



HSY



ILMASTONMUUTOS



SISÄLTÖ

1. Ilmastojärjestelmä
2. Kasvihuonekaasupäästöt
3. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja seuraukset
4. Toimet ilmastonmuutosta vastaan



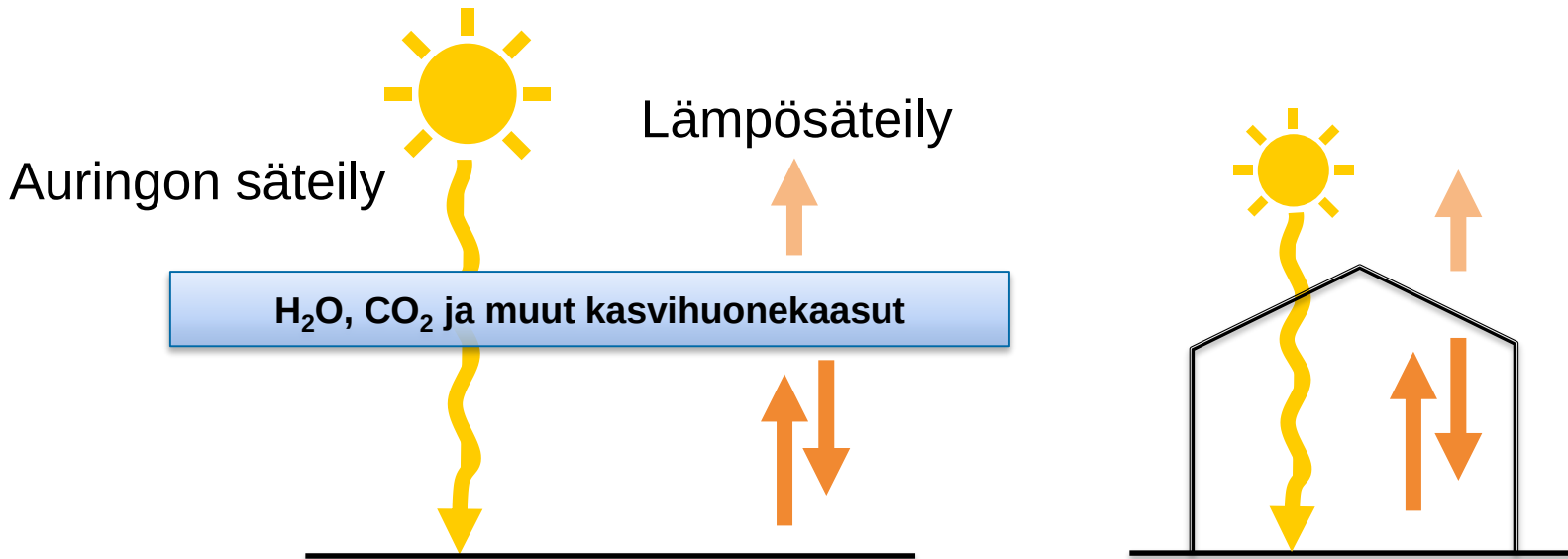
1. Ilmasto- järjestelmä

Mikä on ilmasto?

- Ilmasto kuvataan lämpötilan, sadannan ja muiden säämuuttujien tunnusluvuilla
 - Sää = muuttujien arvot tietyllä *hetkellä*
 - Ilmasto = muuttujien vähintään *30 vuoden keskiarvo*
- Ilmastolla tarkoitetaan sään tyypillistä pitkäaikaista käyttäytymistä tietyllä alueella

Ilmasto on sään tilasto

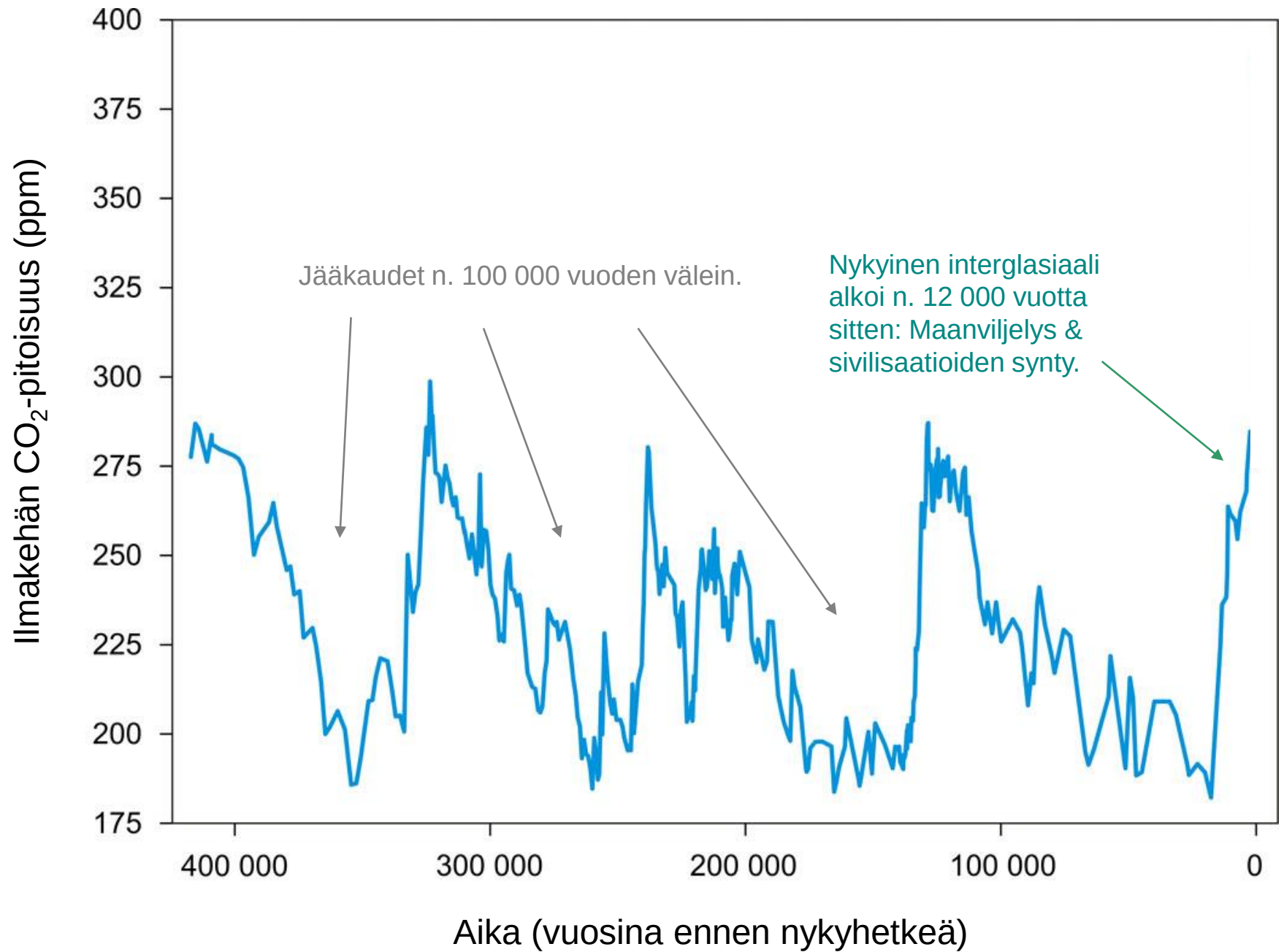
Kasvihuoneilmiö



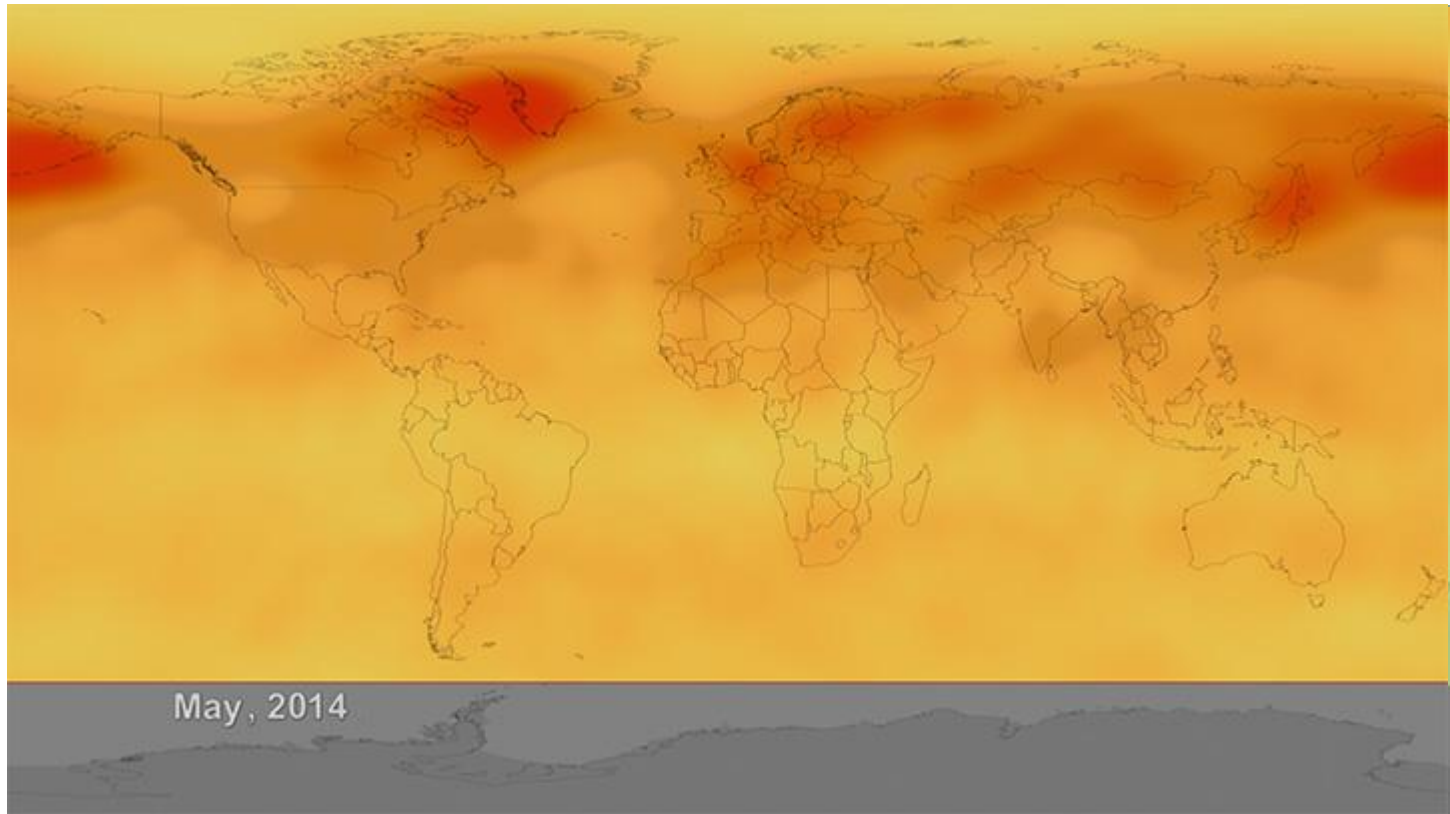
- Kasvihuonekaasut (hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi) vähentävät lämpösäteilyn karkaamista avaruuteen
 - Luonnollinen ilmiö!

Ilmasto ei ole muuttumaton

- Luonnollinen vaihtelu – **pitkä aikaväli**
 - Maan kiertoradan ja akselin muutokset, auringon säteilyvoimakkuuden vaihtelut
 - Mannerliikunnot; rapautuminen, merivirrat ja vulkaaninen toiminta (tulivuorenpurkaukset)
- Ihmiskunta muuttaa ilmastoa – **lyhyt aikaväli**
 - Kasvihuoneilmiön voimistuminen; kasvihuonekaasupäästöt +++
 - Ilman epäpuhtaudet -



CO₂ pitoisuus ilmakehässä



AIRS Mid-Tropospheric CO₂ (ppm)



2. KHK-päästöt ja ilmastonmuutos

Mihin CO₂ päästöt päätyvät? (2004-2013)

