



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



# Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa

**LAB 8.10.2025**  
**Hoitajien ilmastokoulutus**

## **Reija Ruuhela**

**Ilmastoasiantuntija, meteorologi**  
**Sään ja ilmastonmuutoksen vaikutustutkimus**



# Sisältö



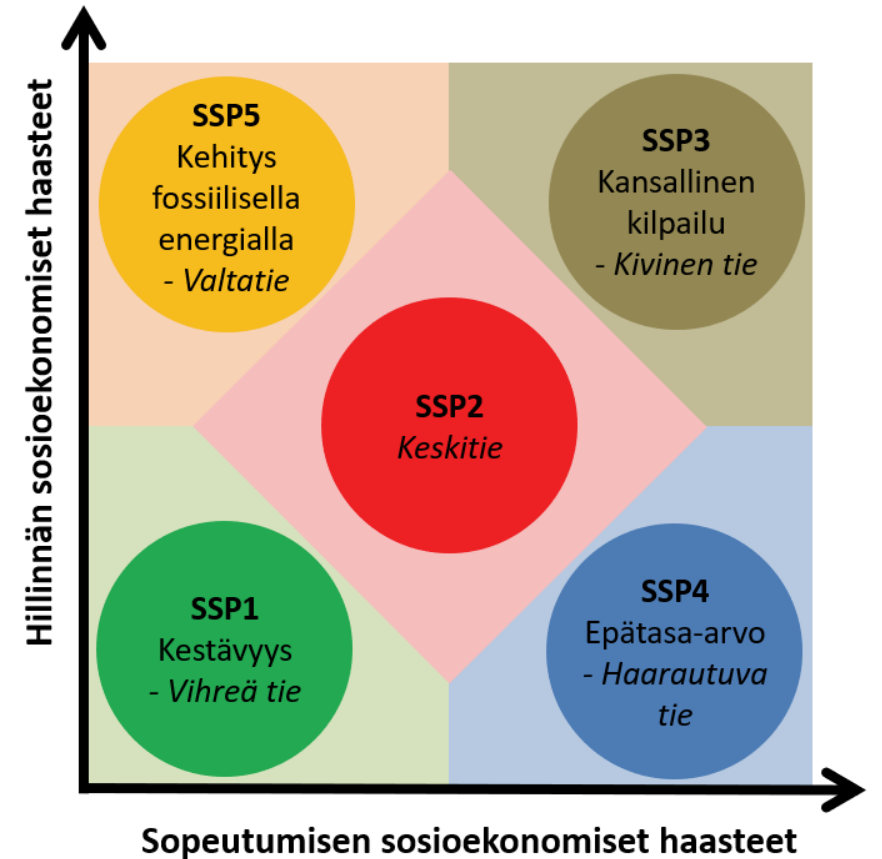
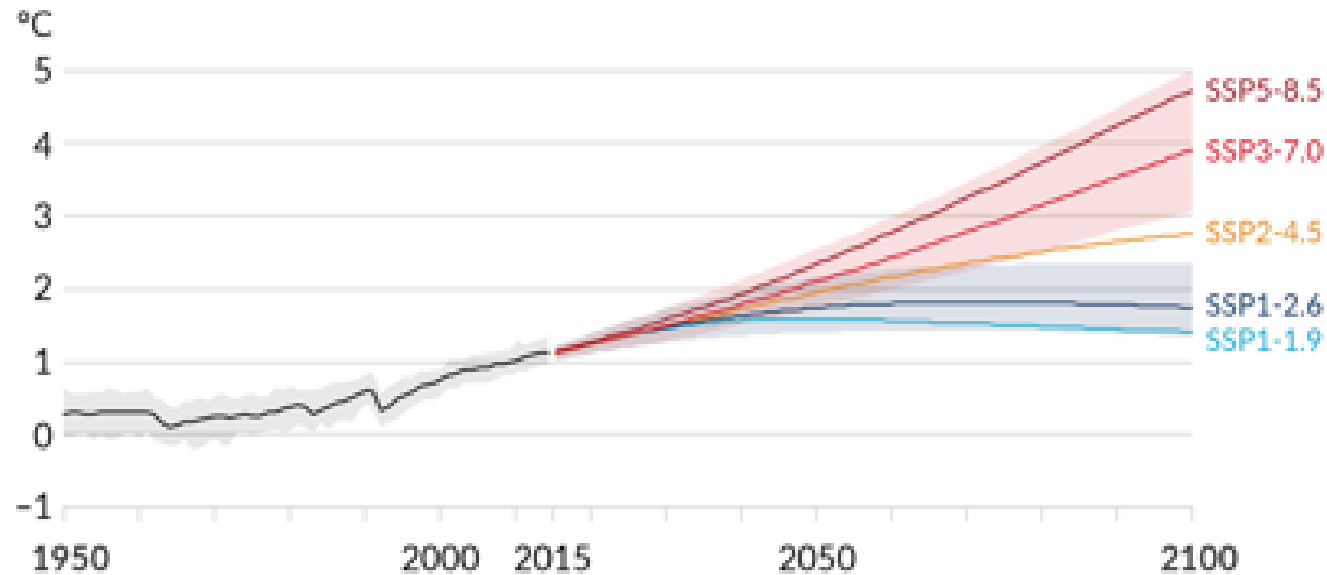
- Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelussa
  - SSP narratiivit ja kerronnalliset ilmastokuvaukset sosiaali- ja terveysalalle
- Sää- ja ilmastopalvelut sosiaali- ja terveysalan sääriskeihin varautumisen tueksi
- Harjoitustehtävä



# Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot

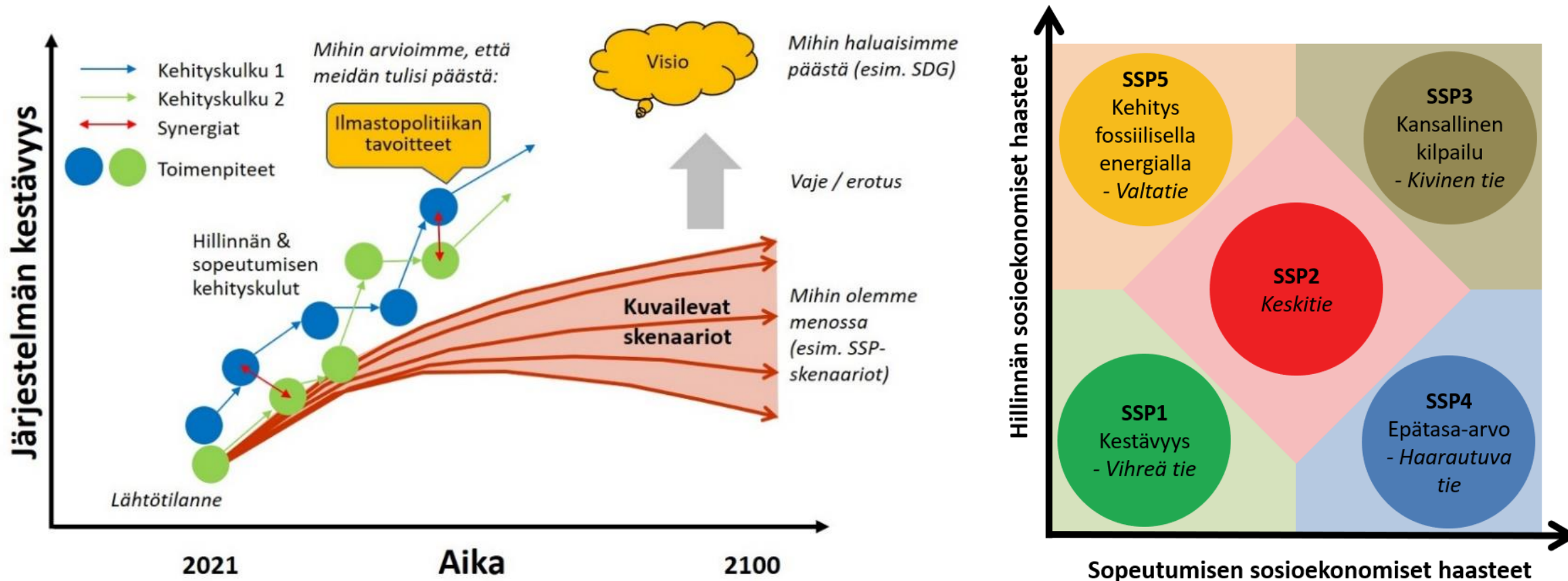
- Ilmastonmuutosskenaariot perustuvat mahdollisiin tulevaisuuden skenaarioihin siitä, miten ihmiskunta elää ja päästää kasvihuonekaasuja ilmakehään

