

Sopeutumisen alueelliset ulottuvuudet ja ohjauskeinot muuttuvaan ilmastoon

12.10.2021

Antti Mäkelä
Ilmatieteen laitos

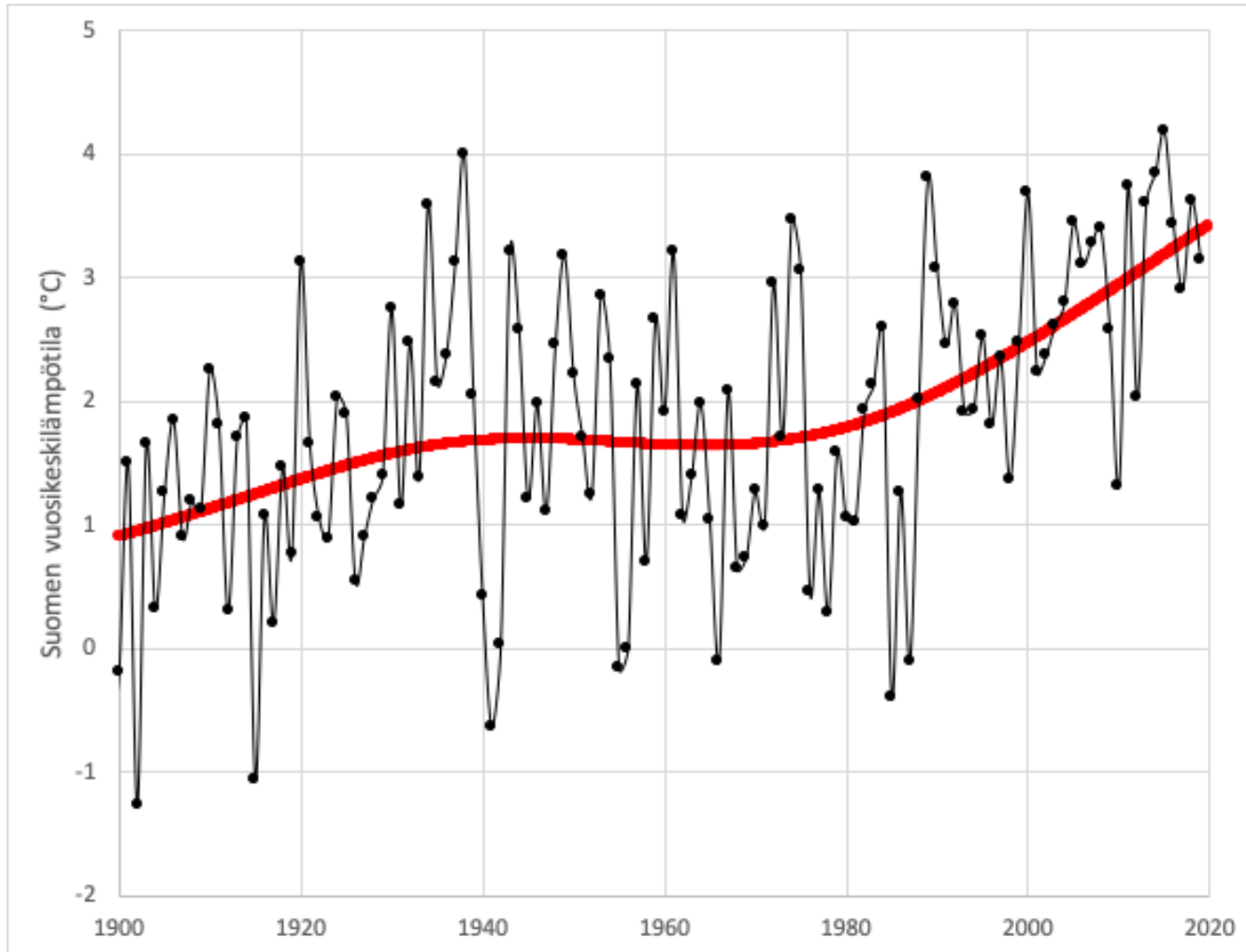


ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



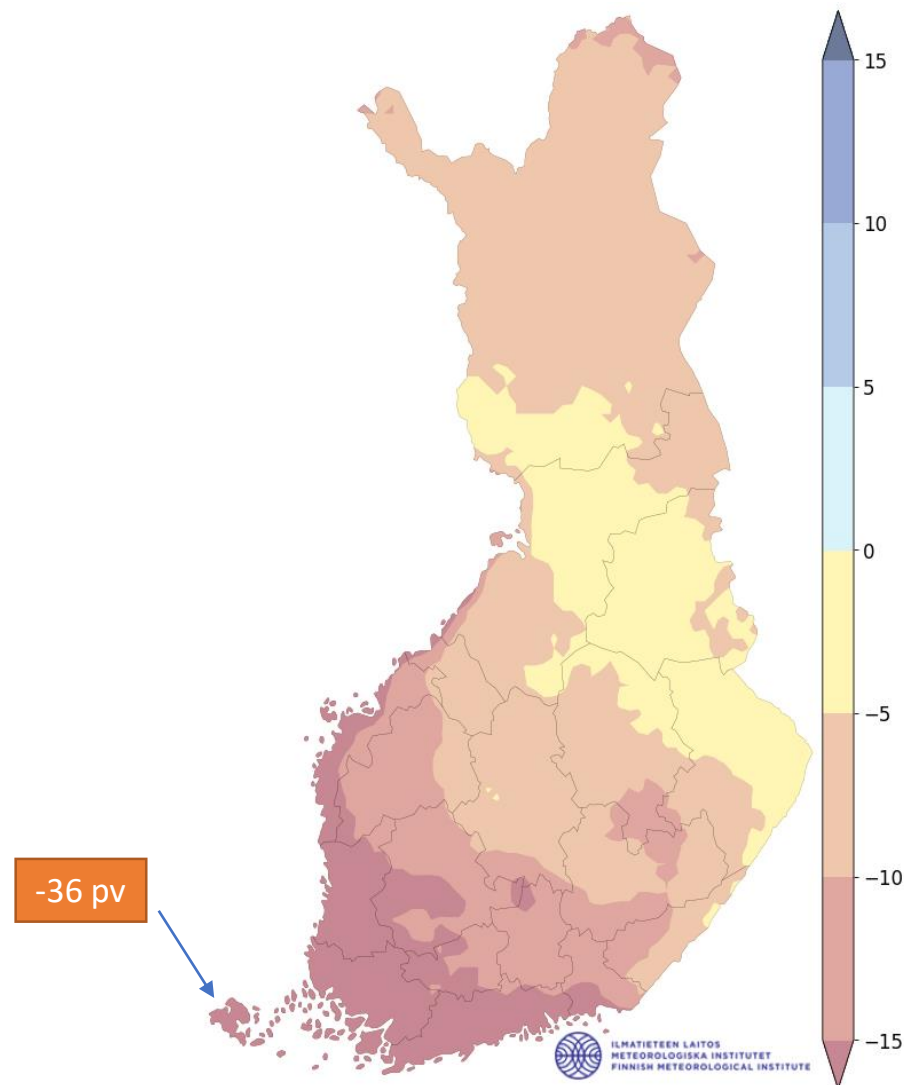
[Espanjan rankkasateet syyskuussa 2019
https://yle.fi/uutiset/3-10969538](https://yle.fi/uutiset/3-10969538)

