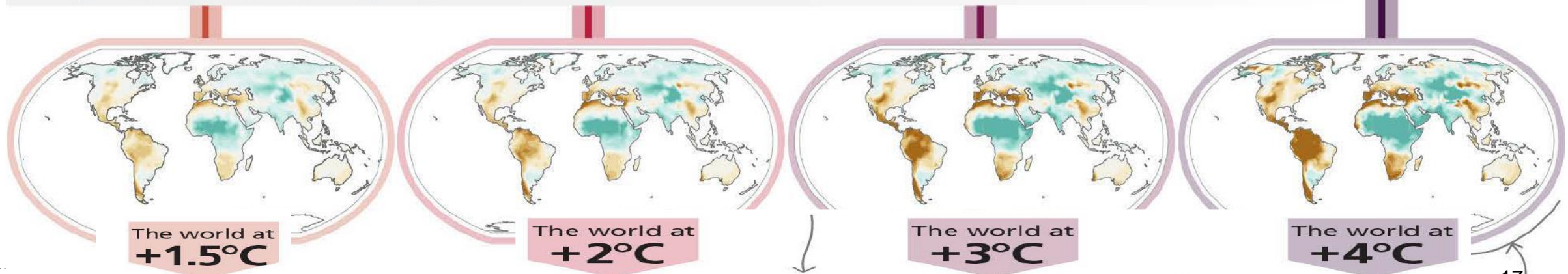
Tuleva lämpötila ja maaperän kosteus



b) Annual mean total column soil moisture change

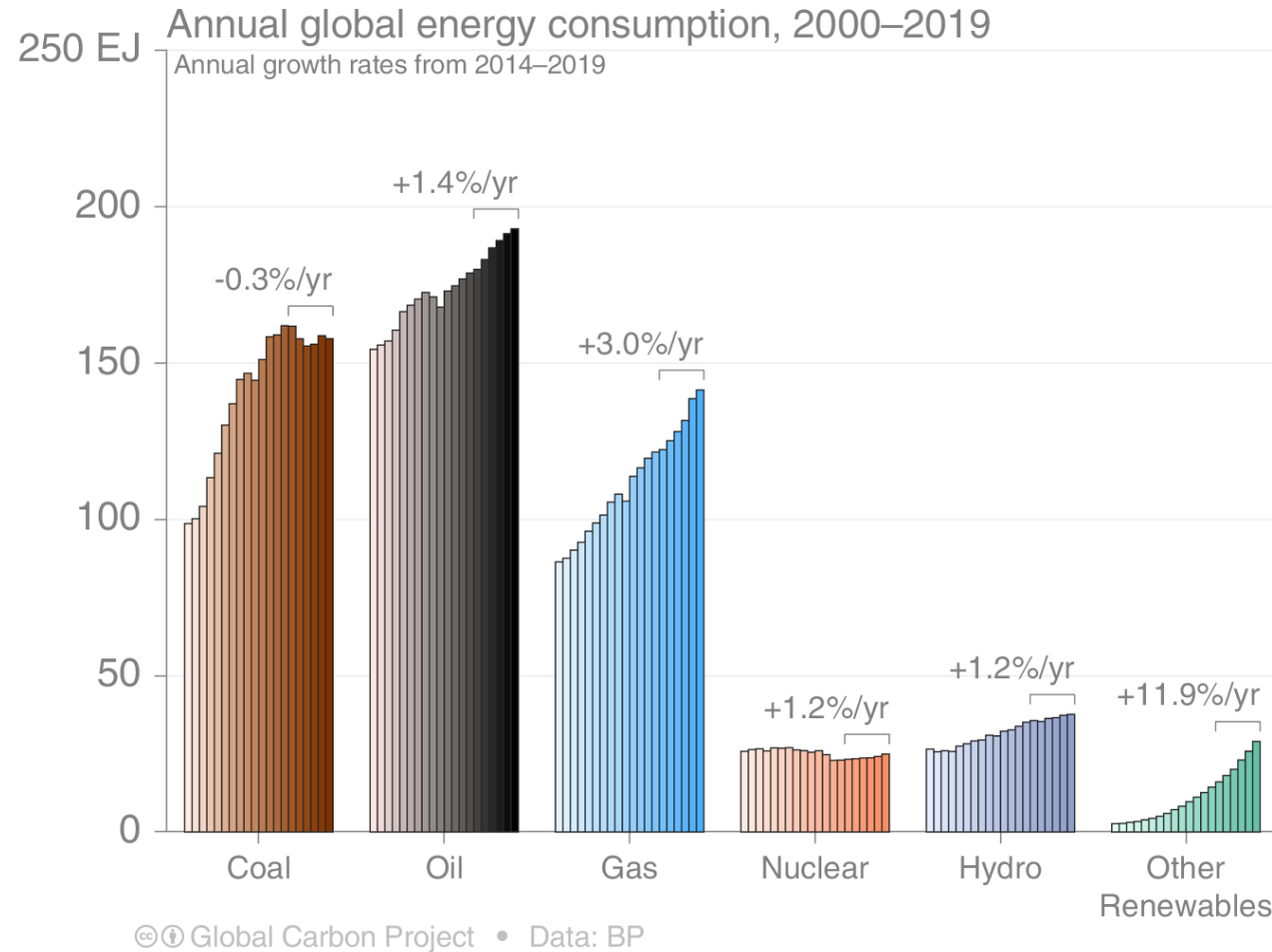


Projections of annual mean soil moisture largely follow projections in annual mean precipitation but also show some differences due to the influence of evapotranspiration.