Maapallon keskilämpötilan muutos eri skenaarioissa jaksoon 1850-1900 verrattuna



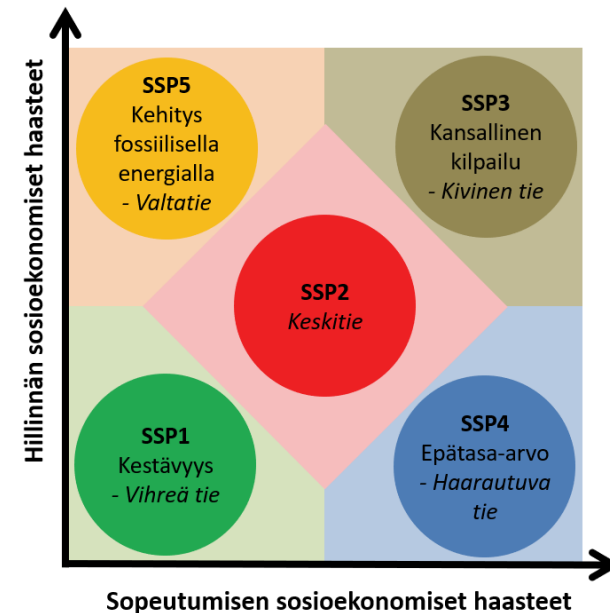
# Ilmasto- ja sosioekonomiset skenaariot

- voivat auttaa hahmottamaan tavoitteita ja keinoja niiden tavoitteiden saavuttamiseksi



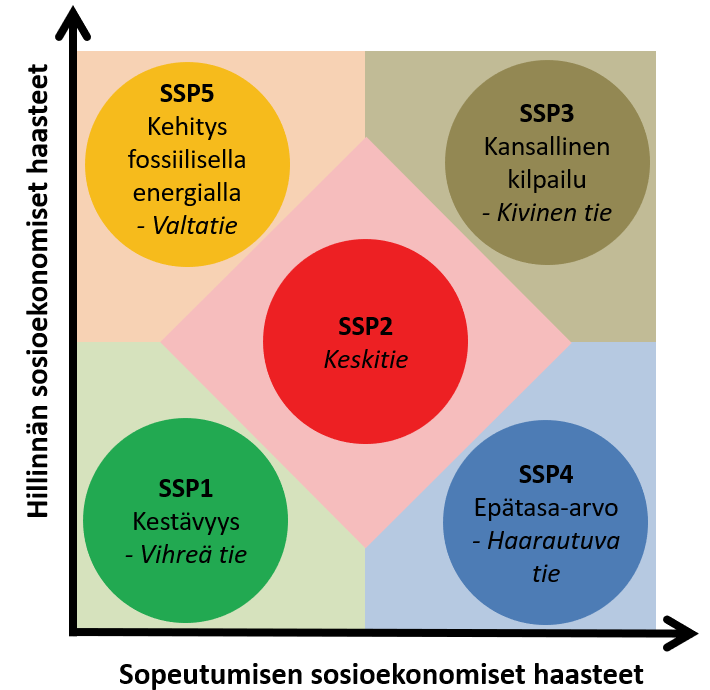
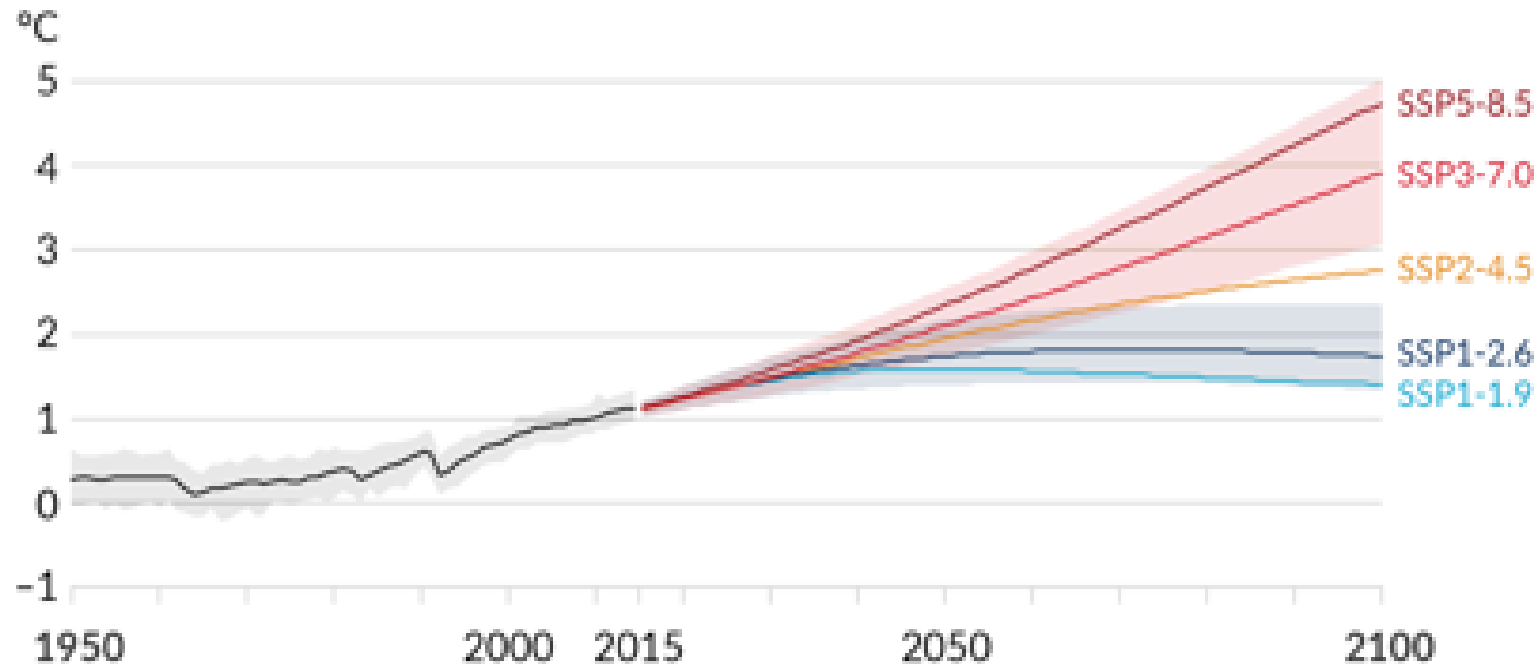
# Sosioekonomiset skenaariot (SSPt)