Vuosikeskilämpötila Suomessa 1900 →



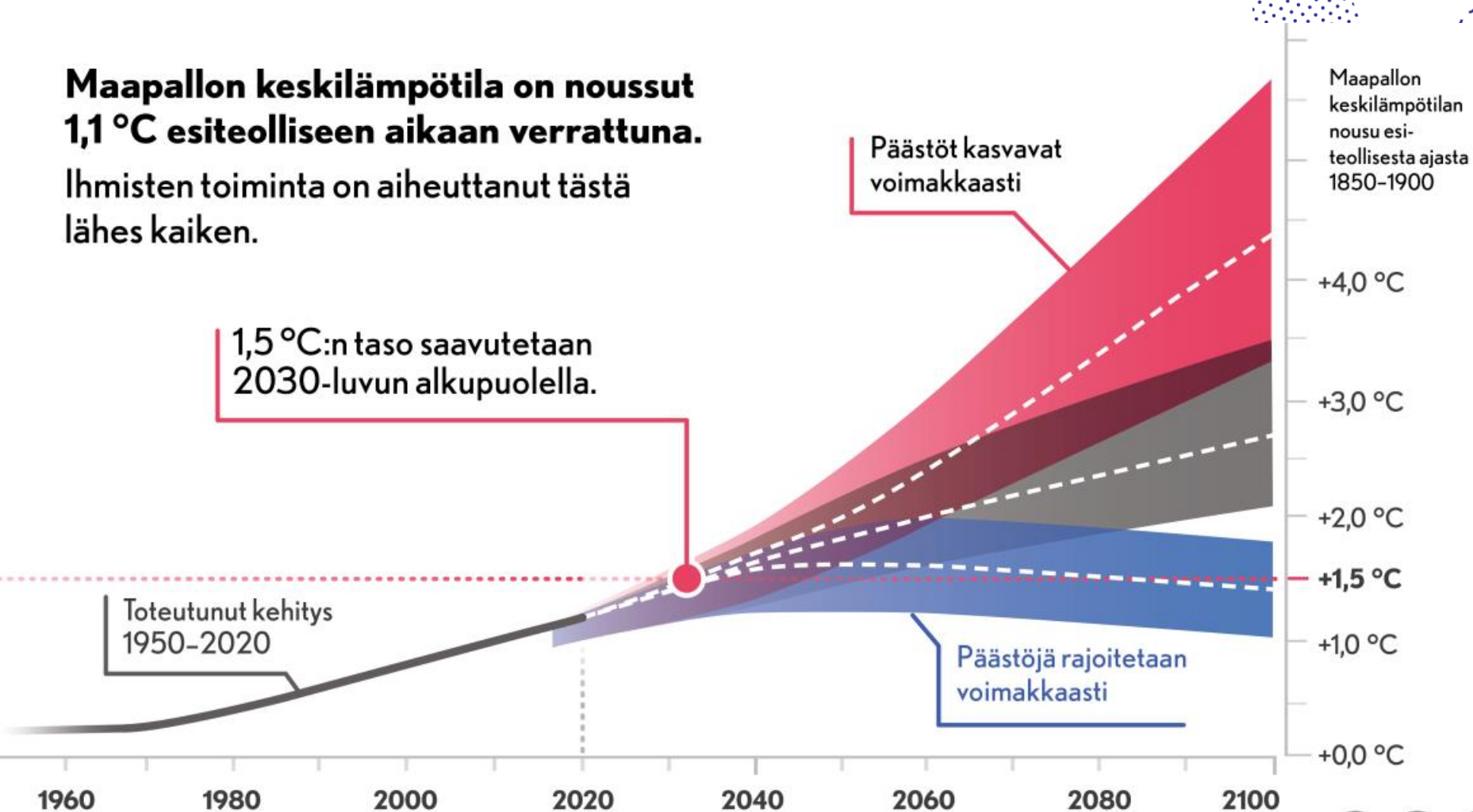
Uusimman ilmastollisen vertailukauden 1991-2020 eroja

Talven pituuden muutos verrattuna 1961-1990 jaksoon



Maapallon keskilämpötila on noussut 1,1 °C esiteolliseen aikaan verrattuna.

Ihmisten toiminta on aiheuttanut tästä lähes kaiken.



Pohjautuu IPCC:n 6. arviointiraportin tuloksiin, 1. osaraportti. © Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö, 2021. Ilmasto-opas.fi.



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastonmuutos näkyy maalla, merissä ja ilmakehässä.