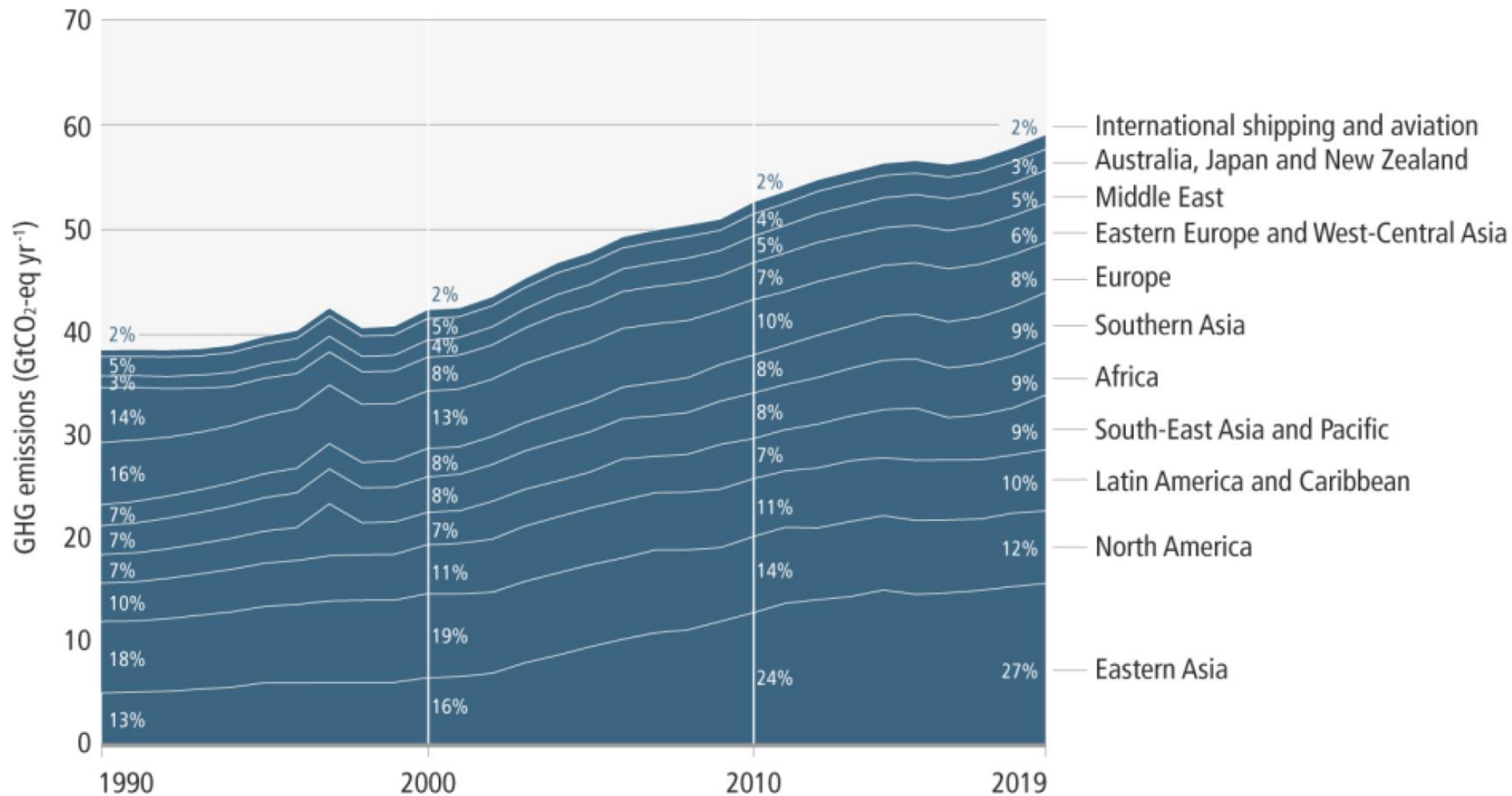
Energian käyttö

Energy consumption by fuel source from 2000 to 2019, with growth rates indicated for the more recent period of 2014 to 2019