- **SSP1: Kestävyys – vihreä tie.** Maailma siirtyy vähitellen kohti tulevaisuutta, jossa **kestävän kehityksen tavoitteisiin sitoudutaan** ja niitä pyritään aktiivisesti ja yhtenäisesti saavuttamaan. **Ihmisten hyvinvointia ja tasa-arvoa painotetaan**, ympäristötietoisuus lisääntyy ja yhteiskunnat siirtyvät ekologiseen, vähemmän resursseja vaativaan elämäntapaan. **Vähäisiä haasteita ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa.**
- **SSP2: Keskitie.** Yhteiskunnalliset, taloudelliset ja tekniset suuntaukset **eivät poikkea merkittävästi historiallisista kehityskuluista.** Sosioekonominen kehitys ja tulojen kasvu etenevät epätasaisesti joidenkin maiden edistyessä suhteellisen hyvin, kun taas toiset maat jäävät kehityksessä jälkeen. **Kohtalaisia haasteita ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa.**
- **SSP3: Kansallinen kilpailu – Kivinen tie.** Kansainvälinen yhteistyö ja kaupankäynti ovat katkenneet, mikä johtuu **nousevasta nationalismista sekä kansallisen kilpailun ja turvallisuuden korostumisesta.** Talouskehitys on hidasta, ja materialistisia arvoja korostavat kulutustottumukset ovat vallalla. **Eriarvoisuutta ja äärimmäistä köyhyyttä esiintyy ja tilanne voi näiden suhteen huonontua.** **Suuria haasteita ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa.**
- **SSP4: Epätasa-arvo – Haarautuva tie.** Valta keskittyy pienelle eliitille, sosiaalinen yhteenkuuluvuus kärsii ja konfliktit ja levottomuudet yleistyvät. **Yhteiskunnan kahtiajako syvenee** esimerkiksi epätasa-arvoisten koulutusmahdollisuuksien takia. **Markkinat kärsivät epävarmuudesta, mutta teknologinen kehitys on edelleen korkealla tasolla joillakin maantieteellisillä alueilla ja yhteiskunnan sektoreilla.** **Vähäisiä haasteita ilmastonmuutoksen hillinnässä, mutta sopeutumisessa suuria haasteita.**
- **SSP5: Kehitys fossiilisella energialla – Valtatie.** Kaupallistuminen ja markkinakeskeisyys korostuvat pitkälle integroituneilla maailmanlaajuisilla markkinoilla. **Teknologinen kehitys on huipussaan ja fossiilisten polttoaineiden resursseja hyödynnetään täysimääräisesti resurssi-intensiivisen ja kulutuskeskeisen elämäntavan ylläpitämiseksi ympäristön kustannuksella.** **Suuria haasteita ilmastonmuutoksen hillinnässä, mutta sopeutumisessa vähäisiä haasteita.**



# Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoite – rajoittaa maapallon lämpötilan nousu alle 2 asteen – vaatii kestävä kehityksen skenaarion (SSP1) toteutumista

Maapallon keskilämpötilan muutos eri skenaarioissa jaksoon 1850-1900 verrattuna

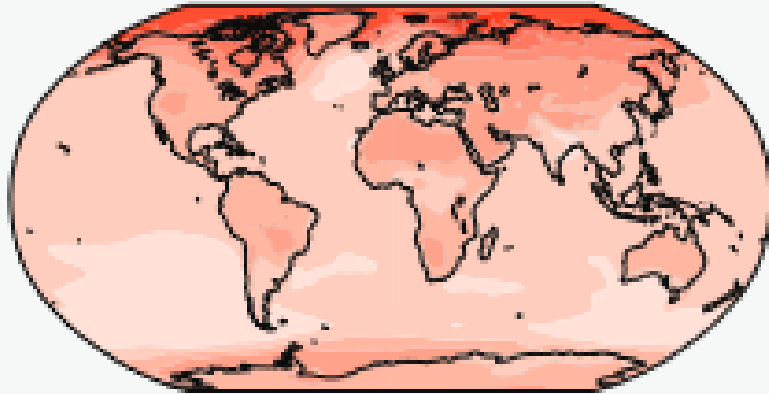


# Pohjoiset alueet lämpiävät eniten

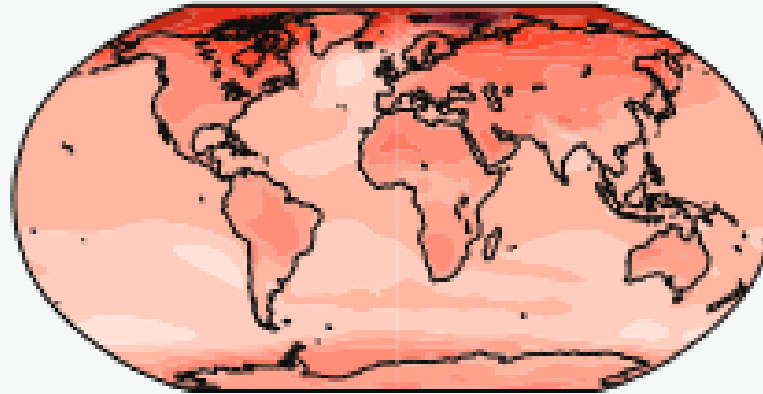
(b) Vuotuisen keskilämpötilan muutos ( $^{\circ}\text{C}$ ),  
vertailukohtana jakso 1850–1900

Ilmastonmuutoksen voimakkuudesta riippumatta maa-alueet lämpenevät  
enemmän kuin merialueet ja napaseudut enemmän kuin trooppiset alueet.

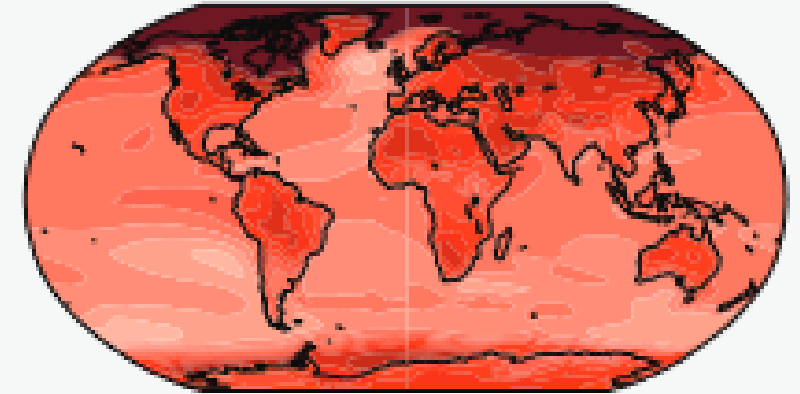
Simuloitu muutos maapallon lämmetessä  $1.5^{\circ}\text{C}$