Jo tapahtuneet muutokset jatkuvat ja osa niistä on peruuttamattomia vuosisatojen tai -tuhansien ajan.

MAALLA

- ilmastovyöhykkeet siirtyvät kohti napoja
- rankkasateet lisääntyvät monin paikoin
- kuivuus lisääntyy



MERELLÄ

- merivesi lämpenee
- valtamerten pinta nousee
PERUUTTAMATONTA
- meret happamoituvat ja happipitoisuus laskee
PERUUTTAMATONTA



ILMAKEHÄSSÄ

- kasvihuonekaasujen pitoisuudet kasvavat
- ilmakehän alaosa lämpenee
- kosteussisältö kasvaa



LUMI- JA JÄÄPEITTEESSÄ

- merien ja järvien jää vähenee
- lumipeite vähenee
- jäätiköt kutistuvat
PERUUTTAMATONTA



VAHINKOA JA VAARAA AIHEUTTAVAT SÄÄILMIÖT OVAT LISÄÄNTYNEET

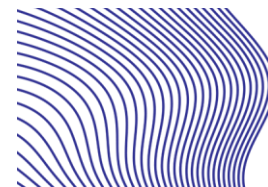


Helleaaltoja, kuivuutta, rankkasateita ja voimakkaita trooppisia hirmumyrskyjä esiintyy aiempaa useammin.

Pohjautuu IPCC:n 6. arviointiraportin tuloksiin, 1. osaraportti. © Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö, 2021. Ilmasto-opas.fi.



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



Ilmastonmuutos Suomessa

- Lämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina, talvella kuitenkin enemmän kuin kesällä.
- Talvella sataa selvästi nykyistä enemmän ja aurinkoa nähdään harvemmin.
- Kesällä kaikkein korkeimmat mitattavat lämpötilat kohoavat likimain samaa tahtia kuin keskilämpötilatkin
- Keskimääräiset tuulen voimakkuudet pysyvät likimain ennallaan. Voimakkaimpien tuulten osalta muutos on epävarma.
- Kesällä keskimääräinen sademäärä ei muutu paljon, mutta rankkasateiden arvioidaan voimistuvan
- Merenpinnan keskikorkeus pk-seudun edustalla nousee useita senttimetrejä mannerjäätiköiden sulamisen, Itämeren tuulien sekä maankohoamisen yhteisvaikutuksesta.
- Merellä jäät keskimäärin ohenevat ja jään pinta-ala pienentyy. Kuitenkin yksittäisiä runsasjäisiäkin talvia esiintyy vielä lähivuosikymmeninä.

Huom: muutosten voimakkuuden sanelevat kasvihuonekaasupäästöt



Sopeutuminen

- Ilmasto on siis jo muuttunut, ja tulee joka tapauksessa muuttumaan tulevaisuudessa
 - Muutokseen on pakko sopesua, koska paluuta “menneeseen” ei ole (ainakaan lähitulevaisuudessa)
- Miten sopeutumista pitää lähestyä?



Sopeutuminen

1. Mitkä sää- ja ilmastoriskit (vaaratekijät) ovat keskeisiä minulle?
 - Ilmiöitä on rajallinen määrä: näistä poimitaan itselle keskeiset
2. Miten ilmastonmuutos vaikuttaa näihin ilmiöihin minun toimialueellani?
 - Muutokset ilmiöiden voimakkuudessa
 - Muutokset ilmiöiden toistuvuuksissa
 - Tms
3. Millä toimilla voi pienentää ilmiöiden negatiivisia vaikutuksia (tai ottaa parhaan hyödyn positiivisista vaikutuksista)?