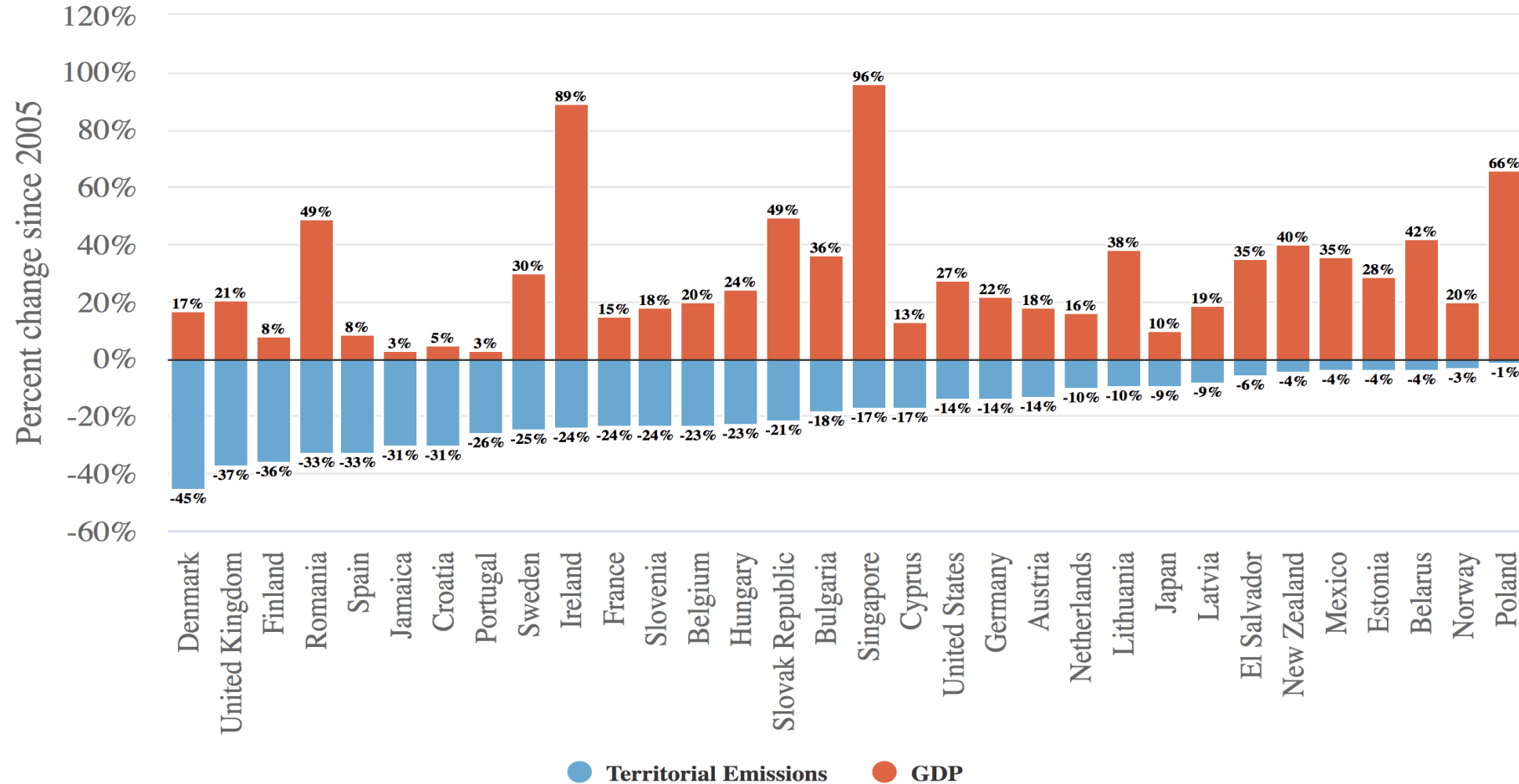
Mistä päästöt tulevat?

a. Total net anthropogenic GHG emissions by region (1990–2019)