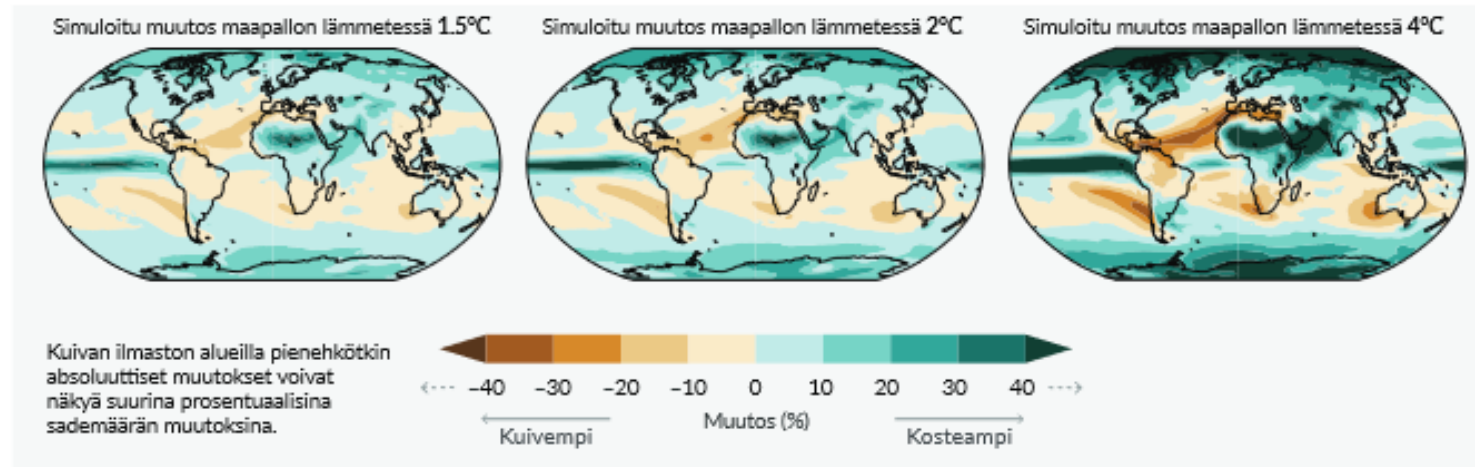
Simuloitu muutos maapallon lämmetessä  $2^{\circ}\text{C}$



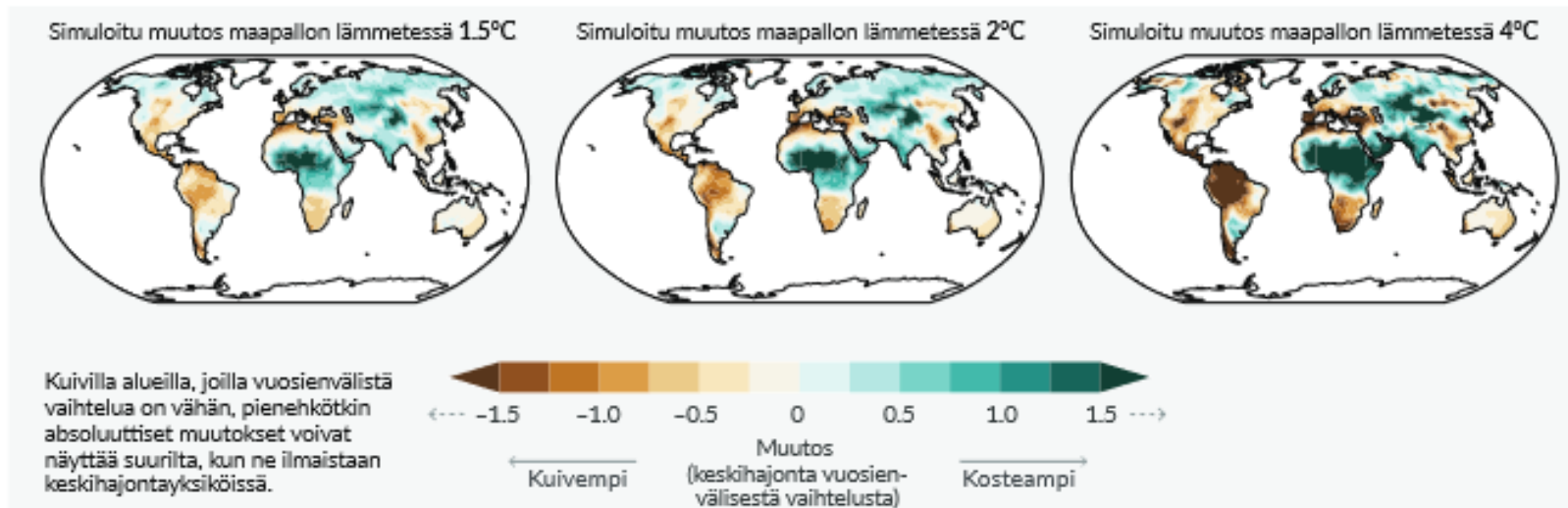
Simuloitu muutos maapallon lämmetessä  $4^{\circ}\text{C}$