Tämä sama lähestymistapa sopii mille tahansa toimijalle (tai vaikkapa yksilölle) niin Suomessa kuin ulkomailla



- Voimakas sade (Rain storm)
- Lumipyry (Heavy snow)
- Voimakas tuuli (Severe wind)
- Trombi (Tornado)
- Syklooni (Cyclone, hurricane etc)
- Trooppinen myrsky (Tropical storm)
- Ukkonen (Electrical storm)
- Sumu (Fog)
- Äärimmäiset talviolosuhteet (Extreme winter conditions)
- Äärimmäinen kylmyys (Extreme cold weather)
- Lämpöaalto (Heat wave)
- Äärimmäinen kuumuus (Extreme hot weather)
- Kuivuus (Drought)
- Metsäpalo (Forest fire)
- Maastopalo (Land fire)
- Äkkitulva (Flash/surface flood)
- Jokitulva (River flood)
- Rannikkotulva (Coastal flood)
- Pohjavesitulva (Groundwater flood)
- Myrskyvuoksi (Storm surge)
- Suolapurkaus (Salt water intrusion)
- Meren happamoituminen (Ocean acidification)
- Maanvyörymä (Landslide)
- Lumivyöry (Avalanche)
- Kivivyöry (Rockfall)
- Maan vajoaminen (Subsidence)
- Vesivälitteiset taudit (Water-borne disease)
- Vektorivälitteiset taudit (Vector-borne disease)
- Ilmavälitteiset taudit (Air-borne disease)
- Hyönteisvitsaukset (Insect infestation)

• Muut:

Kasvukausi

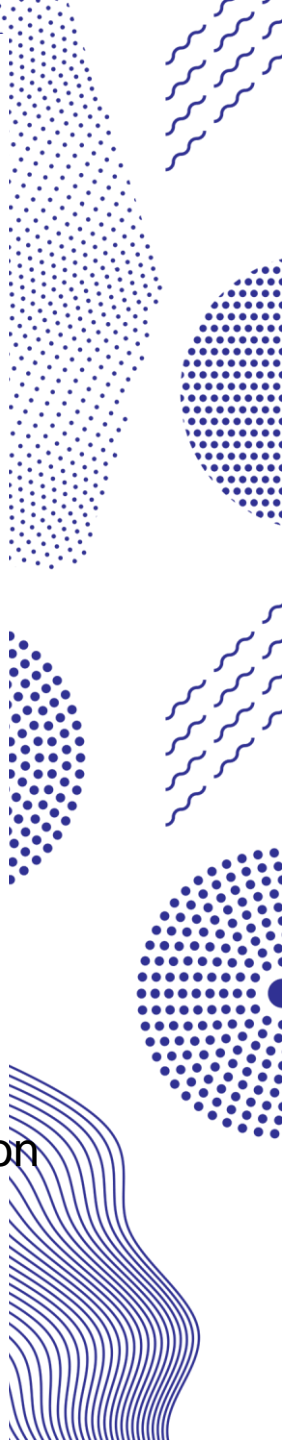
Routa

yms

yms

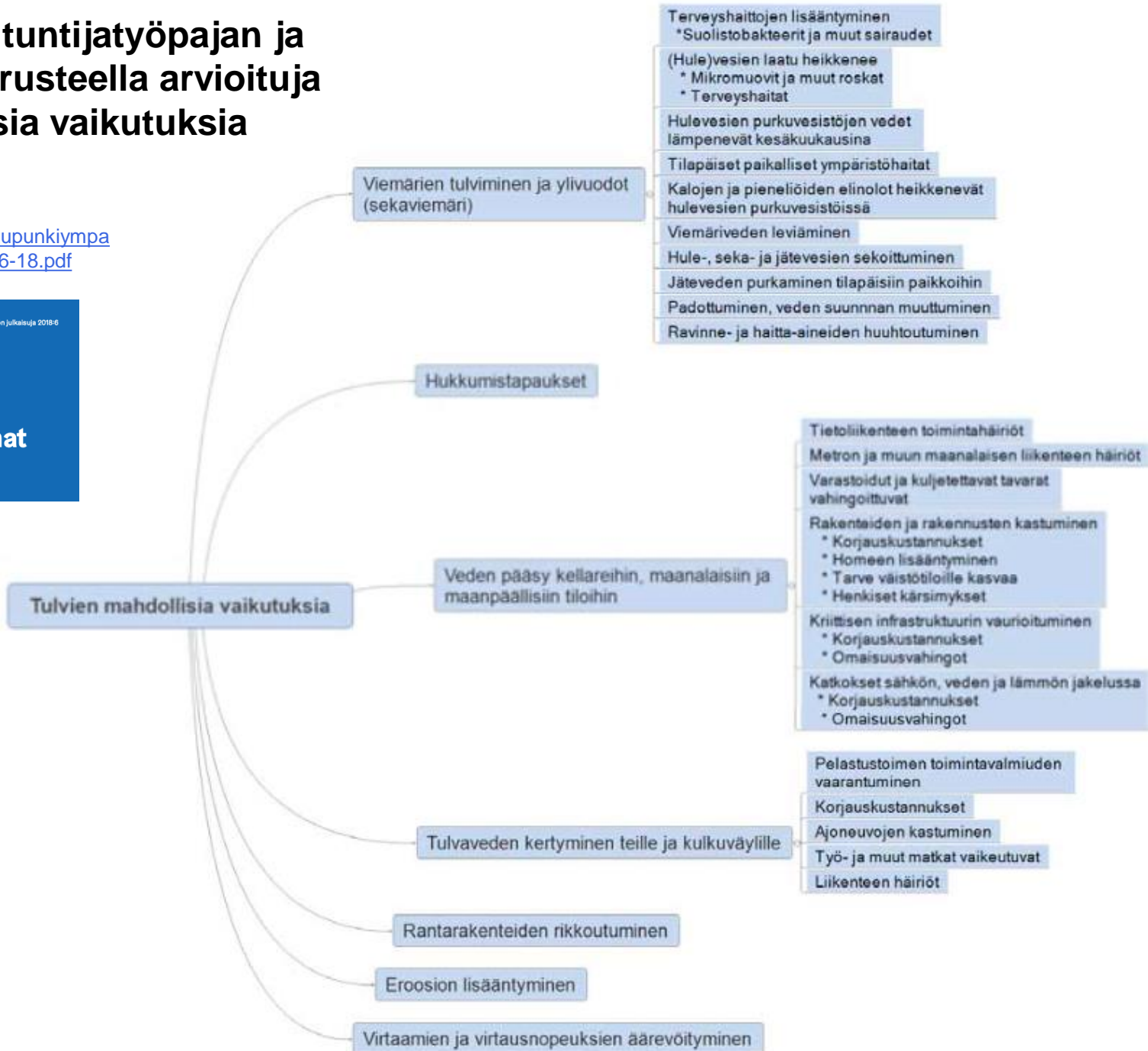
- Kerrannais- tai lisävaikutukset, jotka saattavat lisätä ilmastonmuutoksen vaikutuksia alueella

Sääilmiöiden ohella on paljon muita, jotka saattavat linkittyä säähän/ilmastoon



Esimerkki: Asiantuntijatyöpajan ja kirjallisuuden perusteella arvioituja tulvien mahdollisia vaikutuksia Helsingissä:

<https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisu-06-18.pdf>



ILMATIETEEN LAIT
METEOROLOGISK/
FINNISH METEOR

SUOMI-hanke

Ilmastomuutokseen sopeutuminen on välttämätöntä



- Ilmastomuutoksen torjunta vaatii nopeita päästöleikkauksia ja hiilen sidontaa pois ilmakehästä
- Samanaikaisesti muutokseen täytyy sopeutua jo nyt – ja jatkossa enenevässä määrin
- Sopeutumista tarvitaan laajalti eri yhteiskunnan sektoreilla

Loppuraportti: <https://www.ilmastopaneeli.fi/tiedotteet/ilmastopaneelin-raportti-alueellinen-ilmastonmuutostieto-tukee-sopeutumistyota-suomessa/>