32 maata on vähentänyt päästöjään 2005-2019 talouksien kasvaessa

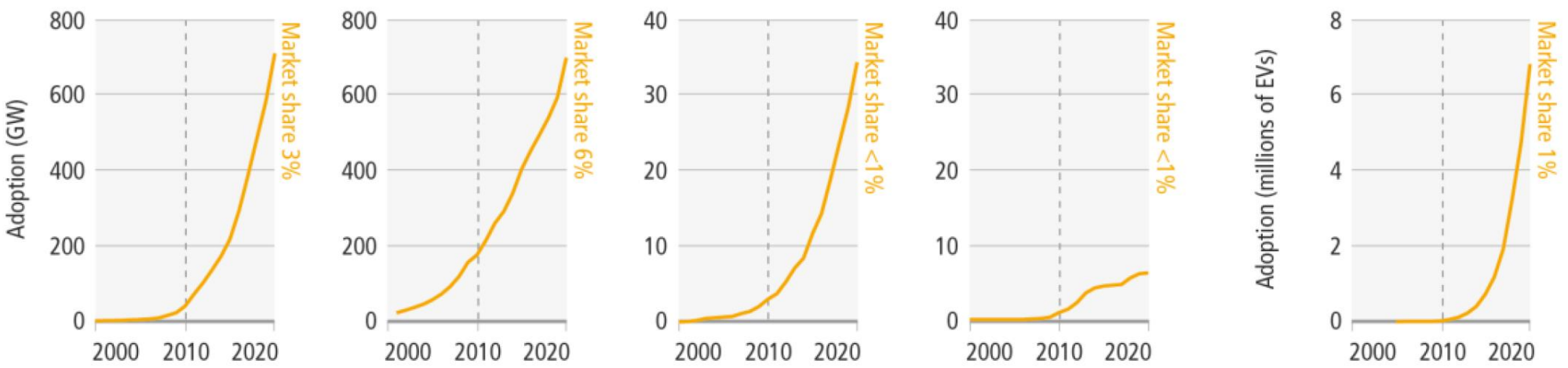
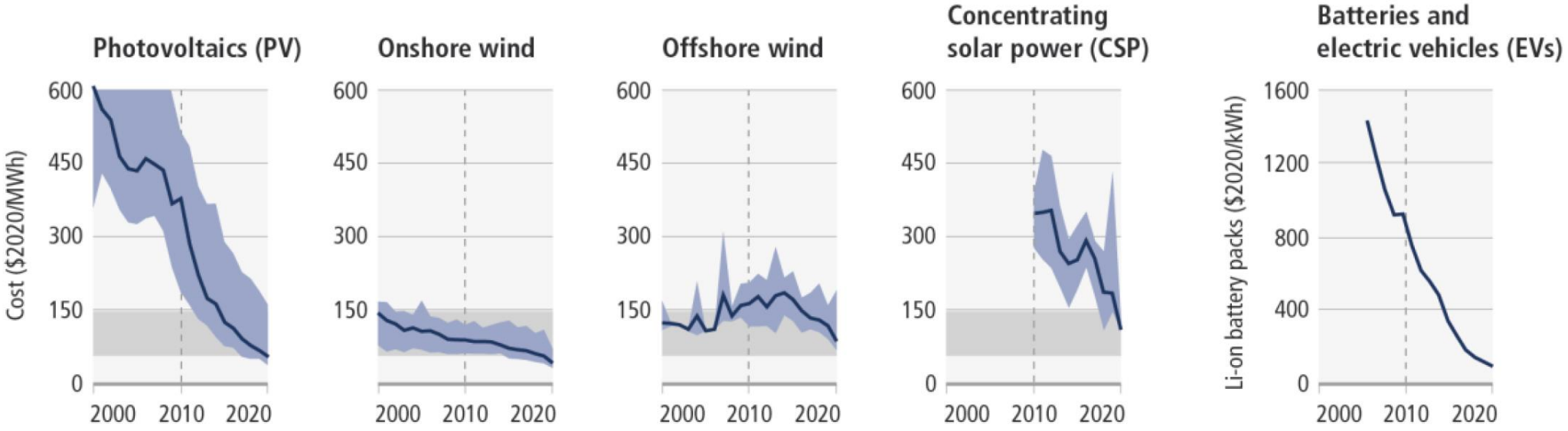
Decoupling of territorial emissions and GDP: 2005-2019