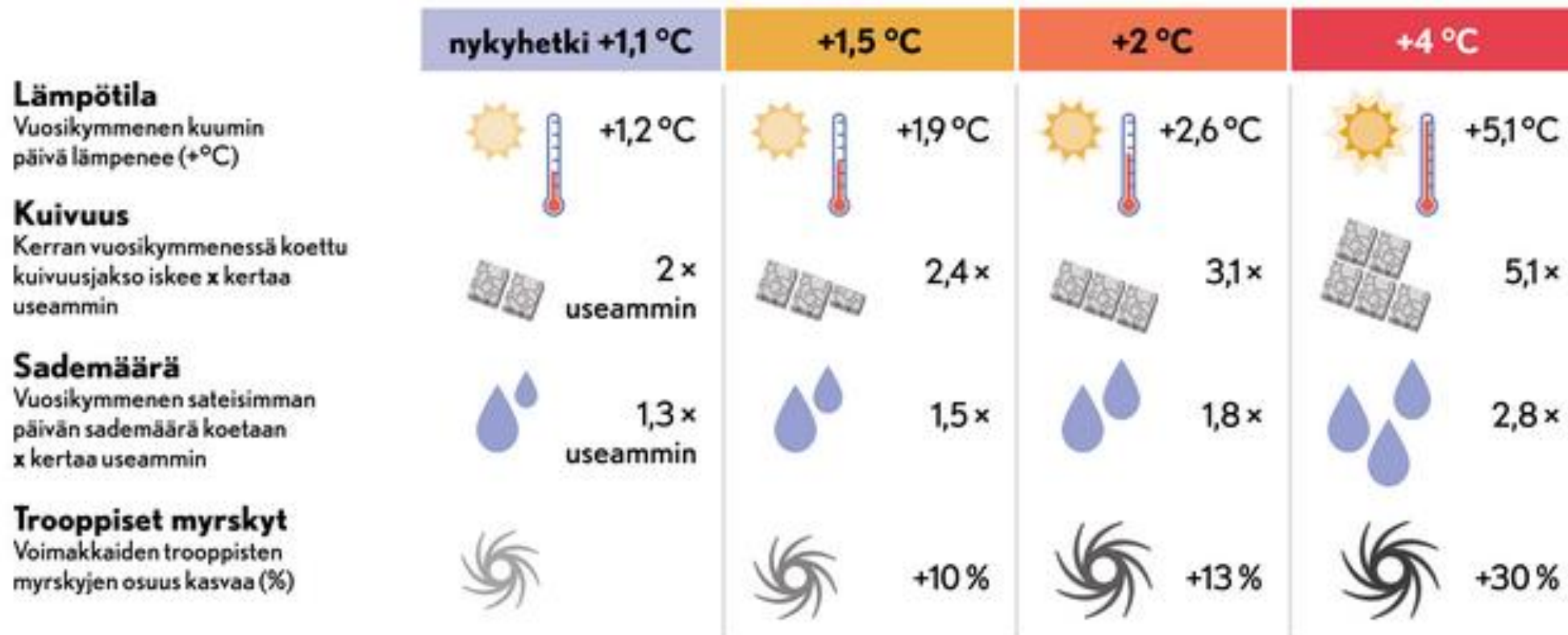
# Sateet jakautuvat epätasaisesti



## Myös muutokset maaperän kosteudessa vaikuttavat ruuan tuotantoon

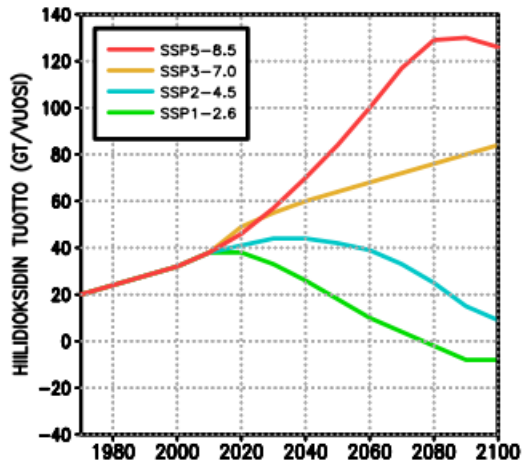


**Lämpenemisen riskit ja vaikutukset ovat sitä suuremmat, mitä enemmän ilmasto lämpenee.**  
 Vahinkoa aiheuttavien sääilmiöiden muutos esiteollisesta ajasta 1850–1900



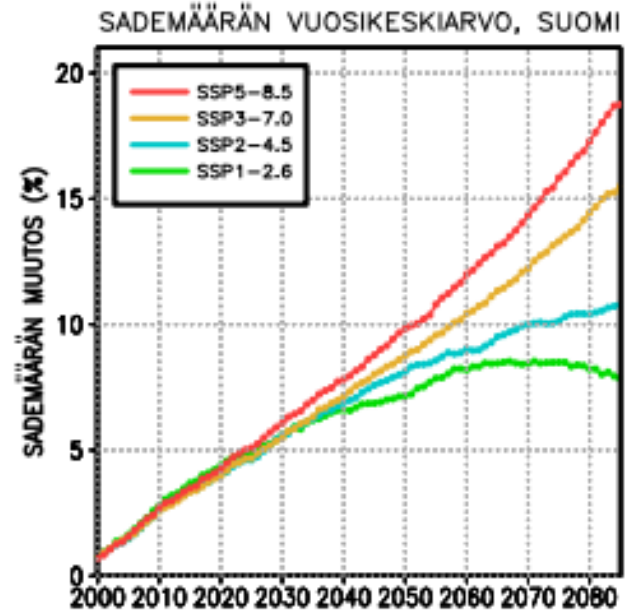
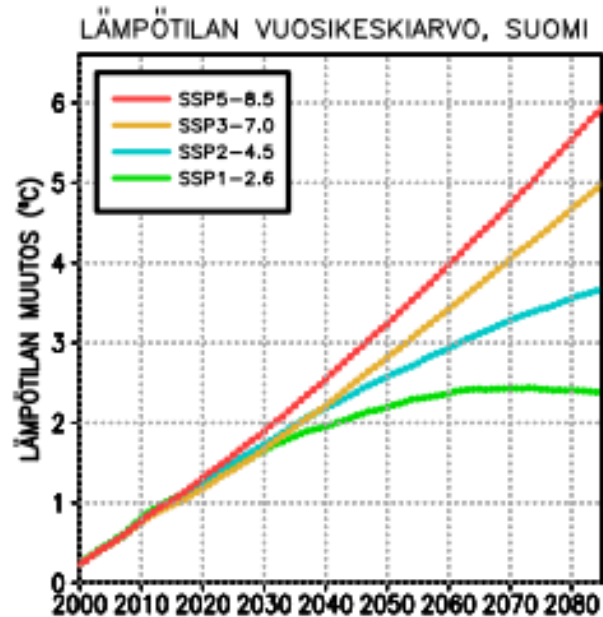
Pohjautuu IPCC:n 6. arviointiraportin tuloksiin, 1. osaraportti. © Ilmatieteen laitos ja ympäristöministeriö, 2021. Ilmasto-opas.fi.





**Ilmaston lämpeneminen riippuu meistä – suuri muutos on vielä estettävissä, mutta muutokseen on myös varauduttava.**

**Suomi lämpiää noin 1,6-kertaa nopeammin kuin maapallo keskimäärin.**

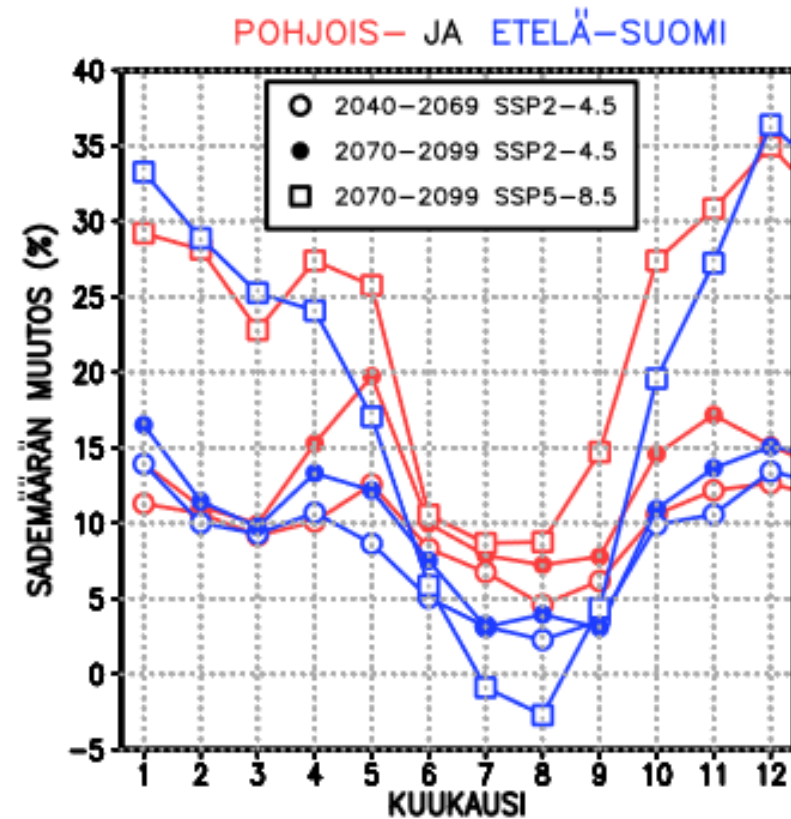
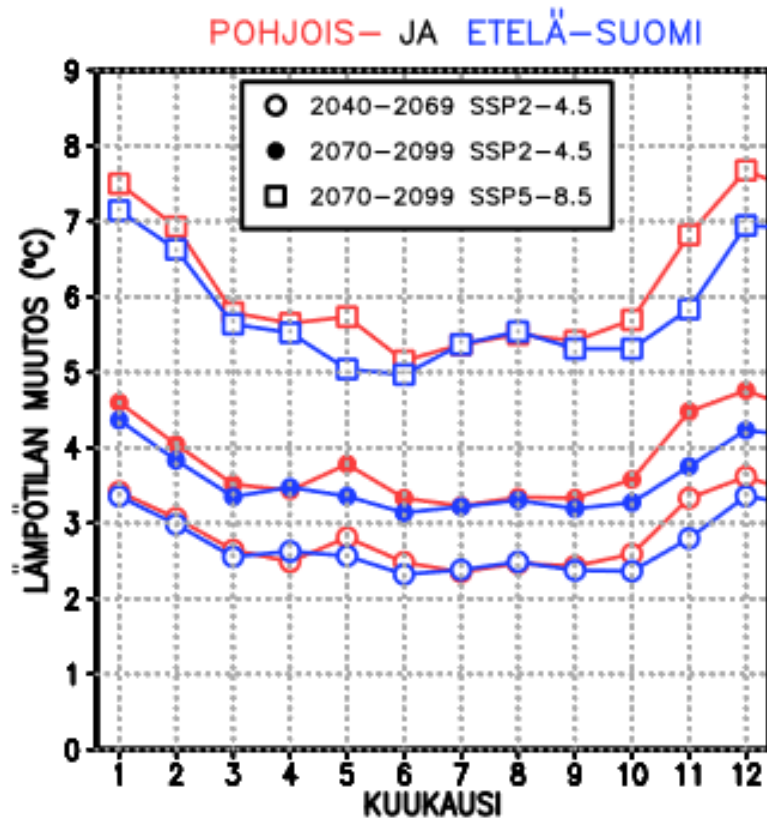