32.4 ± 1.6 GtCO₂/v **91%**



3.3 ± 1.8 GtCO₂/v **9%**



15.8 ± 0.4 GtCO₂/v **44%**

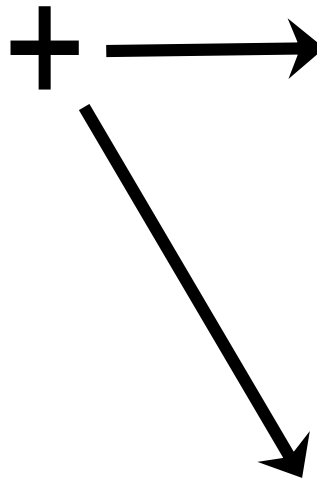


10.6 ± 2.9 GtCO₂/v **29%**



26%

9.4 ± 1.8 GtCO₂/v



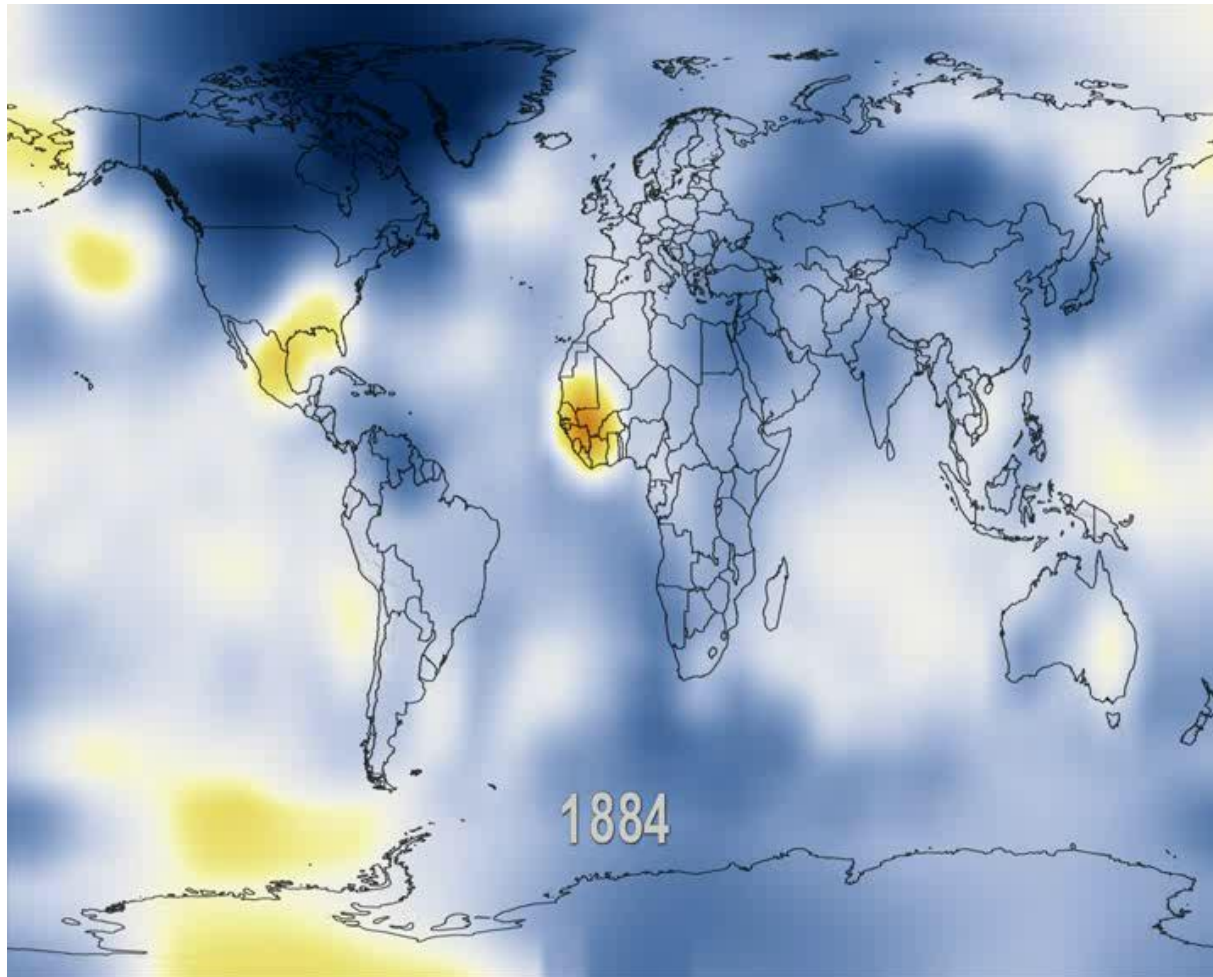
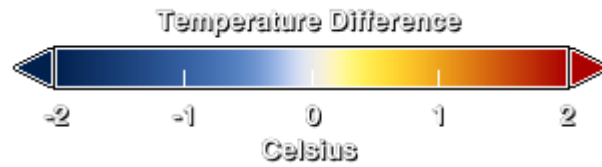
HIILIDIOKSIDI +40 %

METAANI +150 %

DITYPPIOKSIDI +20 %

(1750-2011)

MAAPALLON
KESKILÄMPÖTILA
+0,85 °C (1880-2012)

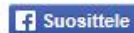


HSY

Lähde: NASA Scientific Visualization Studio

Uudet mittaukset varmentavat – ilmasto lämpenee edelleen

Tutkijat toivovat, että uudet tutkimustulokset huomioidaan päätöksiä tehdessä erityisesti Pariisin ilmastokokouksessa vuoden lopulla.



Suosittel

50 henkilöä suosittelee tätä. Rekisteröidy ja näe, mitä kaverisi suosittelevat.

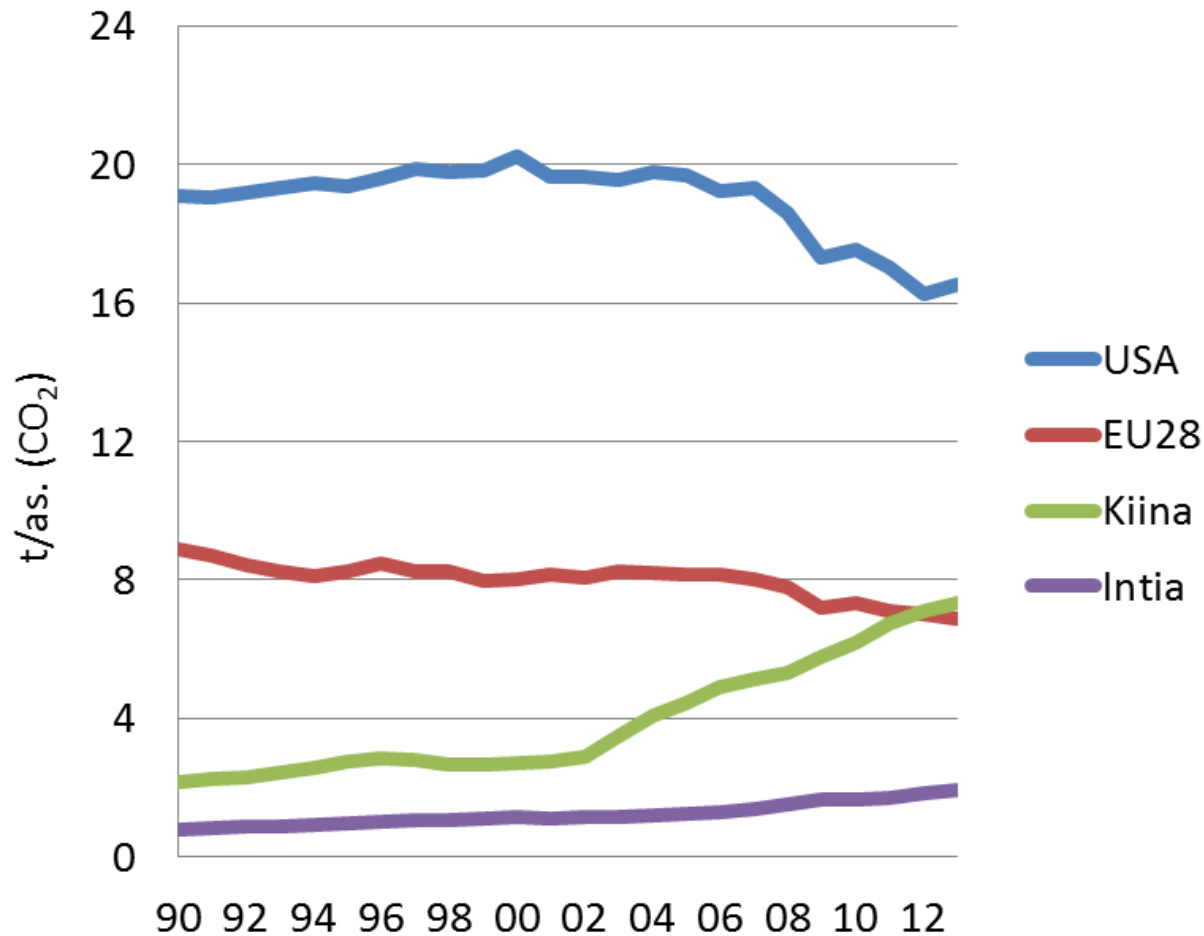


Päiväämättömässä valokuvassa näkyy Chilen edustalla kelluva suuri jäävuori. Etelä- ja pohjoisnapojen alueella sulavan jään uskotaan vaikuttavan koko maapallon ilmastoon. Kuva: Carlos Duarte / CSIC

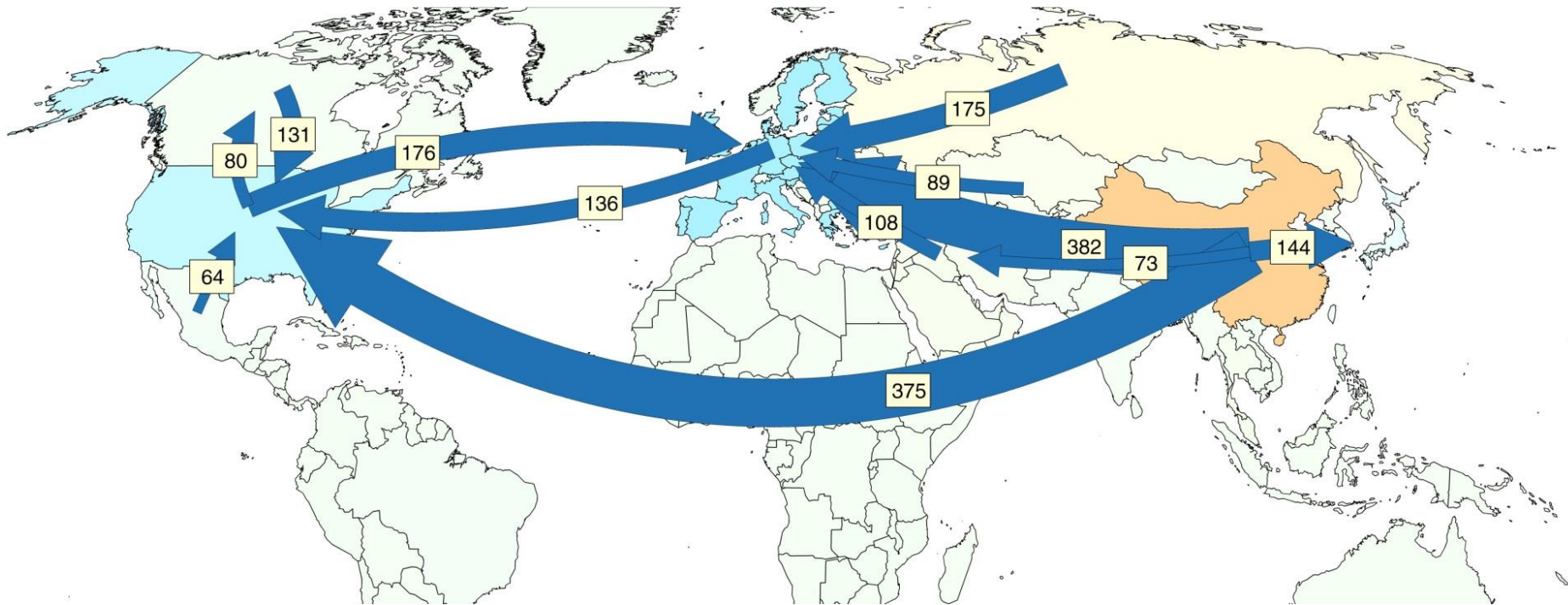
Ilmaston lämpeneminen ei ole hidastunut viime vuosina, ilmenee Yhdysvaltain liittovaltion merten ja ilmaston tutkimuslaitoksen NOAA:n (National Oceanic and Atmospheric Administration) keräämistä uusista mittaustiedoista. NOAA:n Science-lehdessä julkaistun tutkimuksen mukaan vuosi 2014 oli koko reilun satavuotisen mittaushistorian lämpimin.