ILMATIETEEN LA
METEOROLOGISI
FINNISH METEOI

BREAKTHROUGH
INSTITUTE

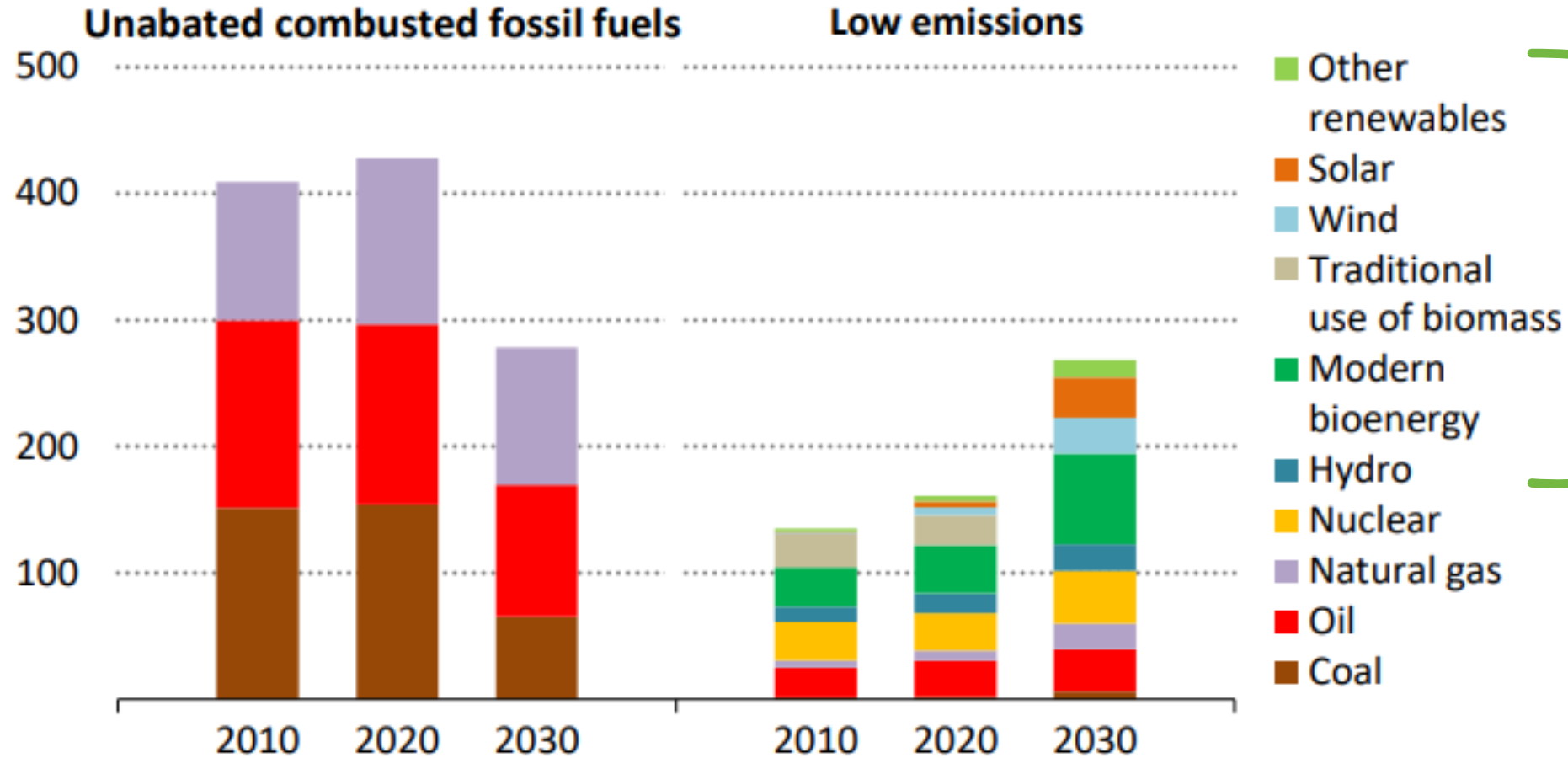
Uusiutuvan energian, akkujen ja sähköautojen hinnat



— Market cost - - - AR5 (2010)
— Adoption (note different scales) Fossil fuel cost (2020)