Estettävissä - hillintä

Väistämätön - sopeutuminen



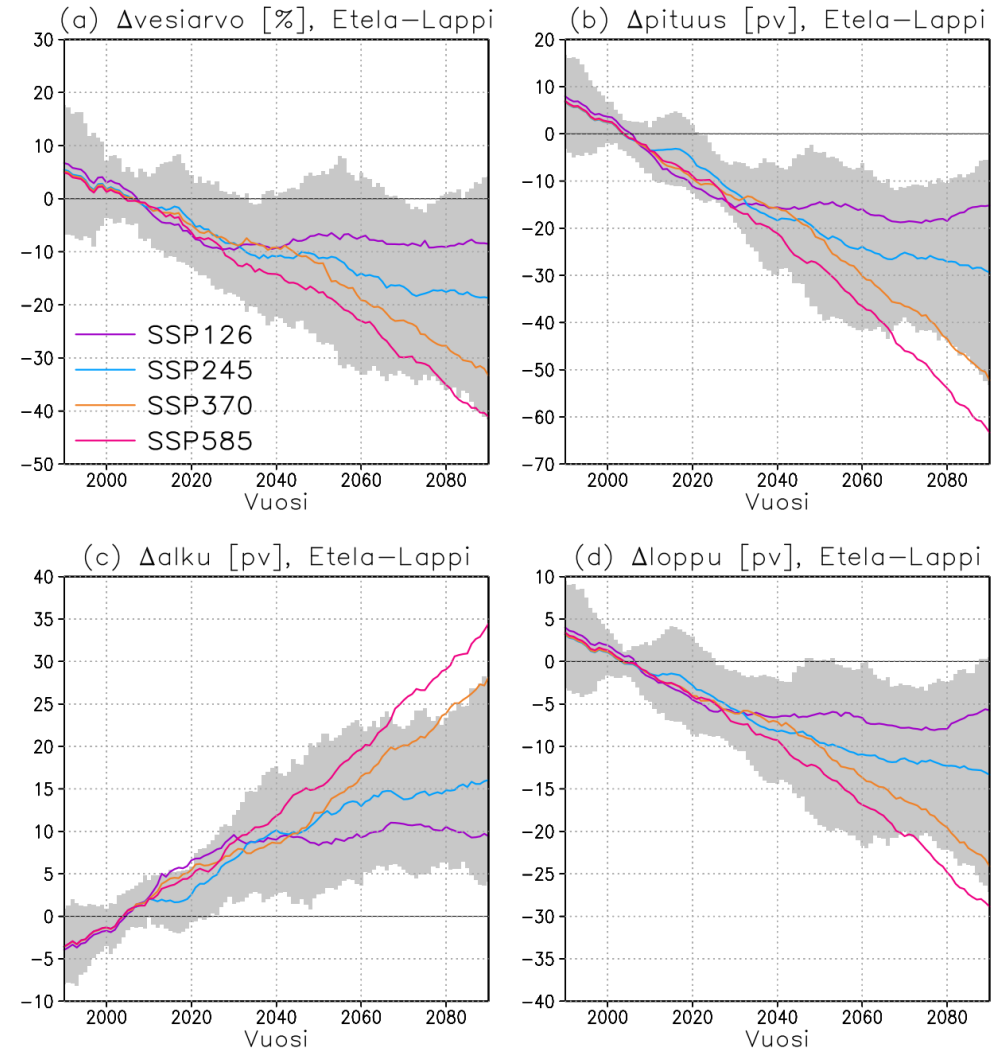
# Suomessa muutokset ovat suurempia talvella kuin kesällä, ja pohjoisessa suurempia kuin etelässä