3. Globaalit kasvihuonekaasujen päästöt

CO₂-päästöt asukasta kohti



Päävirrat tuotannosta kulutukseen (2007)

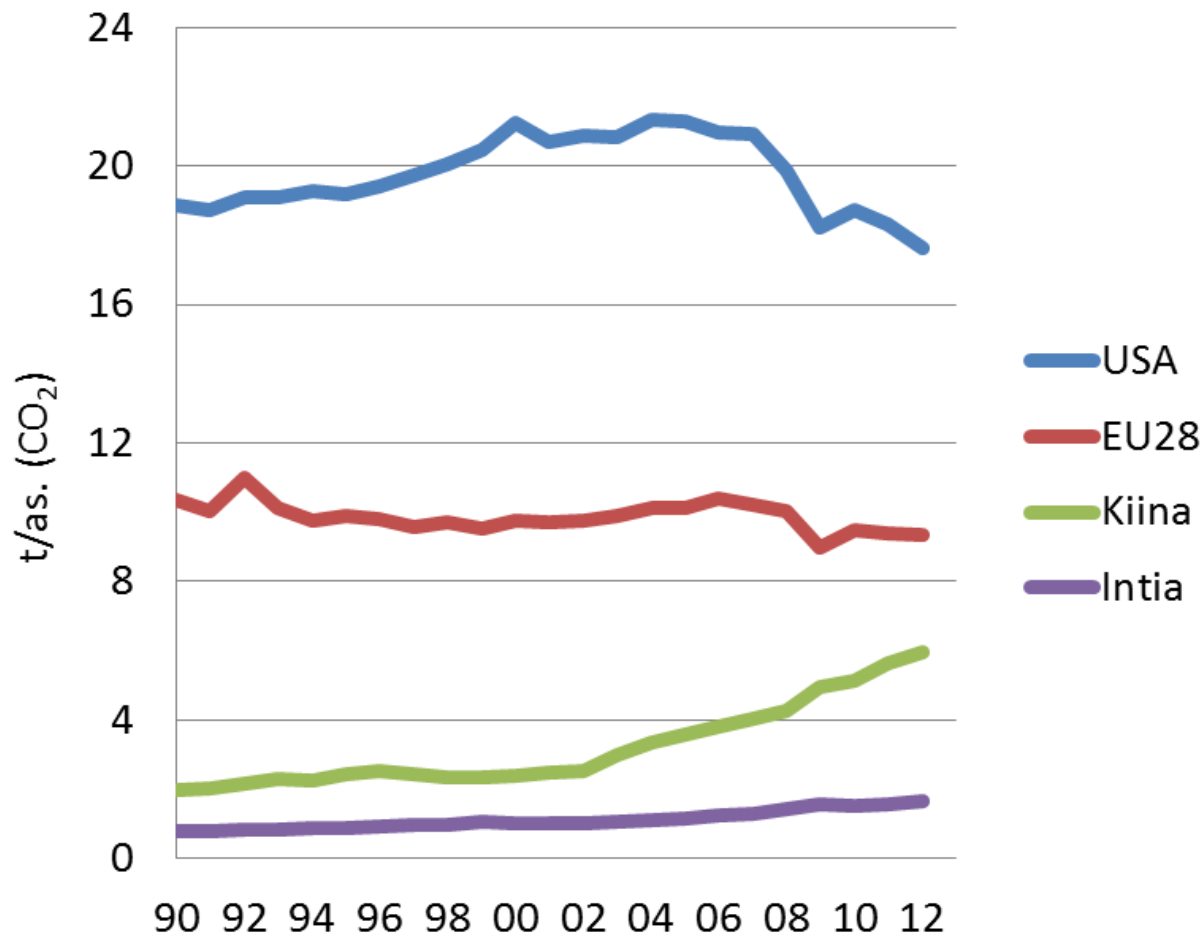


← Nuolen alkupää: fossiilisten polttoaineiden käyttö tuotantoon → Nuolen loppupää: tuotteiden kulutus

Lähde: [Peters et al 2012](#)



Kulutusperusteiset CO₂-päästöt



HSY

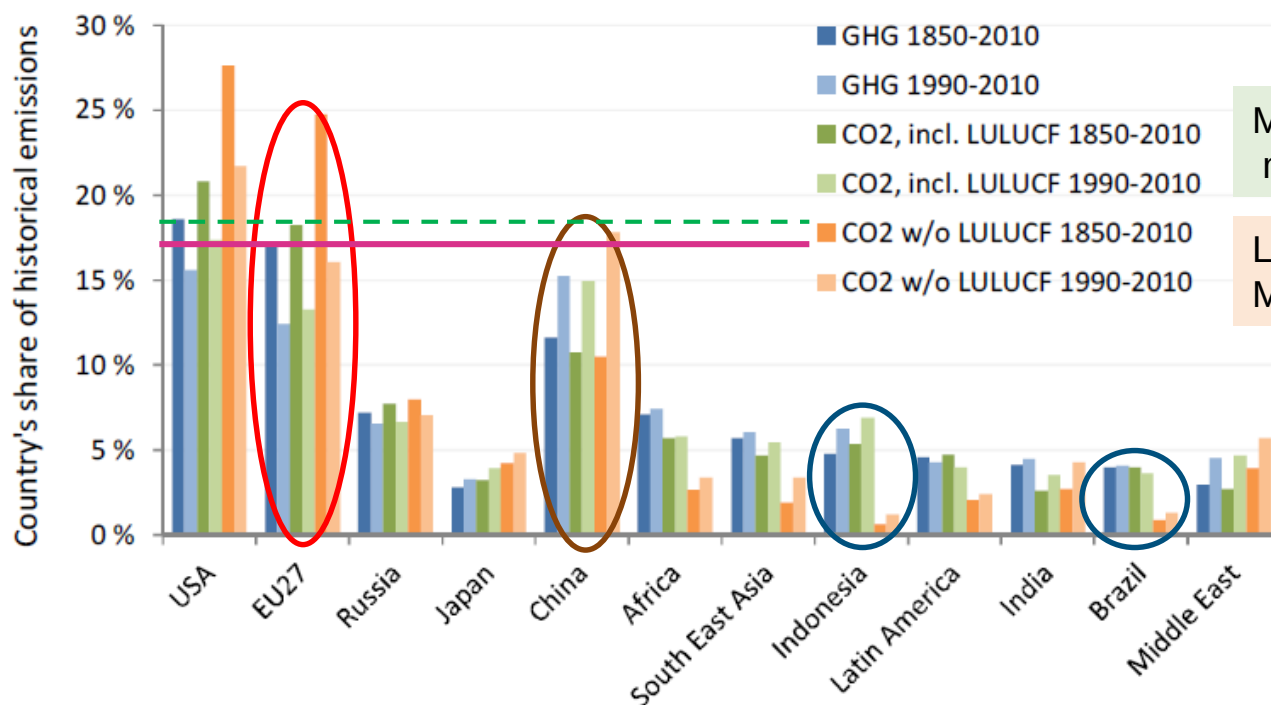
Historialliset khk päästöt

Maiden osuudet kerääntyneistä päästöistä



RESEARCH REPORT VTT-R-00139-15

11 (22)

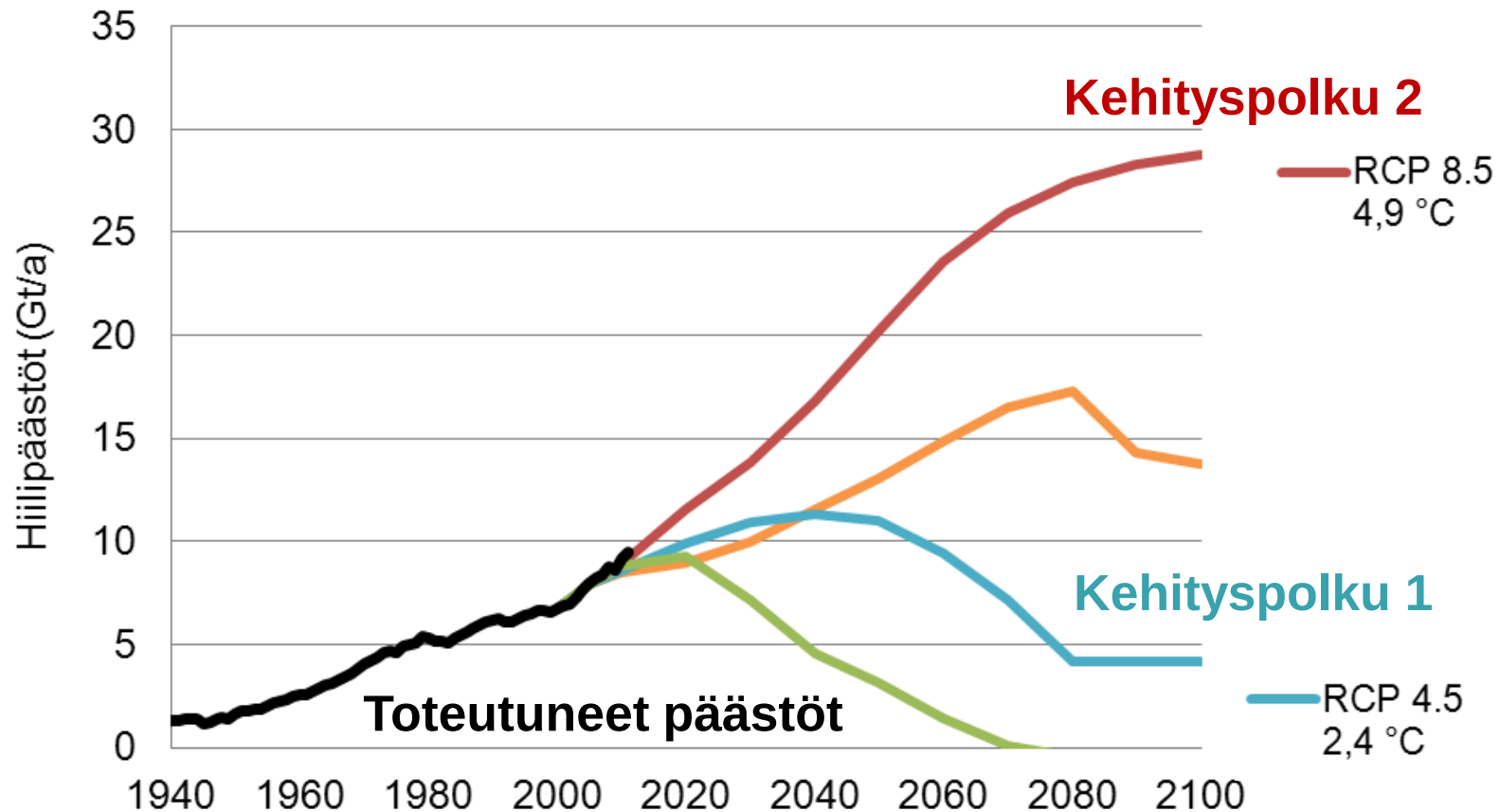


Mukana maankäyttö ja muutokset

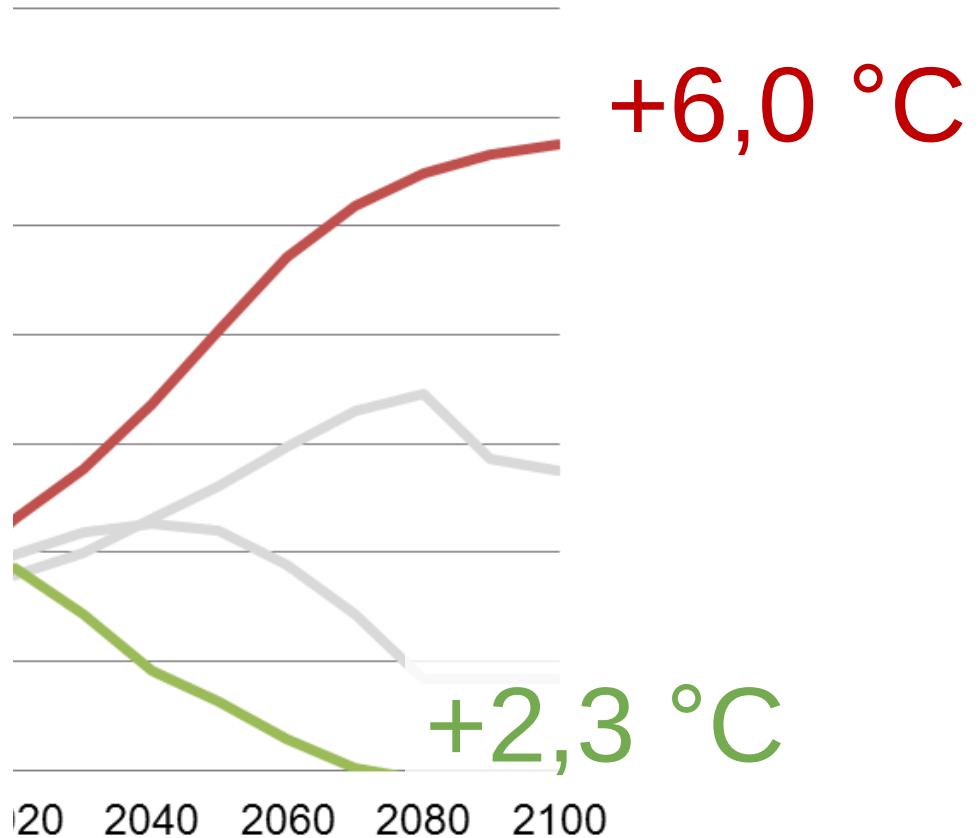
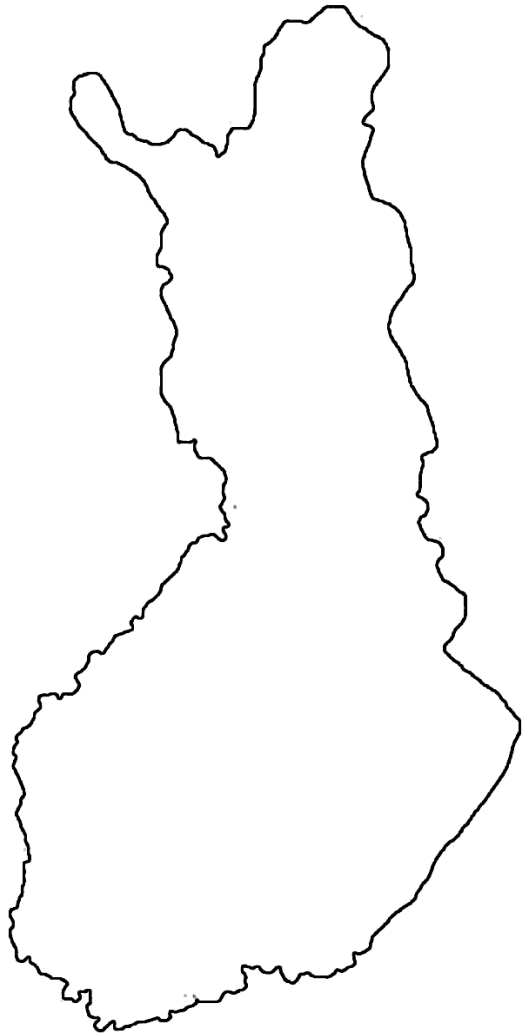
Laskelmassa ei Maankäyttöä ja muutoksia