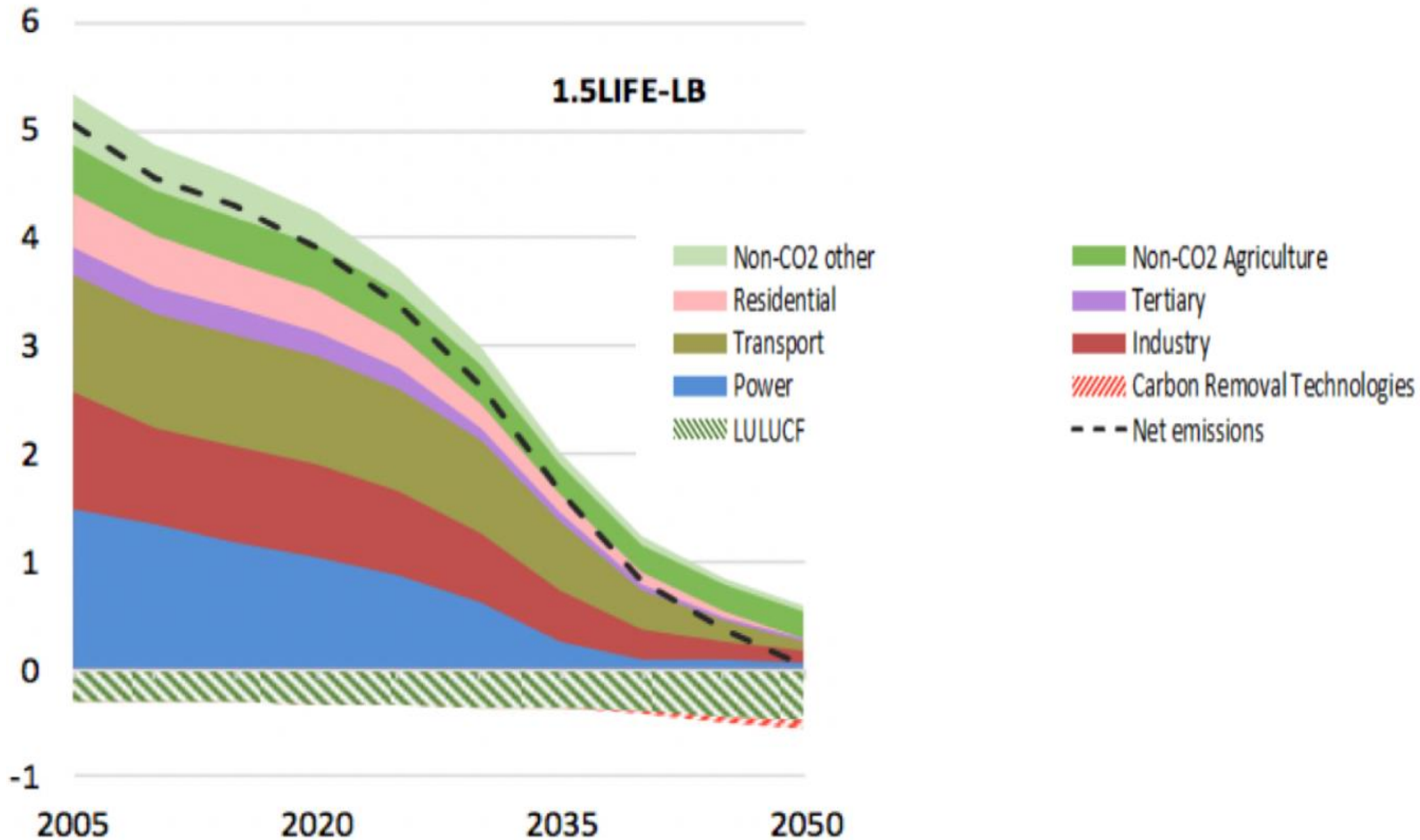
Energiamurros 2010-2030



(IEA)

Supply from low emissions sources needs to **double by 2030**

EU:n hiilineutraaliustavoite 2050



Maailmantalouden suurimmat riskit, WEF 2024

Risk categories

- Economic
- Environmental
- Geopolitical
- Societal
- Technological

2 years

1 st	Misinformation and disinformation
2 nd	Extreme weather events
3 rd	Societal polarization
4 th	Cyber insecurity
5 th	Interstate armed conflict
6 th	Lack of economic opportunity
7 th	Inflation
8 th	Involuntary migration
9 th	Economic downturn
10 th	Pollution

10 years

1 st	Extreme weather events
2 nd	Critical change to Earth systems
3 rd	Biodiversity loss and ecosystem collapse
4 th	Natural resource shortages
5 th	Misinformation and disinformation
6 th	Adverse outcomes of AI technologies
7 th	Involuntary migration
8 th	Cyber insecurity
9 th	Societal polarization
10 th	Pollution

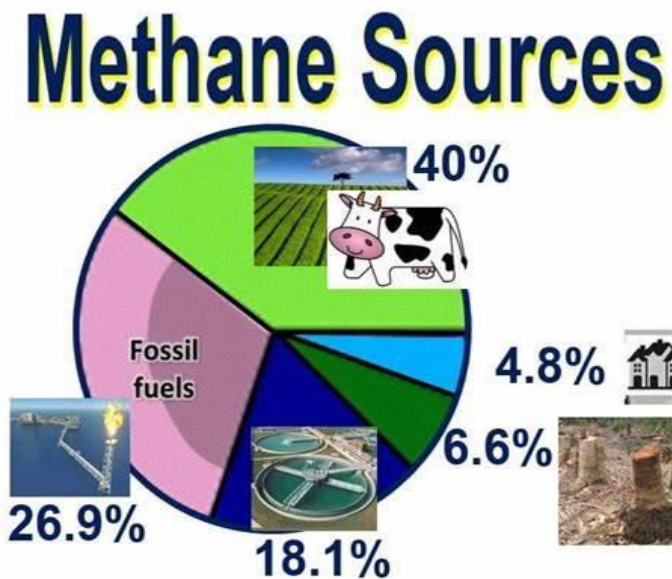
Source

World Economic Forum Global Risks

Perception Survey 2023-2024.

Miten ratkaisemme ilmasto-ongelman?