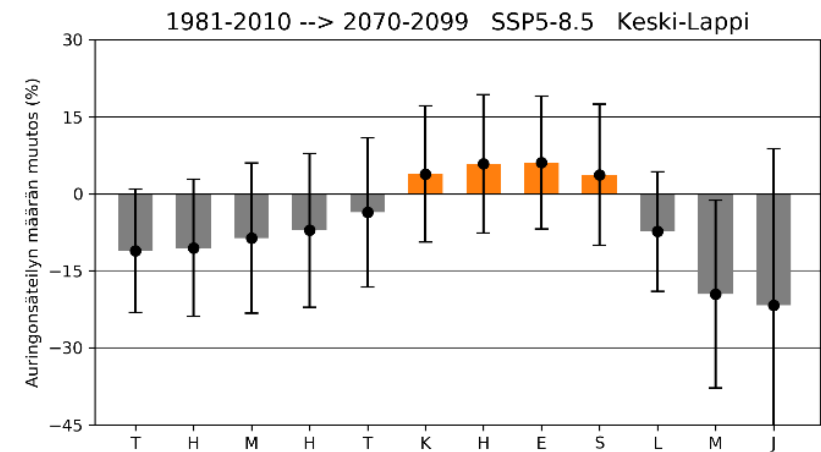
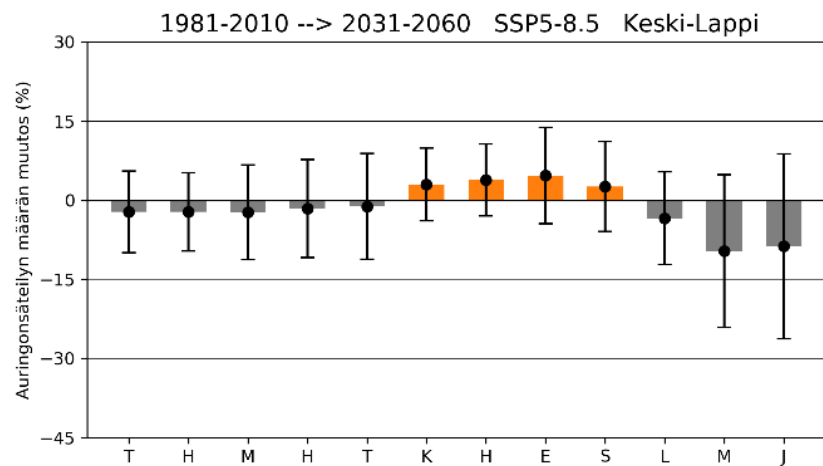
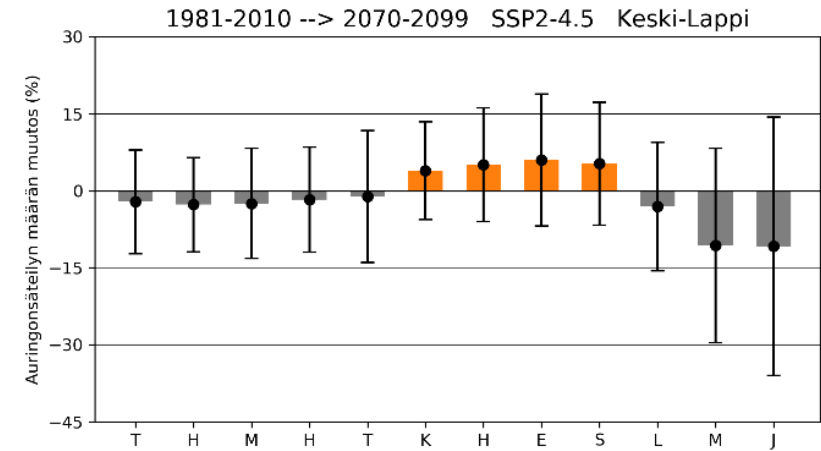
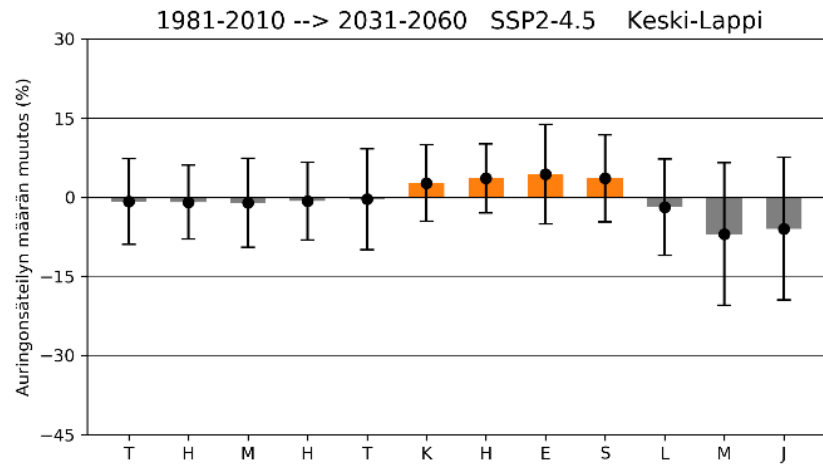
# Lapin lumi-ilmasto muuttuu

## - Etelä-Lappi

- Vuoteen 2040 mennessä kaikissa neljässä ilmastonmuutosskenaarioissa
  - ❖ Lumen vesi-arvon maksimi pienenee noin 10 %
  - ❖ Pysyvän lumipeitekauden alku viivästyy lähes 2 viikkoa
  - ❖ Lumipeitekauden loppu aikaistuu noin viikon verran⇒ Lumipeitekausi lyhenee lähes 3 viikkoa
- Sen jälkeen kohti vuosisadan loppua mentäessä lumipeitteessä tapahtuvat muutokset riippuvat ilmastoskenaarioista.
- Vertailu jakson 1981-2020 arvoihin