4. Tulevaisuuden arviot

Tulevaisuuden kehityspolut



Suomi nykyiseen verrattuna

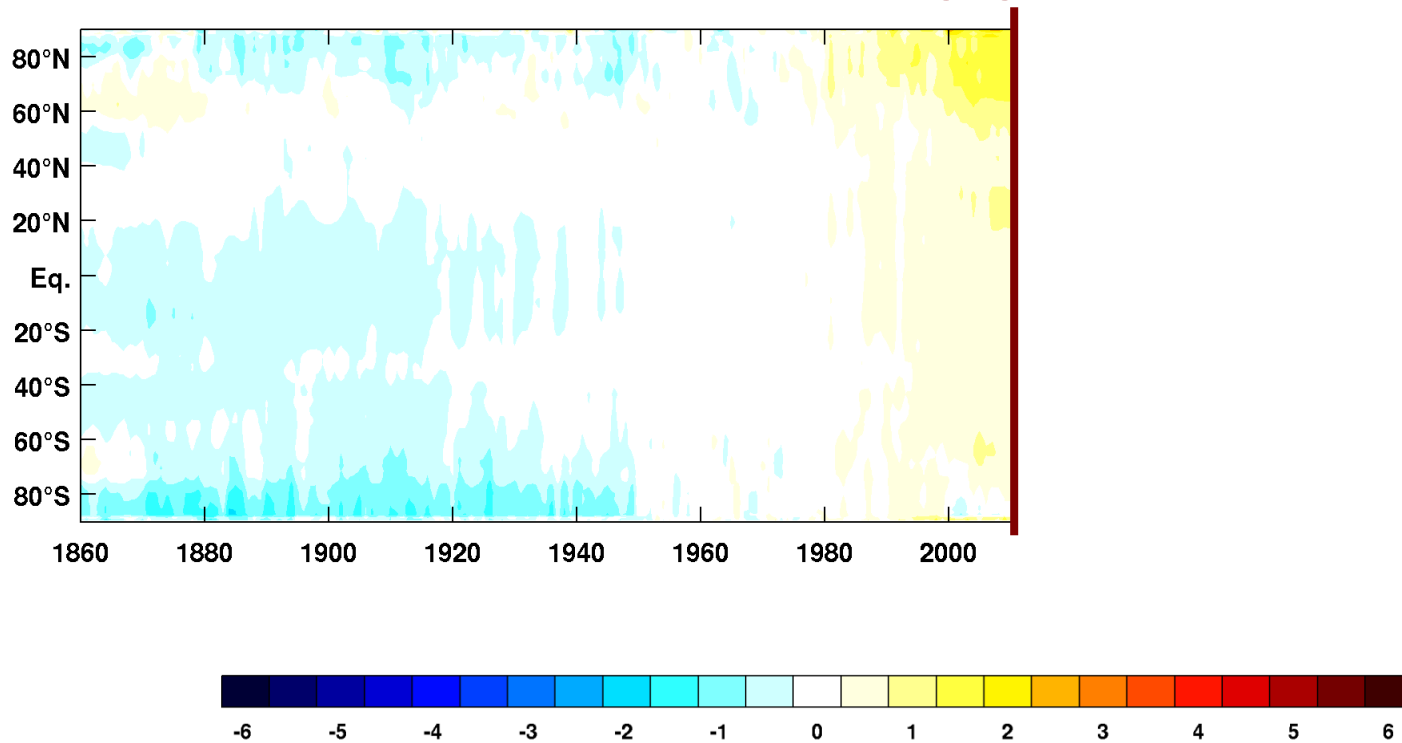


21.3.2015

Urbaanin selviytymisen ja omatoimisen
varautumisen seminaari

Lähde: Ilmatieteen laitos

Nykyhetki



(Ensemble Mean IPCC 4AR, Scenario A2)

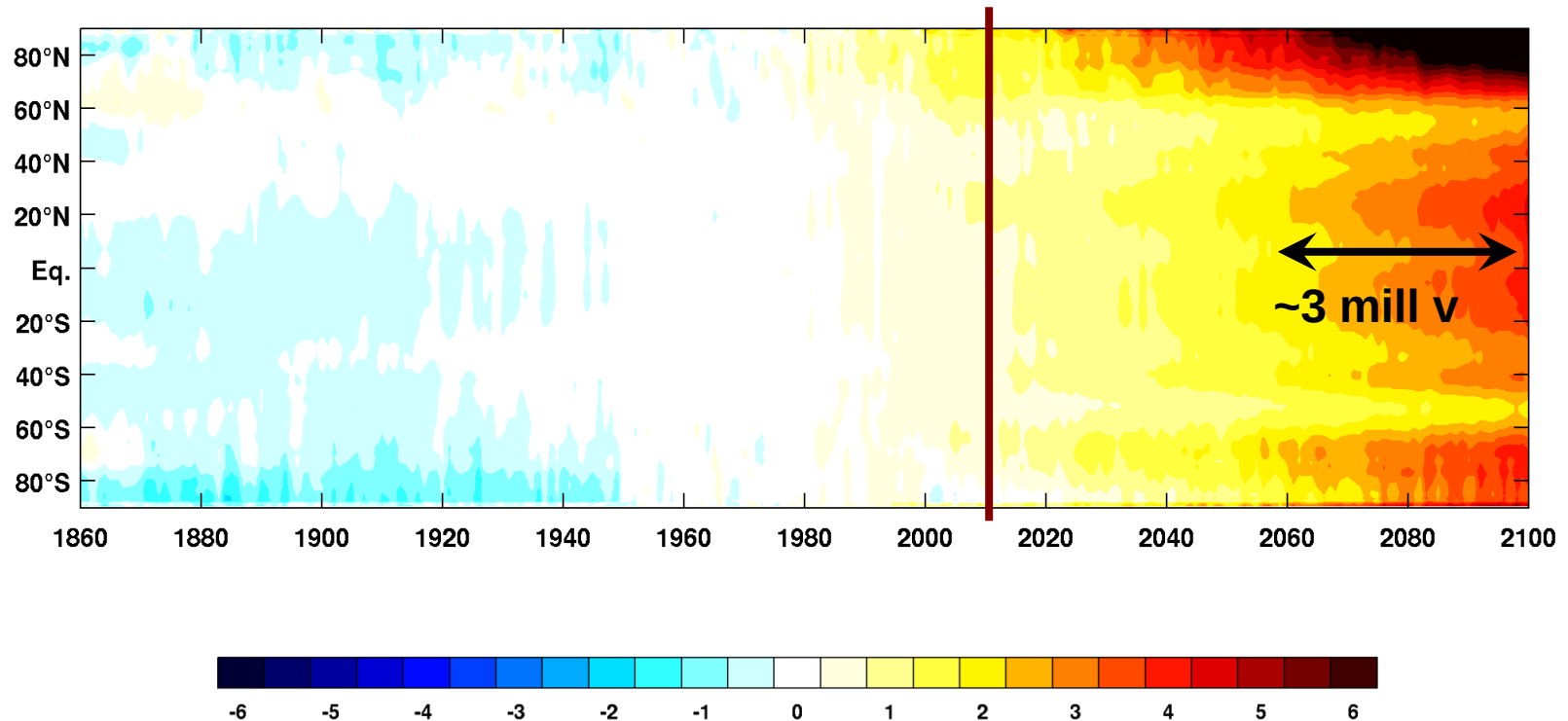


Helge Drange
Geofysisk institutt
Universitetet i Bergen



Tulevaisuuden ilmasto on epävakaata ja muuttuu jatkuvasti

Nykyhetki



(Ensemble Mean IPCC 4AR, Scenario A2)

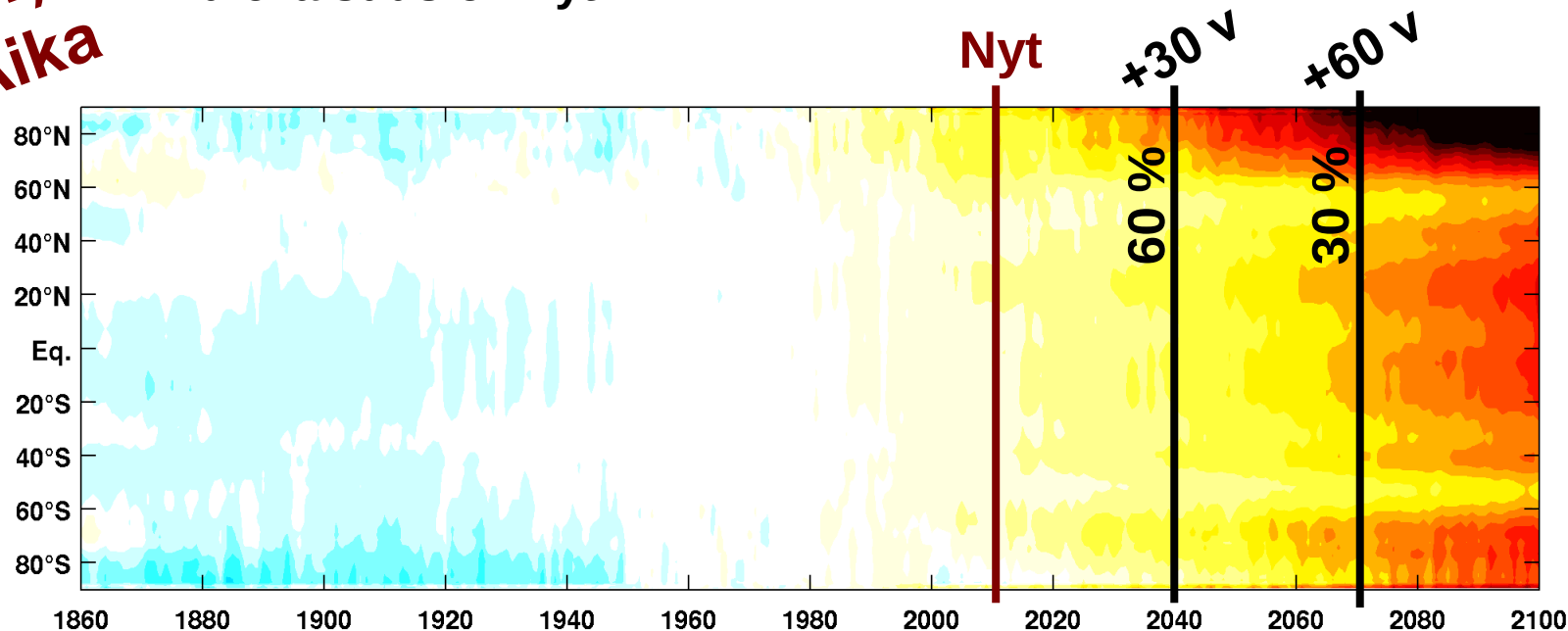


Helge Drange
Geofysisk institutt
Universitetet i Bergen

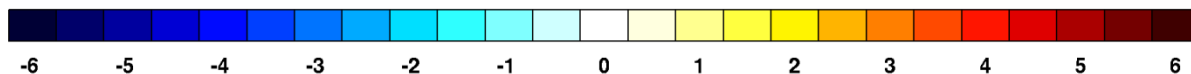


(1)
Aika

Tulevaisuus on nyt



(2)
Hitaus



**20 % nykyisistä päästöistä jää ilmakehään
1000 vuodeksi tai pidempään**

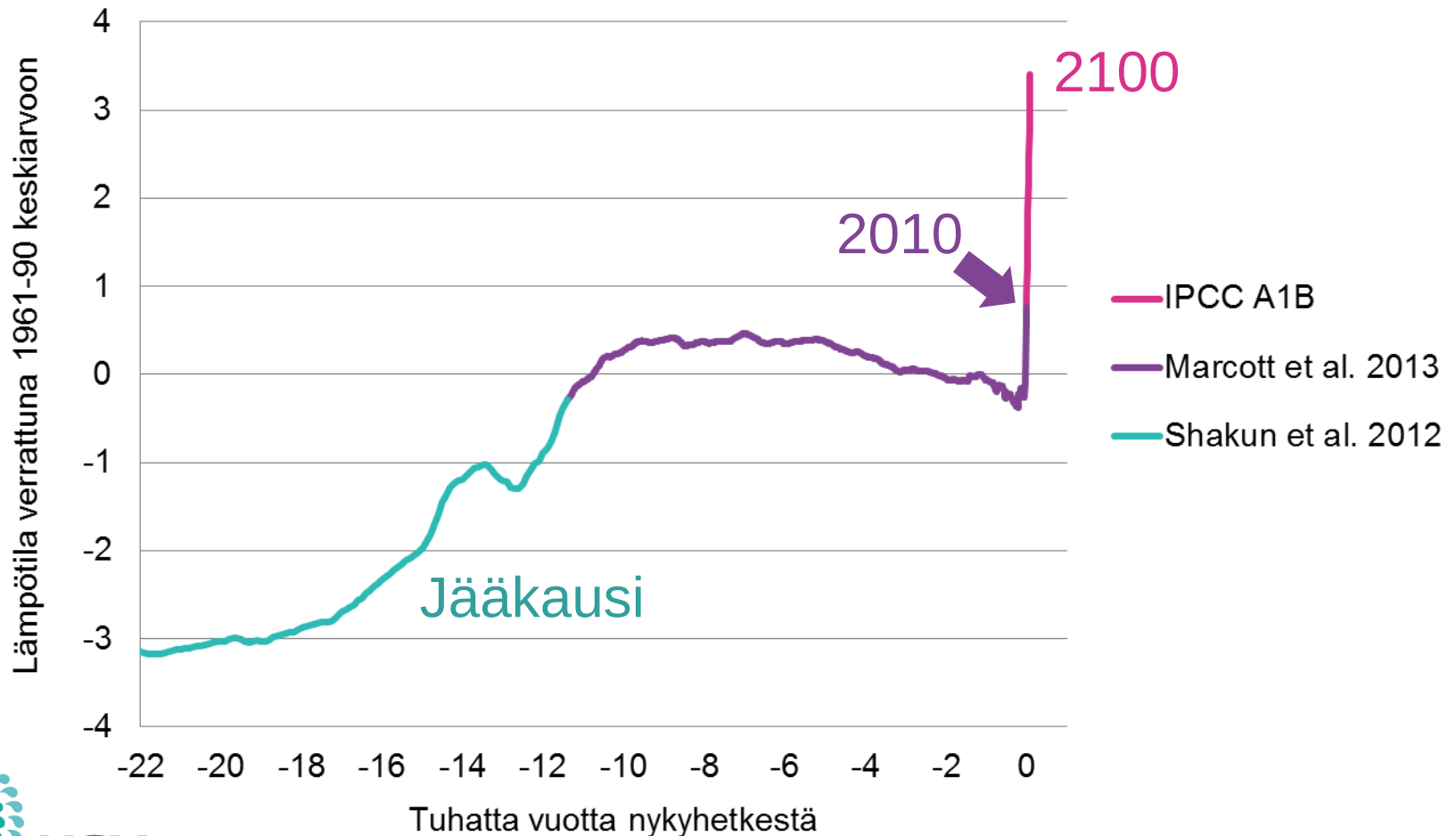
Archer (2005)