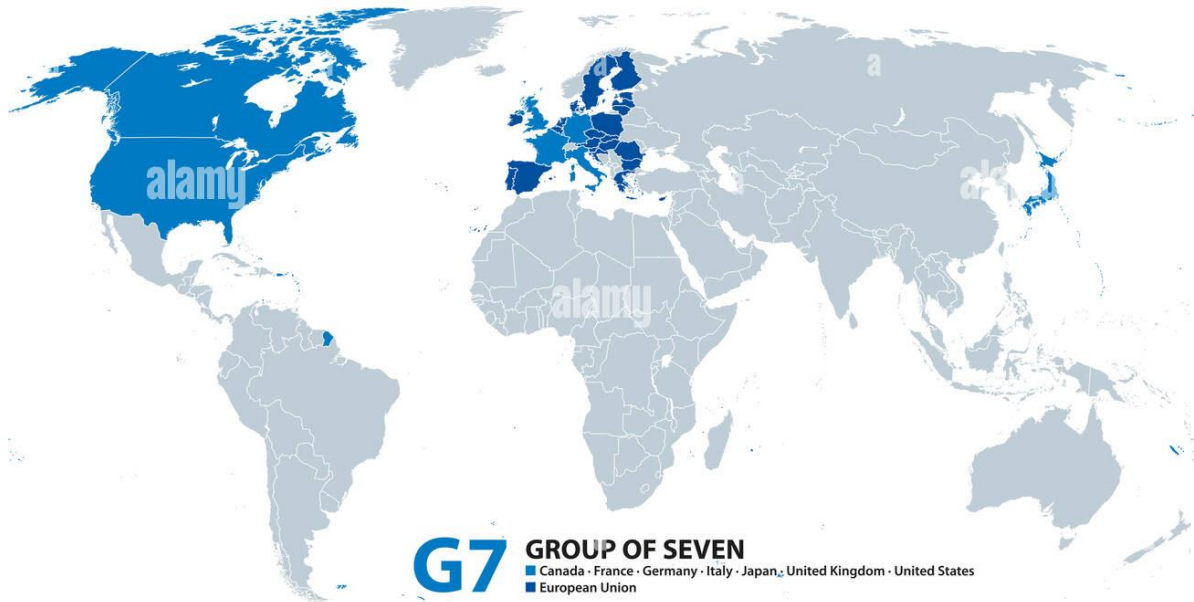
- **Fossiilisista luopuminen** (1. Kivihiili, 2. Öljy ja 3. Maakaasu) = 2/3 ongelmasta
- Toiseksi suurin haaste on **metaani trooppisilta soilta, nautakarjasta, riisinviljelystä ja öljyn/kaasun tuotannosta**. Metaanin elinikä on 11 vuotta, hiilidioksidin tuhansia vuosia.
- Kolmanneksi on lopetettava **ei-uusiutuvien trooppisten sademetsien hävitys** (Amazon, keskinen Afrikka ja Kaakkois-Aasia)



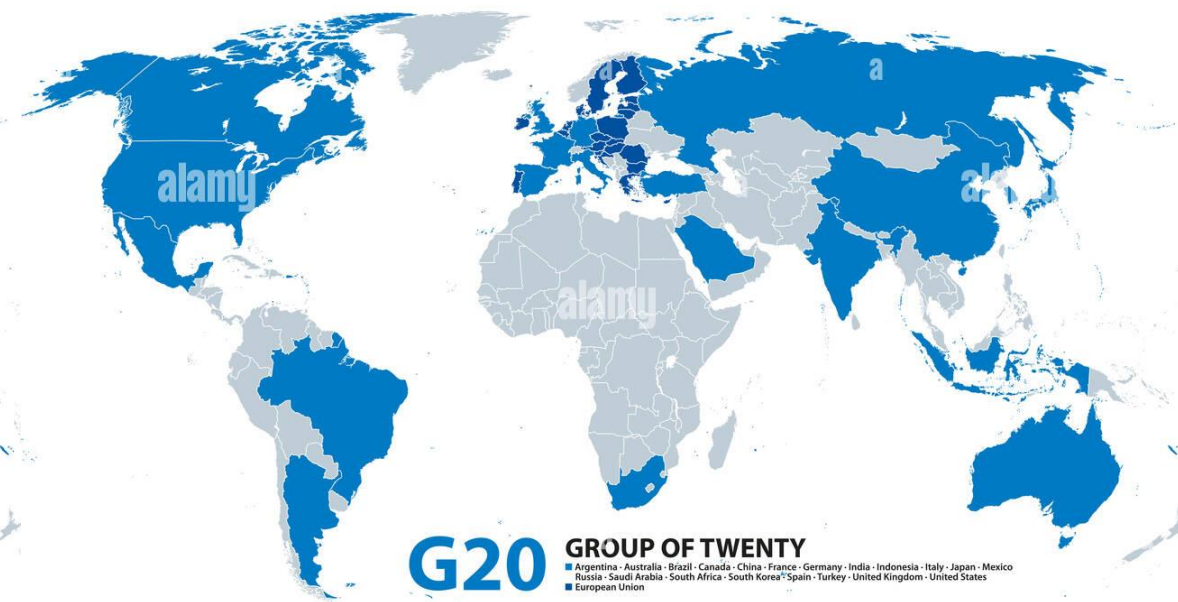
G7+EU- ja G20-maiden päästöt

- **G20-maat tuottavat 80 % maailman päästöistä.** G7- ja EU-maat vastaavat 30% maailman päästöistä, ja ovat tehneet sitoumuksia, mikä vastaava 1.5 C tavoitetta
- **Loput G20-maista, mitkä tuottavat 50 % maailman päästöistä, eivät ole tehneet vastaavia sitoumuksia.** (Mm. Kiina, Brasilia, Argentiina, Intia, Venäjä, Saudi-Arabia, Etelä-Afrikka ja Indonesia). Ilman näiden lisätoimia 2050 hiilineutraaliutta eikä 1.5 C saavuteta.