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

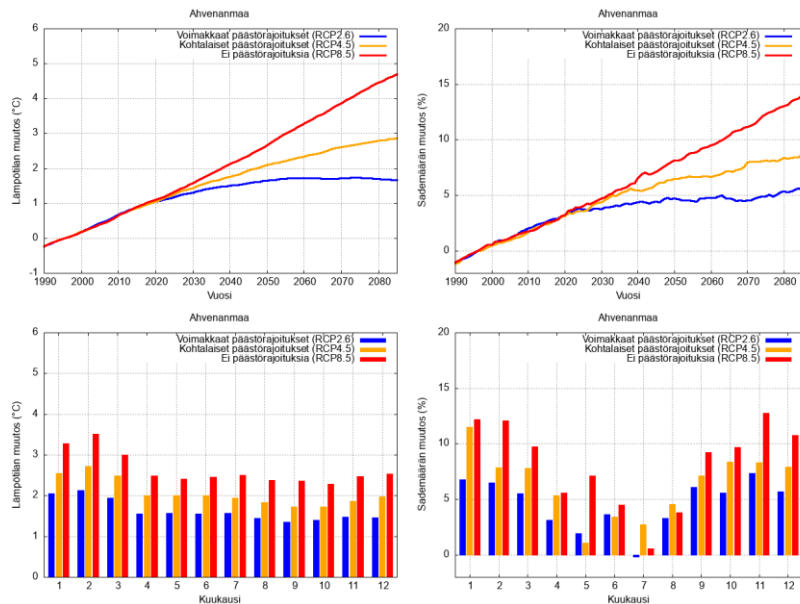
Kokonaisvaltainen käsitys ilmastonmuutoksen eri ilmiöiden aiheuttamista kustannuksista puuttuu Suomesta

- Tarkastelimme mm. autonomista sopeutumista ja suunniteltua sopeutumista ja taloudellisia ohjauskeinoja
- Sopeutumisessa eteenpäinmenossa auttaa, kun valitaan
 - Sopeutumisen tavoite
 - Toimenpide
 - Ohjauskeino ja hyväksytään se
 - Varmistetaan rahoitus

Havainto: tarvitaan kansalliset ja toimialakohtaiset sopeutumisen indikaattorit, talouden indikaattorit ovat yksinkertaisia



Tuotettiin yhteismitalliset muutoskuvaukset maakuntiin



Tulvat

Ahvenanmaan alueella ei ole merkittäviä tai muita tulvariskialueita ja tulvariskit alueella ovat melko pieniä. Ahvenanmaalla ei ennakoida merkittävää muutosta vuoteen 2050 mennessä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset alueen tulvariskeihin tuskin ovat kovin suuria vuoteen 2050 mennessä, vaikka rankkasateet hieman yleistyvätkin.

Ahvenanmaa						
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syysy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 on noin 0.6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 3% suurempi kuin jaksolla 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	+	Talvi lyhenee jopa > 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10 ... 30 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 10 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	--	--	*	--	--	Talven suurin lumensyvyys vähentynyt noin 3 - 5 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Ranikasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Ahvenanmaa	Tulvariski nykyisin	Tulvariski 2050
Vesistötulvat	Melko pieni	Ei arvioitu
Hulevesitulvat	Melko pieni	Kasvaa
Merivesitulvat	Melko pieni/ kohtalainen	Ei muutosta



Maakuntien sopeutumisen strategioita tehdään, mutta

- Suomessa on 18 maakuntaa ja itsehallinnollinen Ahvenanmaa
- Jokaisessa maakunnassa on oma tapa toimia sopeutumisen osalta
- Ei ole itsestään selvää, että strategian tekijä ja strategian toteuttaja puhuvat niin, että ymmärtävät toisensa.
- Ei ole itsestään selvää, että resursseja riittää tarvittaviin rekrytointeihin tai infrastruktuurihankintoihin.

Havainto: maakunnat voisivat oppia toisiltaan ja jakaa tietoa parhaista sopeutumistyön edistämisen käytännöistä





ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Kiitos!

Kysymyksiä?