Helge Drange
Geofysisk institutt
Universitetet i Bergen



Maapallon keskilämpötilan muutos 22 000 vuodessa



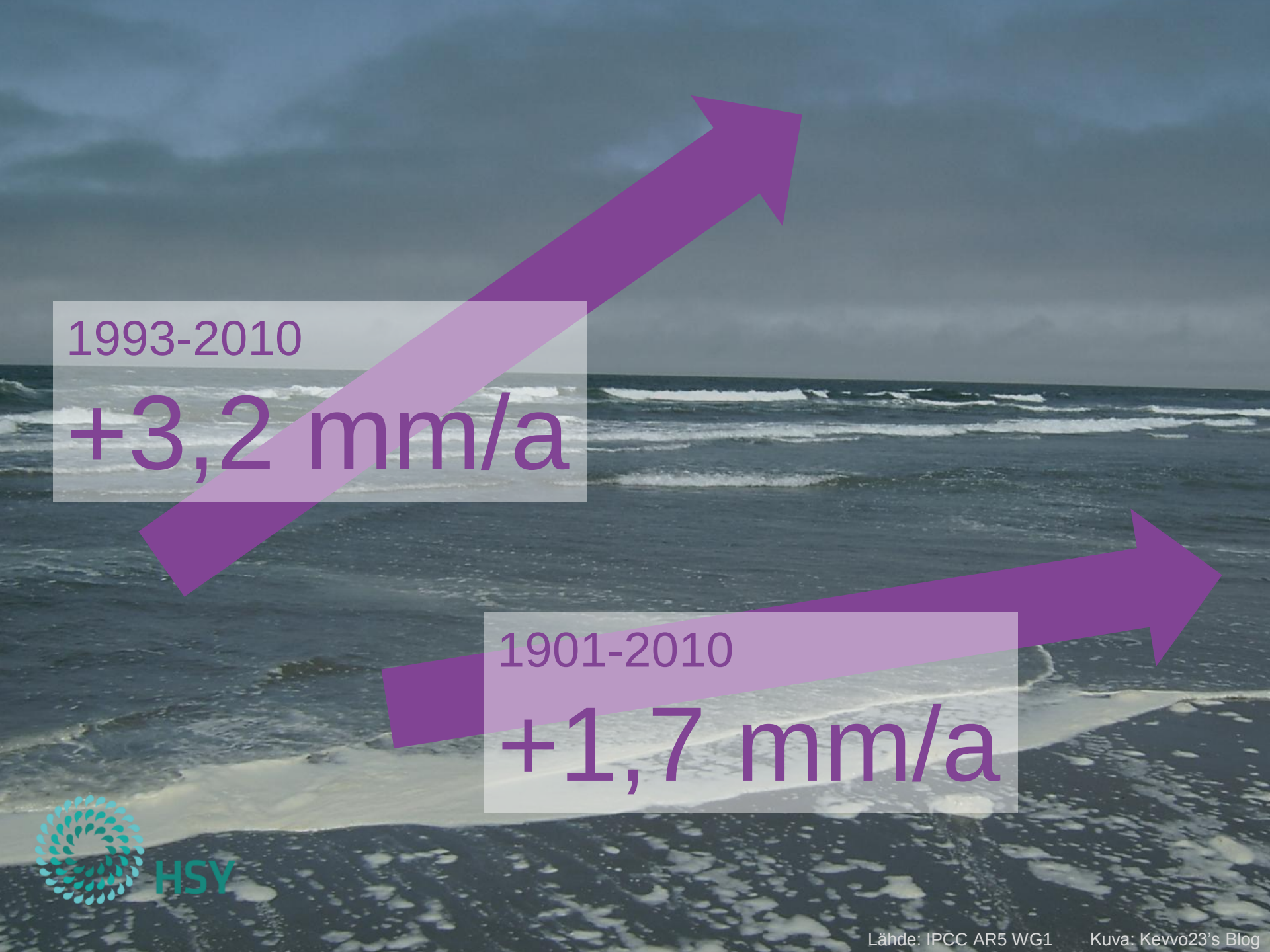
Death valley Kalifornia



5. Vaikutukset ja seuraukset

MERENPINNAN NOUSUN
MAAILMANLAAJUINEN KESKIJARVO
+19 cm

(1901-2010)



1993-2010

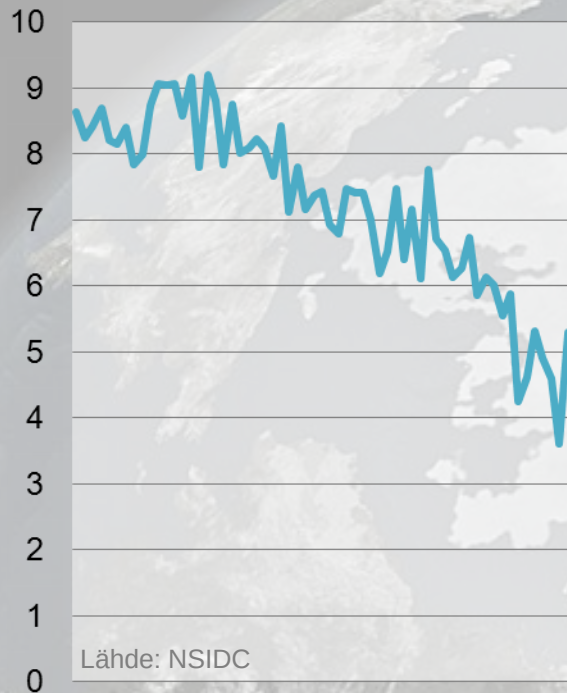
+3,2 mm/a

1901-2010

+1,7 mm/a

JÄÄTIKÖT

Pohjoinen merijää
syyskuussa 1953-2013
(milj. km²)



1992-2001

34
Gt/a

2002-2011

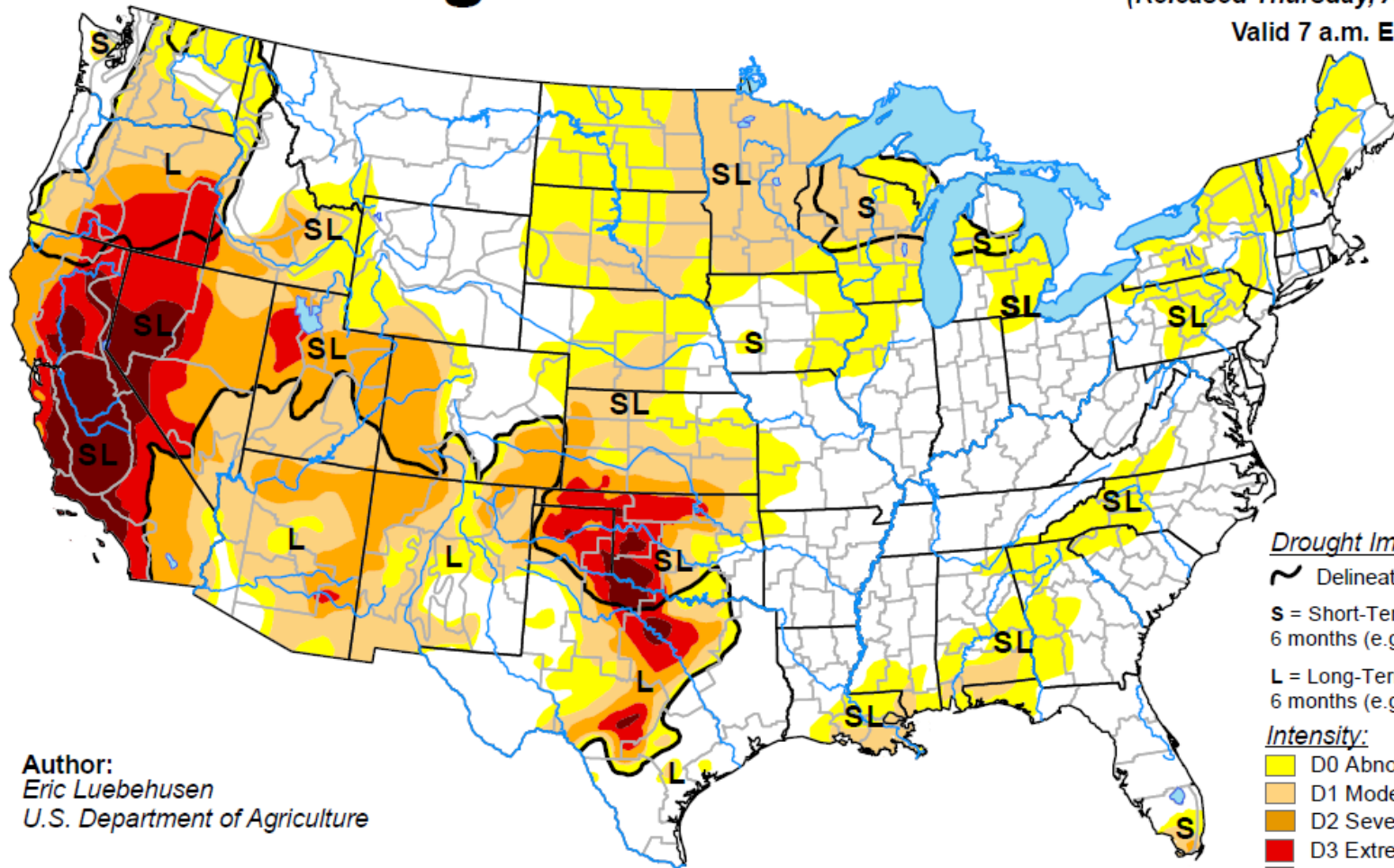
215
Gt/a

U.S. Drought Monitor

March 31, 2015

(Released Thursday, Apr. 2, 2015)

Valid 7 a.m. EST



Author:
Eric Luebehusen
U.S. Department of Agriculture

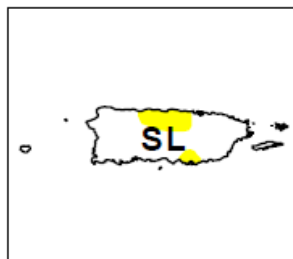
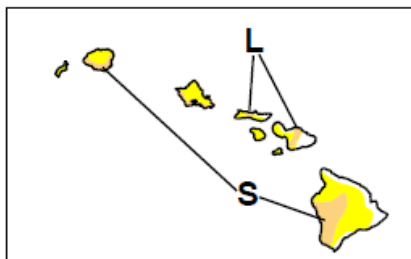
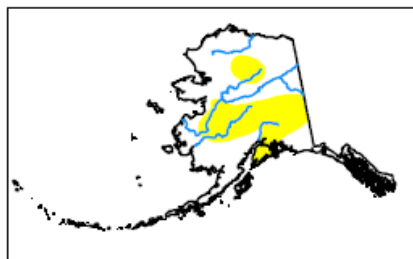
Drought Impact Types:

- ~ Delineates dominant impacts
- S** = Short-Term, typically less than 6 months (e.g. agriculture, grasslands)
- L** = Long-Term, typically greater than 6 months (e.g. hydrology, ecology)

Intensity:

- Yellow** D0 Abnormally Dry
- Light Orange** D1 Moderate Drought
- Dark Orange** D2 Severe Drought
- Red** D3 Extreme Drought
- Dark Red** D4 Exceptional Drought

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.