~30 % päästöistä



~80 % päästöistä



alamy

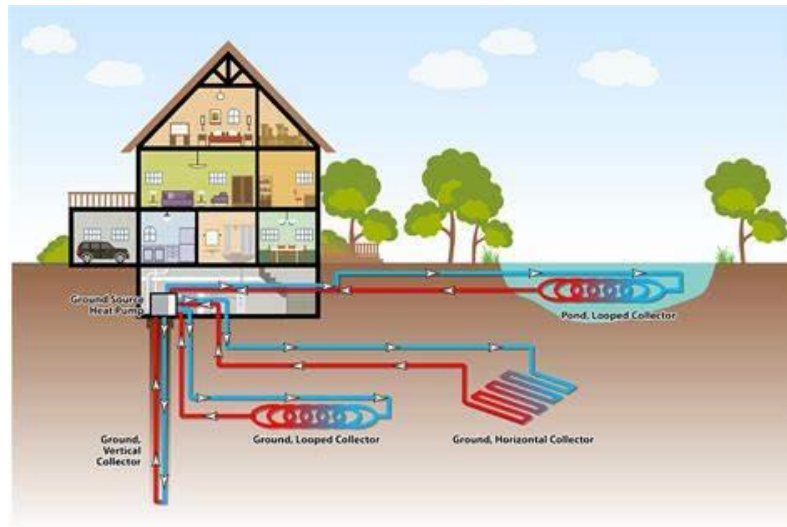
Image ID: P5YJ0
www.alamy.com

alamy

Image ID: P5YTHY
www.alamy.com

Yksilöiden/kuluttajien vaikutus?

- Liikenne, ruokavalio, rakennusten lämmitys/jäähdytys sekä fossiilienergialla tuotettujen tuotteiden välttäminen



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastonmuutos/rakennusala

Päästöjen vähentäminen

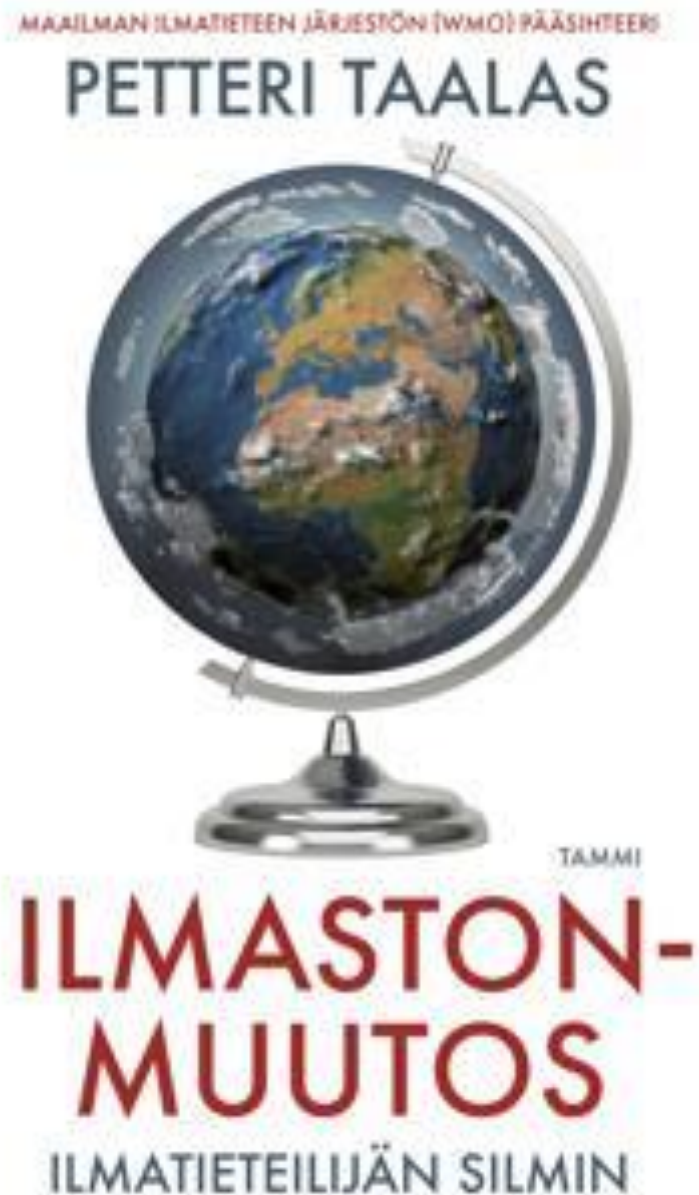
- Energiatehokkuuden lisääminen: lämmitys/jäähdytys, eristäminen, ekonominen tilankäyttö, aurinkoenergia
- Puumateriaalin lisääminen
- Teräksen ja betonin käytön vähentäminen/niiden päästöjen vähentäminen uusilla tuotantotavoilla

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

- Sademäärien lisääntyminen etenkin talvipuoliskolla vuotta
- Lisää lunta pohjoiseen, etelään talvitulvia ja kosteutta
- Enemmän sulamista/jäätymistä
- Kesän helteiden voimistuminen
- Rannikoilla, sisävesillä ja jokialueilla tulvariski kasvaa



Lisää aiheesta





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Thank you!
Kiitos!
Tack!