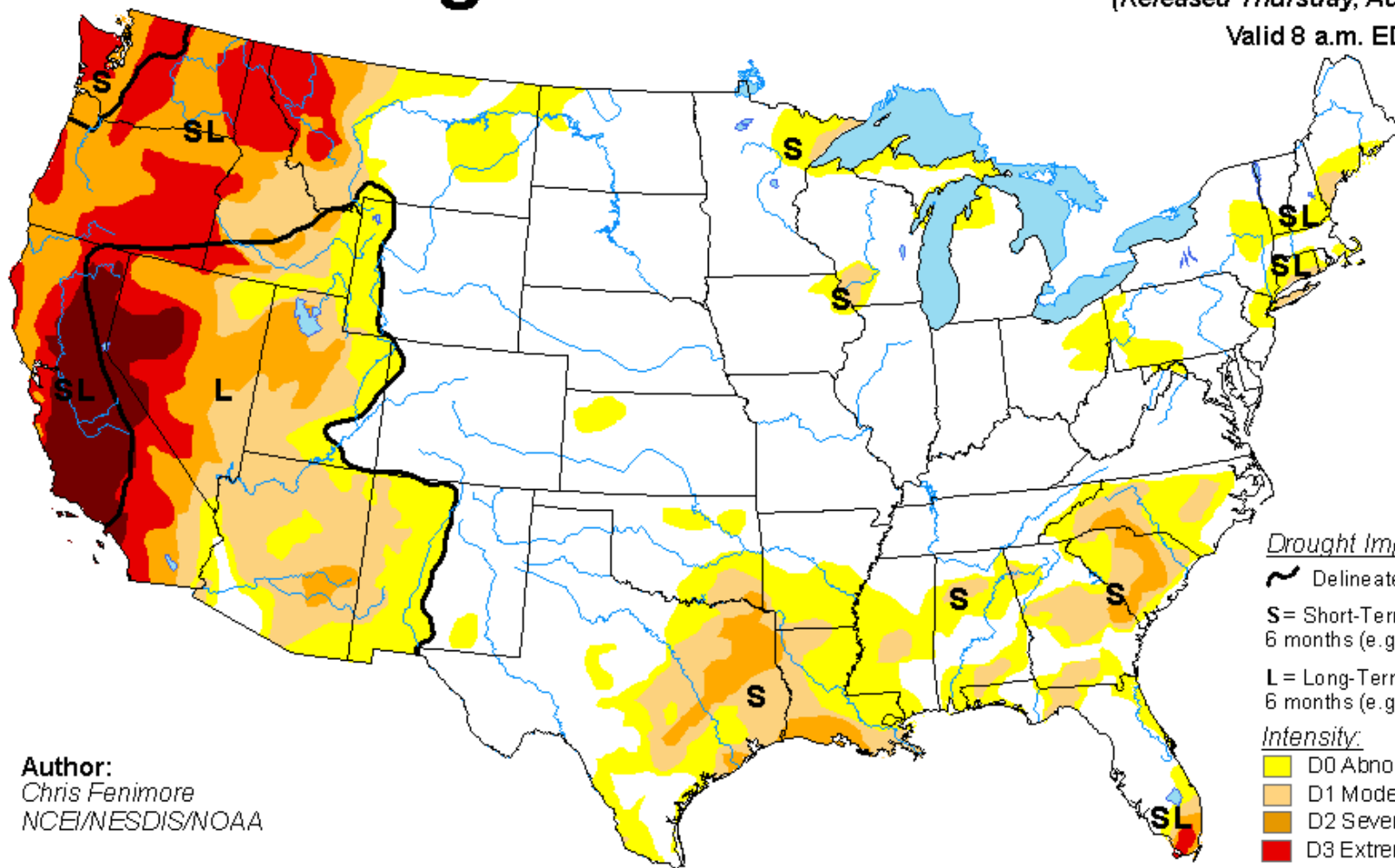
<http://droughtmonitor.unl.edu/>

U.S. Drought Monitor

August 18, 2015

(Released Thursday, Aug. 20, 2015)

Valid 8 a.m. EDT



Author:
Chris Fenimore
NCEI/NESDIS/NOAA

Drought Impact Types:

~ Delineates dominant impacts

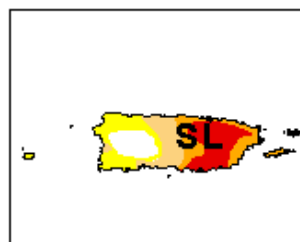
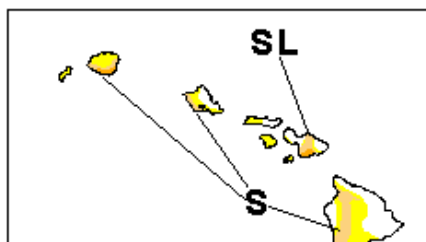
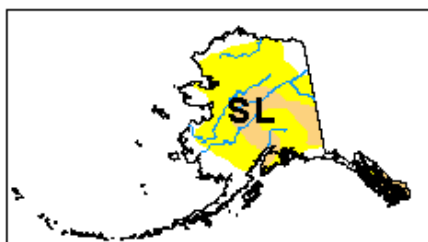
S = Short-Term, typically less than 6 months (e.g. agriculture, grasslands)

L = Long-Term, typically greater than 6 months (e.g. hydrology, ecology)

Intensity:

- D0 Abnormally Dry
- D1 Moderate Drought
- D2 Severe Drought
- D3 Extreme Drought
- D4 Exceptional Drought

The Drought Monitor focuses on broad-scale conditions. Local conditions may vary. See accompanying text summary for forecast statements.



Ilmastonmuutoksen ja
vaihtelun vaikutukset
näkyvät myös meillä

Tulvakeskus tiedottaa 12.3.2015

Aikainen kevättulva huipussaan Etelä-Pohjanmaalla ja Etelä-Suomessa

Lumen sulaminen on käynnistynyt yli kuukauden etuajassa tavanomaiseen verrattuna. Suuressa osassa Etelä- ja Keski-Suomea lumipeite jäi kuitenkin hieman keskimääräistä ohuemmaksi ja lumet ovat sulaneet hitaasti.

Viime viikonlopun lämmin sää ja sateet nostivat joet jo nyt kevään tulvahuippuunsa Etelä-Pohjanmaalla sekä etelä- ja länsirannikolla. Ensi viikon alkuun ennustetut sateet ja lämpeneminen nostavat toteutuessaan virtaamia Etelä-Pohjanmaan joissa. Jokien pinnat saattavat nousta vielä edellistä huippua korkeammalle. Näin käynee etenkin vesistöjen latvoilla. Kevättulvat ovat kuitenkin jäämässä täällä pieniksi, jos runsaita sateita ei tule.



Tiekorjausvelkaa on jo miljardi euroa

Autoilijoita odottaa tänä keväänä ennätysellisen surkea tieverkosto

Kevään tullessa tiet ovat taas huonossa kunnossa. Tänä vuonna ainakin Etelä-Suomessa tilanne voi olla hankalan talven takia ennätysellisen huono.

Jose Riikonen

LEIF ROSAS / REDSTAR



HS ILTA



Autoilijoita odottaa tänä keväänä ennätysellisen surkea tieverkosto

Nettiäänestys on Virossa suosituempaa kuin koskaan e – äänestysprosentti silti vain

Stockmannin johtaja pani lun heilumaan – 10 järeää ratkais kolmen kuukauden aikana

Golfliiton toiminnanjohtaja neuvoo kenttiä säästötoimii "Golf ei voi elää kuplassa"

Talous supistui – mutta pitkä miinukset jäivät taakse

Talvi voi hyvin olla ohi Etelä-Suomessa

Kolumni: Romanian vainolla Suomessa "kunniakkaat" juu



Taloyhtiön tietopankki

Uutiset Asuminen Korjaaminen Ylläpito Hallinto

Kesän rankkasateet lisääntyvät ja voimistuvat - tulvavahinkojen torjunnassa kunnilla yhä suurempi vastuu



Kesän rankkasateiden arvioidaan lisääntyvän ja voimistuvan ilmaston yhä lämmitessä. Rankkasadetulvien aiheuttamien omaisuus- ja liikennevahinkojen ehkäisemisessä ennakkosuunnittelun ja kunnossapidon rooli kasvaa.

Juuri kun kevään tulvista on selvitty, alkaa rankkasateille otollinen kesä. Ilmaston lämpenemisen myötä voimistuneet kesäsateet aiheuttavat monin paikoin sadevesiviemärijärjestelmän kapasiteetin ylittymisen ja sadeveden nousemisen maan pinnalle.

– Rankkasadetulvista aiheutuu haittaa etenkin liikenteelle, kun vaikkapa alikulkukäytävät täyttyvät vedellä ja ajoneuvoliikenne estyy. Kellareihin nouseva vesi puolestaan aiheuttaa omaisuusvahinkoja. Ympäristöhaittaa taas aiheutuu käsittelemättömän jäteveden päästessä esimerkiksi vesistöihin, osastopäällikkö Jussi Ristimäki Pöyryltä sanoo.

Uudistetuissa, viime syksynä voimaan tulleissa vesihuolto- sekä maankäyttö- ja rakennuslaeissa on lisätty erityisesti kunnan ja kiinteistön omistajan vastuuta. Vesihuoltolaitokset on veloitettu laatimaan varautumissuunnitelmaa erityistilanteita varten, joihin myös äärimmäiset sääolosuhteet luetaan.

– Päävastuullisten eli kunnan ja vesihuoltolaitoksen tulee huolehtia siitä, että olemassa oleva järjestelmä on kunnossa ja toiminnan rajoitteet tiedossa. Jos järjestelmän kapasiteetti ylittyy, on tiedettävä, missä tulva tapahtuu, sanoo Ristimäki.

Jäsenille

Käyttäjätunnus tai sähköpostiosoite

Salasana

Muista minut ☐

[Kirjaudu sisään](#)

- Unohtuiko käyttäjätunnus/salasana?
- Rekisteröidy

Luetuimmat artikkelit (24h)

- Lämpöpumpun saa asentaa vain rekisteröity asennusliike
- Kesän rankkasateet lisääntyvät ja voimistuvat - tulvavahinkojen torjunnassa kunnilla yhä suurempi vastuu

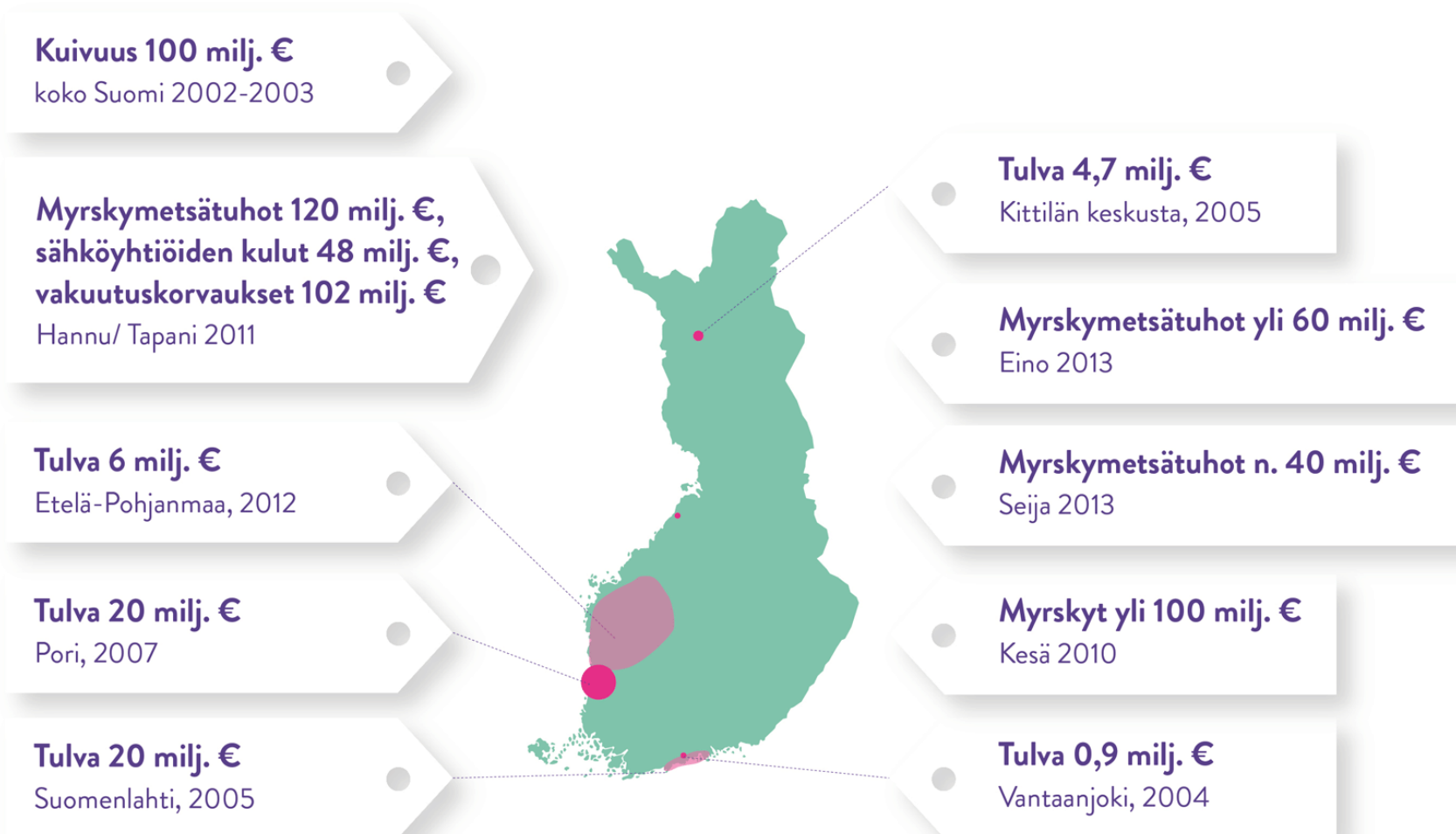


Maaningalla satoi
23.6.15
12 h aikana 61,4 mm

Kuopio 23.6.2015

Sään ääri-ilmiöt ovat jo aiheuttaneet paljon kustannuksia

Sään ääri-ilmiöihin on järkevää varautua jo nykyisten kokemusten perusteella.

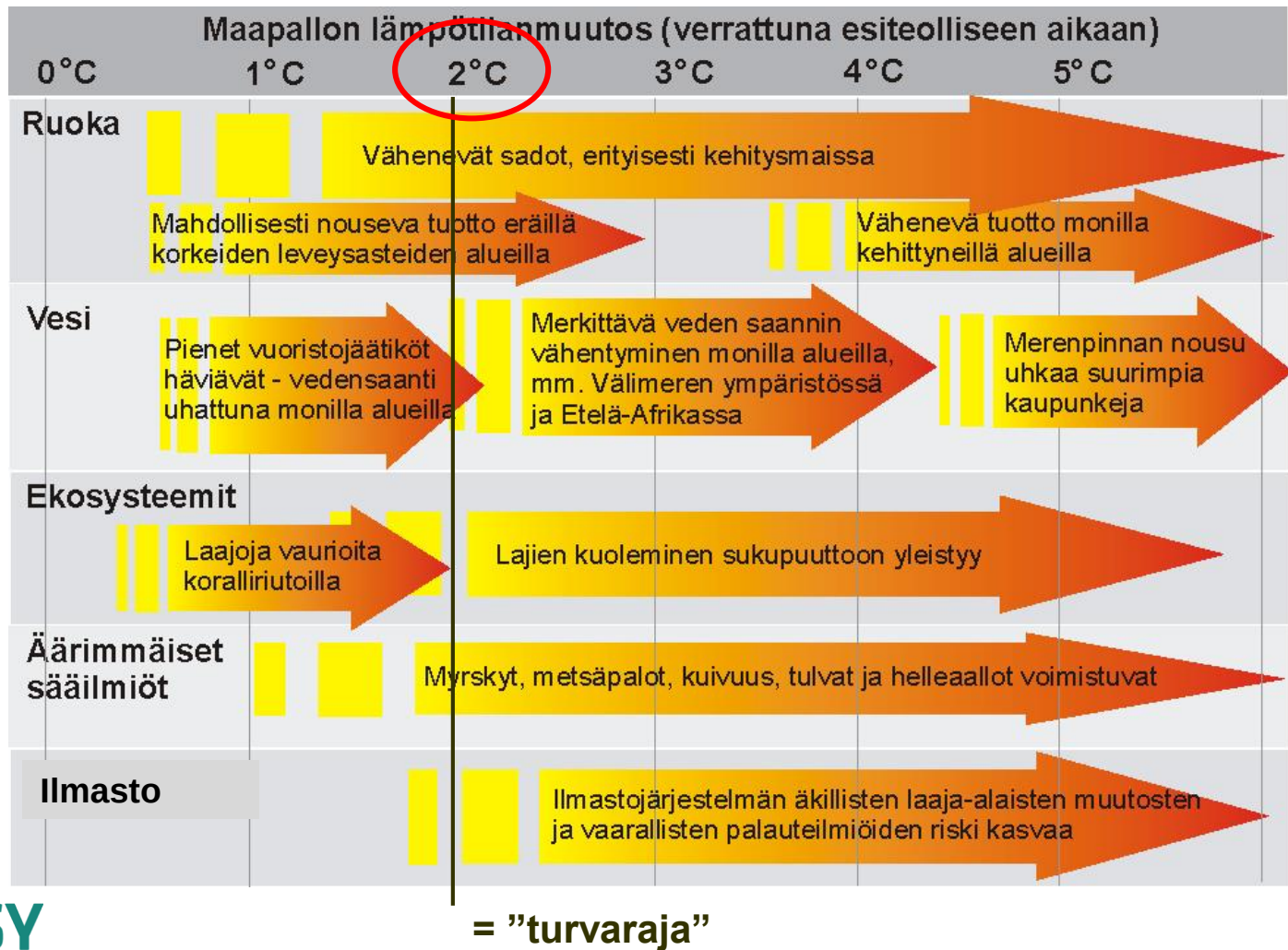


Ilmastomme on muutoksessa, tulevaisuudessa Suomessa:

- Sään ääri-ilmiöt lisääntyvät
 - Rankkasateet, tulvat, voimakkaat helteet, myrskyt
- Lämpeneminen on voimakkainta talvella ja keväällä
 - Talvet lyhenevät
- Sateisuus kasvaa noin viidenneksen
 - Talvi- ja syystulvat yleistyvät
- Kesällä kuivuusjaksojen todennäköisyys kasvaa
 - Pitkiä hellejaksoja
- Vuodet eivät ole veljeksiä!
 - Kylmiä talvia myös tulevaisuudessa, mutta harvemmin

6. Toimet ilmastonmuutosta vastaan: Sopeutuminen ja hillintä

Lämpenemiseen liittyy suuria riskejä



HSY

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen

- **Sopeutuminen = varautuminen
ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja
haavoittuvuuden vähentäminen**
 - Sään ja ilmaston aiheuttamien seurausten
merkittävyys riippuu
 - Tapahtuman luonteesta ja vakavuudesta
 - Yhteiskunnan ja ympäristön
haavoittuvuudesta
 - Altistumisesta
- Kaikkiin liittyy merkittävää epävarmuutta

Sopeutuminen on...

- Varautumista tulvareiskien hallintaa

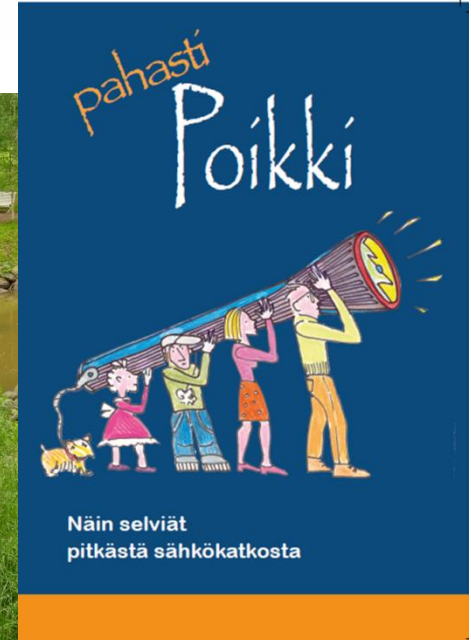
- Tulvasuojelua
- Hulevesien hallintaa
- Valmiussuunnittelua
- Ilmastonkestävää kaupunkisuunnittelua ja rakentamista
- Verkostojen ylläpitoa ja kunnostusta
- Asukkaiden omaehtoista varautumista

Adaption strategies

RETREAT
DEFEND
ATTACK



RETREAT
DEFEND
ATTACK





Mitä enemmän ilmasto ehtii muuttua...

Sitä enemmän kasvavat **riskit**
ja lämpenemistä on entistä
vaikeampi saada **hallintaan**

Sopeutuminen muutokseen
vaikeutuu ja vahinkojen
korjaaminen **kallistuu**

MUTTA...

1-2 %

BKT:sta ilmastonmuutoksen hillintään

→ riittää torjumaan pahimmat vaikutukset ja ehkäisemään maailmantalouden romahtamisen



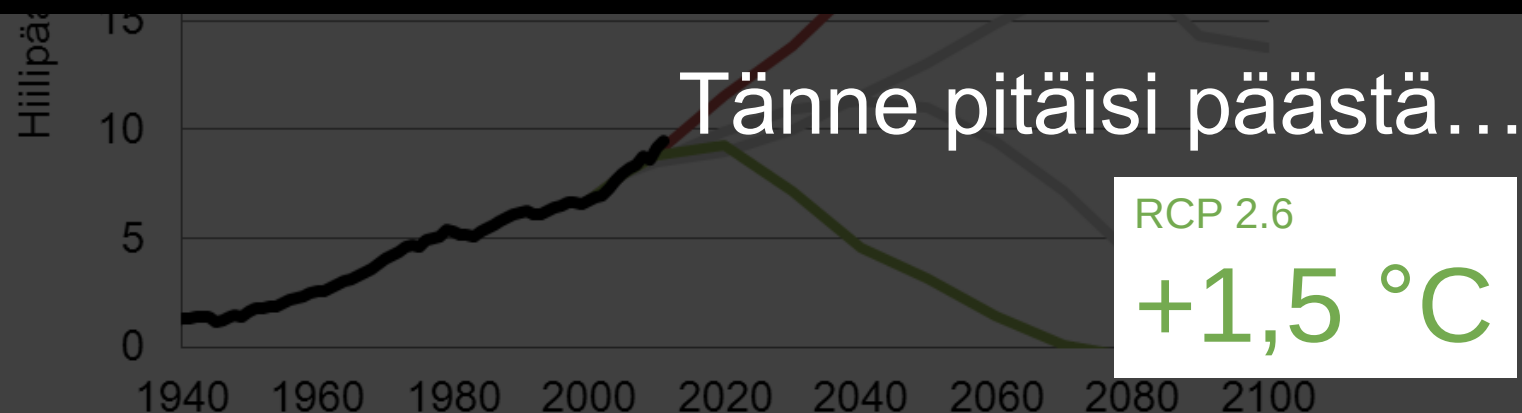
Meillä on ratkaisut ilmastonmuutoksen torjuntaan!

Hillintä = kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen

- Energiansäästö ja energiatehokkuuden lisääminen
- Energian tuotantotapojen muuttaminen
- Kulutustottumusten muuttaminen ja jätemäärien vähentäminen

Tulevaisuuden kehitysodot

VAIKEA TILANNE VAATII ERI KEINOJEN YHDISTELMÄN!



UUSI ENERGIA



UUDET YRITYKSET



KIERTOTALOUS



KULUTTAMISESTA
KÄYTTÄMISEEN



KUMIPYÖRILTÄ
RAITEILLE



TEKNOLOGINEN
KEHITYS



UUSI ENERGIA

UUDET YRITYKSET

KIERTOTALOUS



Kaupungit muutoksen mahdollistajana!

KULUTTAMISESTA
KÄYTTÄMISEEN

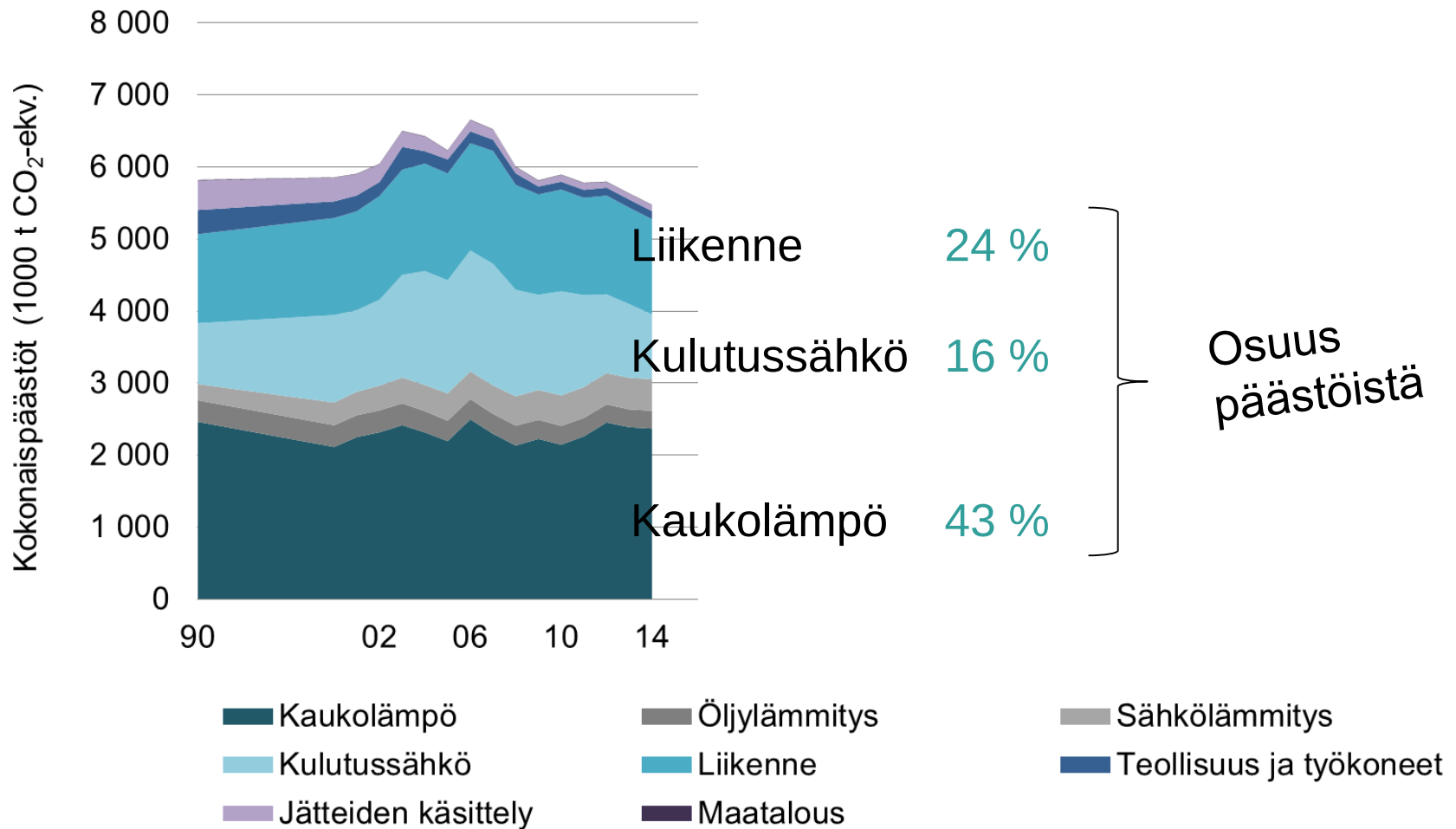
KUUMENSHIIVAKU
RAITEILLE

TEKNOLOGINEN
KEHITYS

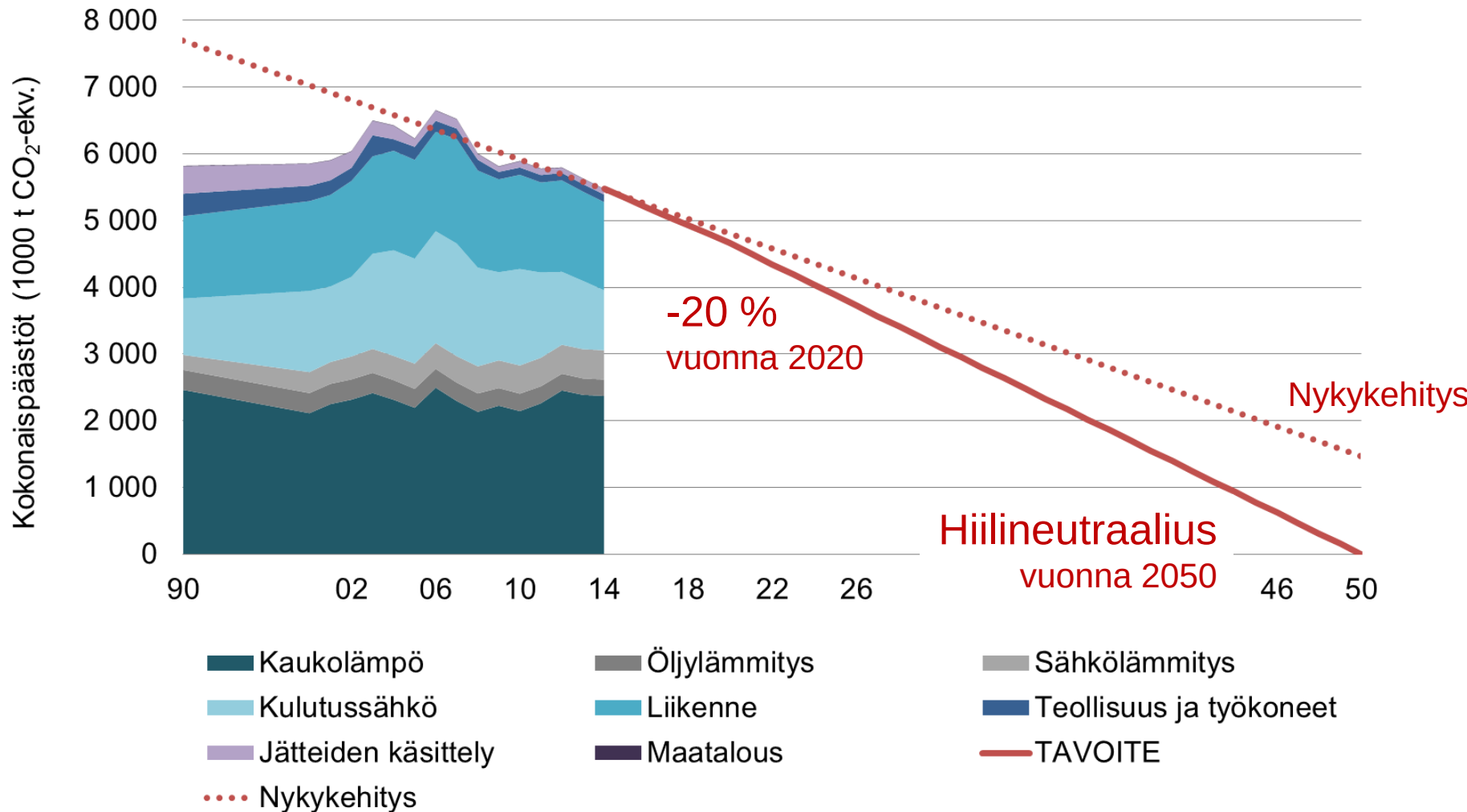


Pääkaupunkiseudun kasvihuonepäästöt

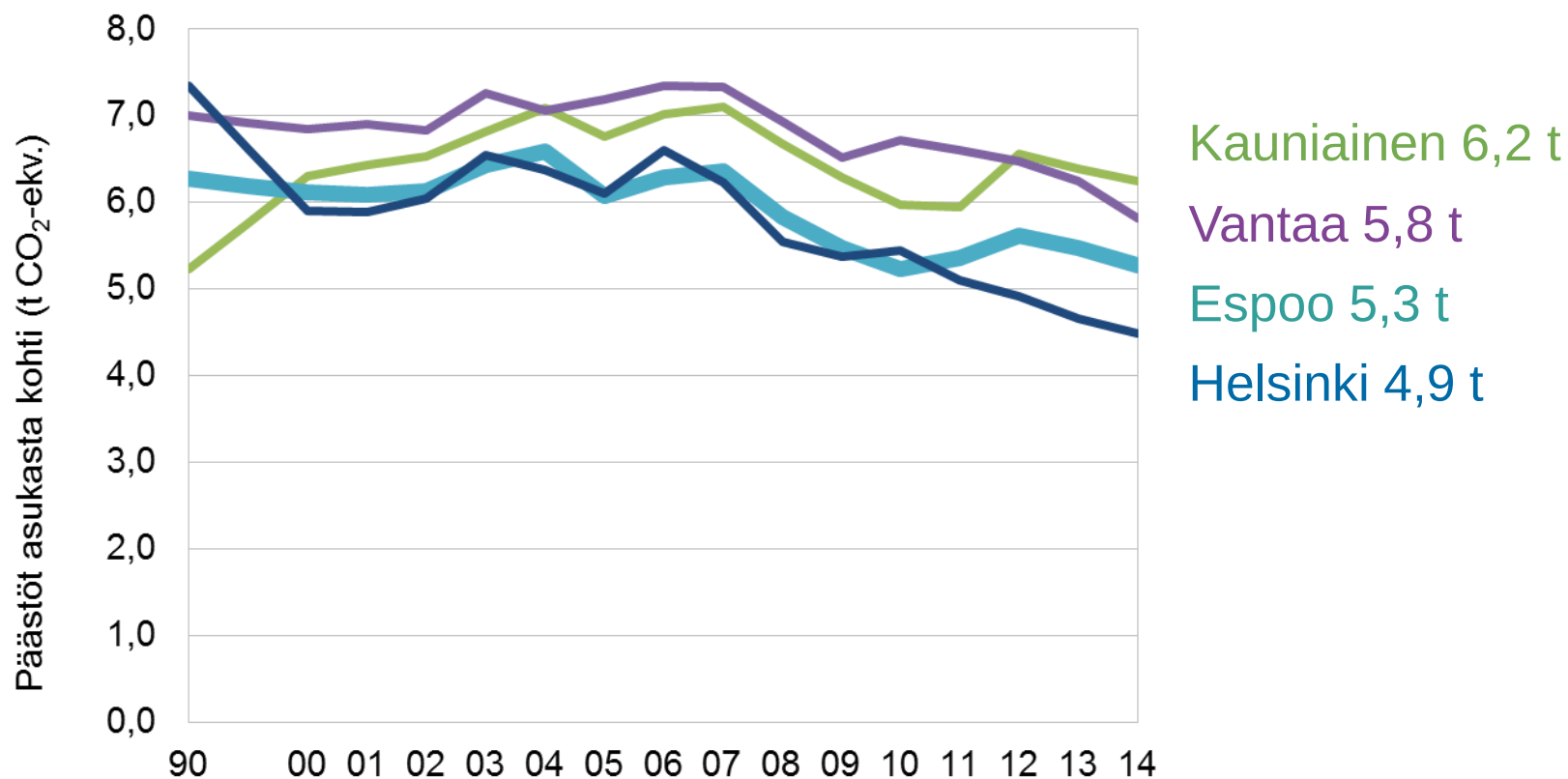
PKS päästöt 5,5 miljoonaa tonnia 2014



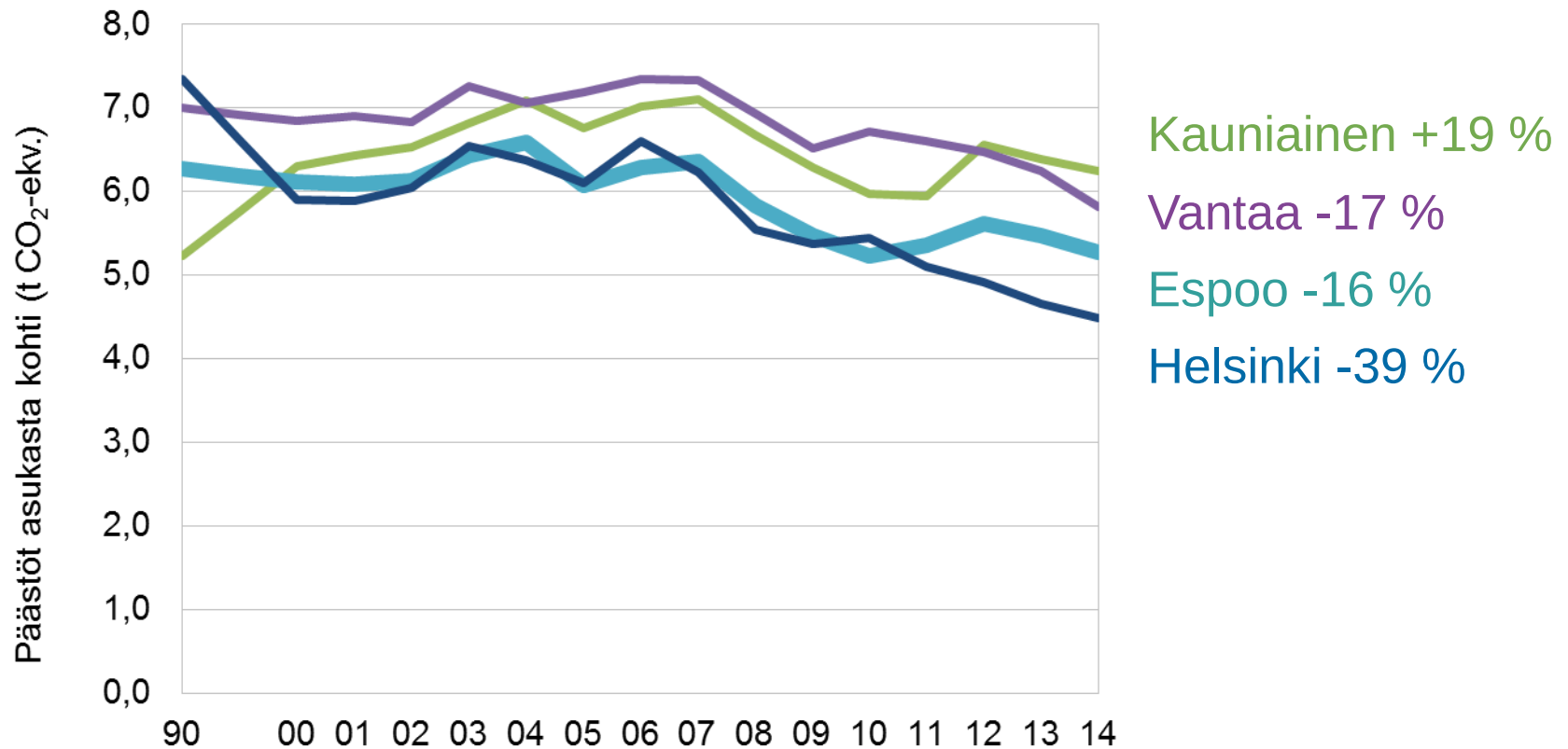
Muutos vuodesta 1990 -6 %



Päästöt asukasta kohti v. 2014



Muutos vuodesta 1990





Lopuksi

Ilmastonystävän valintoja

- 1. Vaihda lentomatkat junaan**
- 2. Suosi pyöräilyä ja kävelyä**
- 3. Kuluta harkiten ja huolehdi jätteistä**
- 4. Suosi kausiruokaa**
- 5. Poimi ostoskassiin luomua ja kasvista**
- 6. Vaihda ekosähköön**
- 7. Älä lämmitä turhaan ja säästä sähköä**
- 8. Suojele metsiä ja muuta luontoa**
- 9. Valjasta oma energiasi yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen**



KIITOS!

susanna.kankaanpaa@hsy.fi

Lisätietoja:

- Ilmasto-opas.fi
- <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/videot-ja-visualisoinnit/-/artikkeli/b4df9633-7e1f-4389-9dd0-a0539588f211/visualisoinnit.html>
- NASA Animaatio maapallon keskilämpötilan muutos 1880 – 2013: <http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a004100/a004135/>
- Ja vuoteen 2014:
<http://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=4252>

NOAA: Earth System Research Laboratory, Mauna Loa CO2 <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

- Tulvavahinkojen korvaaminen ja tulvavahinkotilastot: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvavahinkojen_korvaaminen