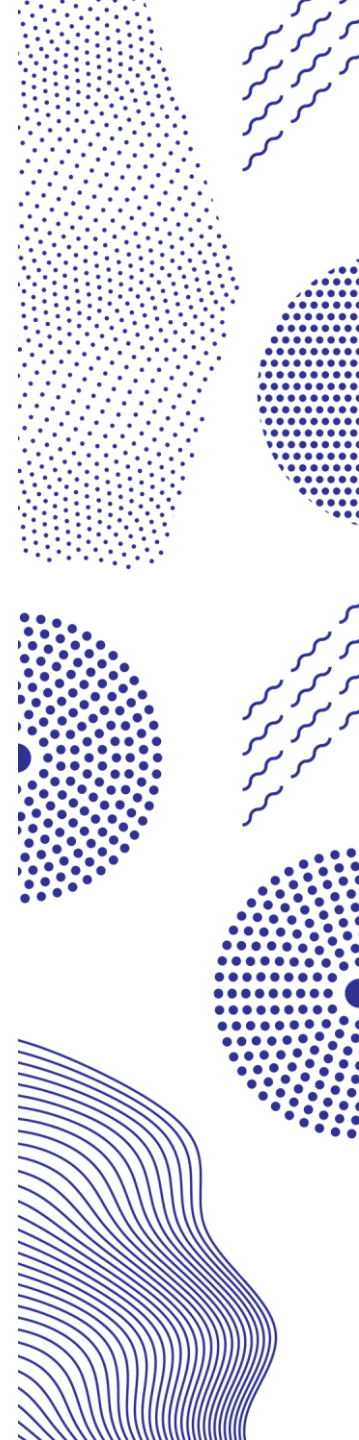


# Auringonsäteilyn ennakoidaan lisääntyvän hieman kesäisin ja vähenevän talvisin – epävarmuus suuri; Keski-Lappi



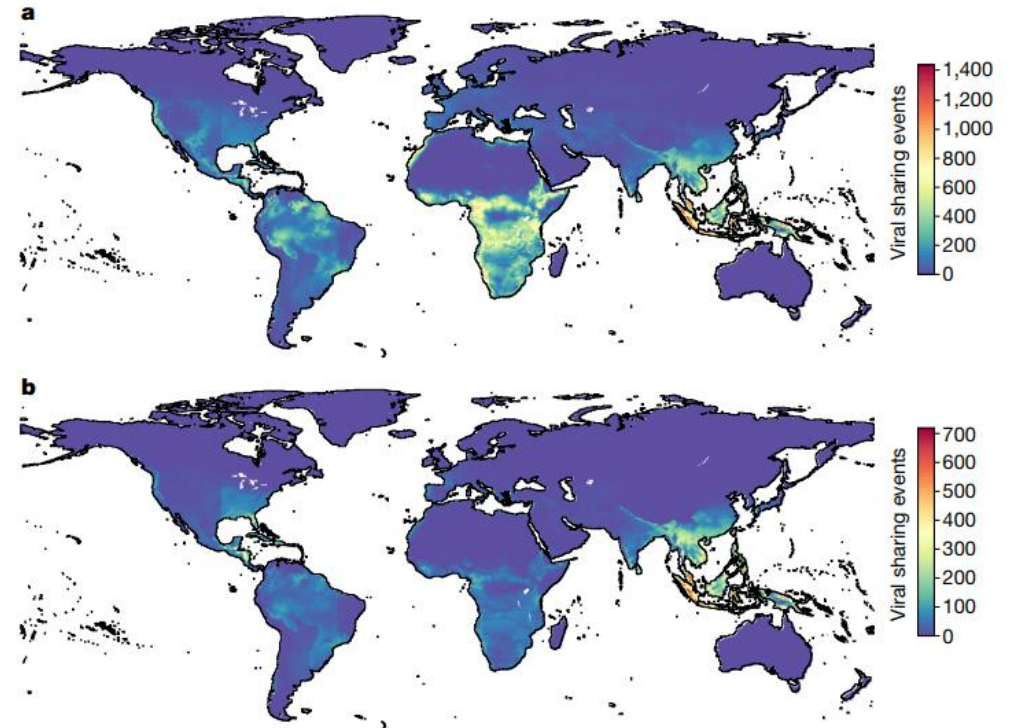
# Sään ja ilmaston terveysvaikutuksia

- **Kuuma- ja kylmärasitus**
  - kuolleisuus, kroonisesti sairaiden oireiden vaikeutuminen,
  - työterveys ja työn tuottavuus
  - kaupunkien lämpösaarekeilmiö!
- **Vesivälitteiset sairaudet** – runsaat sateet, kuivuus, lämpötila
  - talousveden laatu
  - uimavesien laatu
- Vektorivälitteiset sairaudet – ilmastollisesti suotuisat alueet, sade, lämpötila
  - malaria, dengue (ei Suomessa, mutta riski matkailijoille)
  - puutiaisen välittämät borrelioosi ja puutiaisaivokuume
  - Pogostan tauti, myyräkuume...
- **kausi-influenssat, pandemiat** – kuiva ja kylmä säätyyppi, auringon säteily, ekologiset lokerot
- Siitepölyt ja allergiat – kasvillisuusvyöhykkeiden muutokset
- Rakennusten kosteusvauriot ja sisäilman laatu – ilman kosteus, sateet ja sateen olomuoto
- Ilmanlaatu
  - maastopalot - kuivuus
  - yhteisvaikutus kaupungistuminen ja kaupunkien lämpösaareke
- Tapaturmat
  - **liukastumistapaturmat** – lämpötilan vaihtelu 0 °C molemmin puolin
- **Mielenterveys**
  - post-traumaattiset stressioireet – altistumien sään ääri-ilmiöille
  - ilmastoahdistus
  - kaamosoireet – talvien synkentyminen: pilvisyys, lumipeite
  - itsemurhat



# Ilmastonmuutos lisää uusien tartuntatautiin kehittymisen riskiä

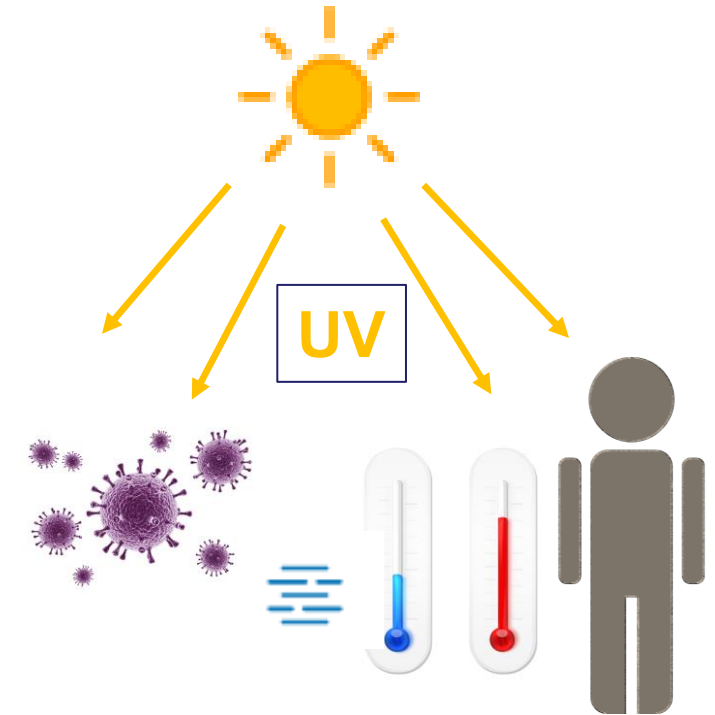
- Eliölajien leviäminen uusille ilmastollisesti suotuisille alueille lisää uusien virusmuunnosten kehittymisen riskiä
- Ikiroidan sulamisen myötä vapautuu muinaisia viruksia ja mikrobeja maaperästä



Virusten jakaminen – uusien tapahtumien määrän kasvu ilmastonmuutoksen seurauksena  
– v. 2070, pienten päästöjen skenaario (SSP1-2.5).  
a) ilman rajoitustoimia, b) rajoitustoimet mukana  
Carlson et al., 2022

# Kausi-influenssan sääriippuvuus

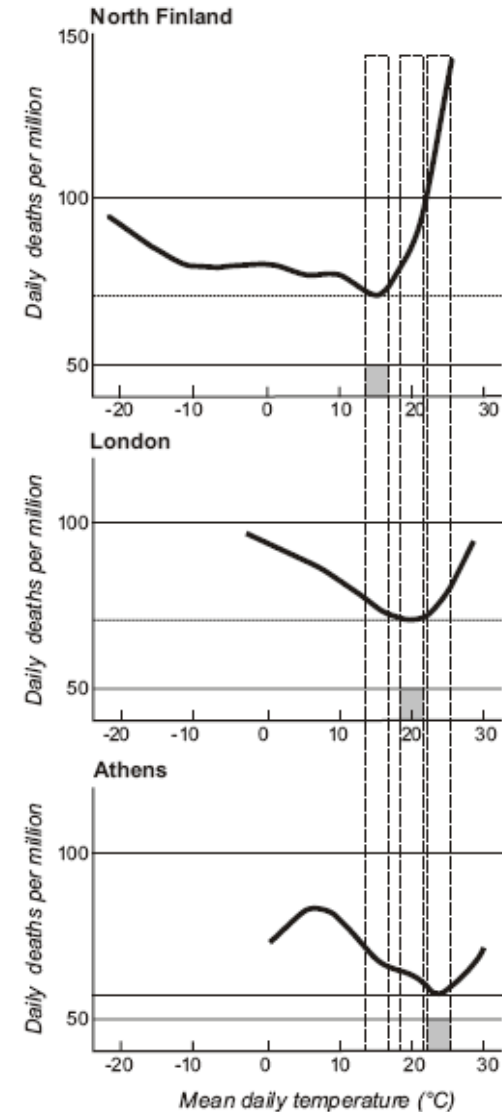
- Kausi-influenssat leviävät kylmänä vuodenaikana
- Ihmisten käyttäytyminen on tärkein influenssan leviämiseen vaikuttava tekijä
- Sää- ja ilmastotekijät kuitenkin voivat joko suojata leviämiseltä tai edistää leviämistä vaikuttamalla
  - suoraan viruksiin ja niiden aktiivisuuteen
  - ihmisten vastustuskykyyn
- UV-säteily inaktivoi viruksia
- UVB-säteily tuottaa D-vitamiinia ihmisen iholla
- Kuiva ja kylmä säätyyppi suosii epidemian leviämistä
  - Virukset säilyvät pidempään aktiivisina, kun ilman absoluuttinen kosteus on alhainen
  - Kuiva ja kylmä ilma ärsyttää hengitysteitä ja siten altistaa paremmin virusinfektioille.
- Huono ilmanlaatu suosii leviämistä
  - Virukset ilmassa aerosoleihin kiinnittyneinä
  - Ilman epäpuhtaudet ärsyttävät hengitysteitä
- Pandemioiden ensimmäinen aalto voi ilmaantua mihin vuodenaikaan hyvänsä (espanjantauti, aasialainen, hongkongilainen). Myöhemmät aallot alkavat noudattaa tavanomaista influenssojen kausivaihtelua.



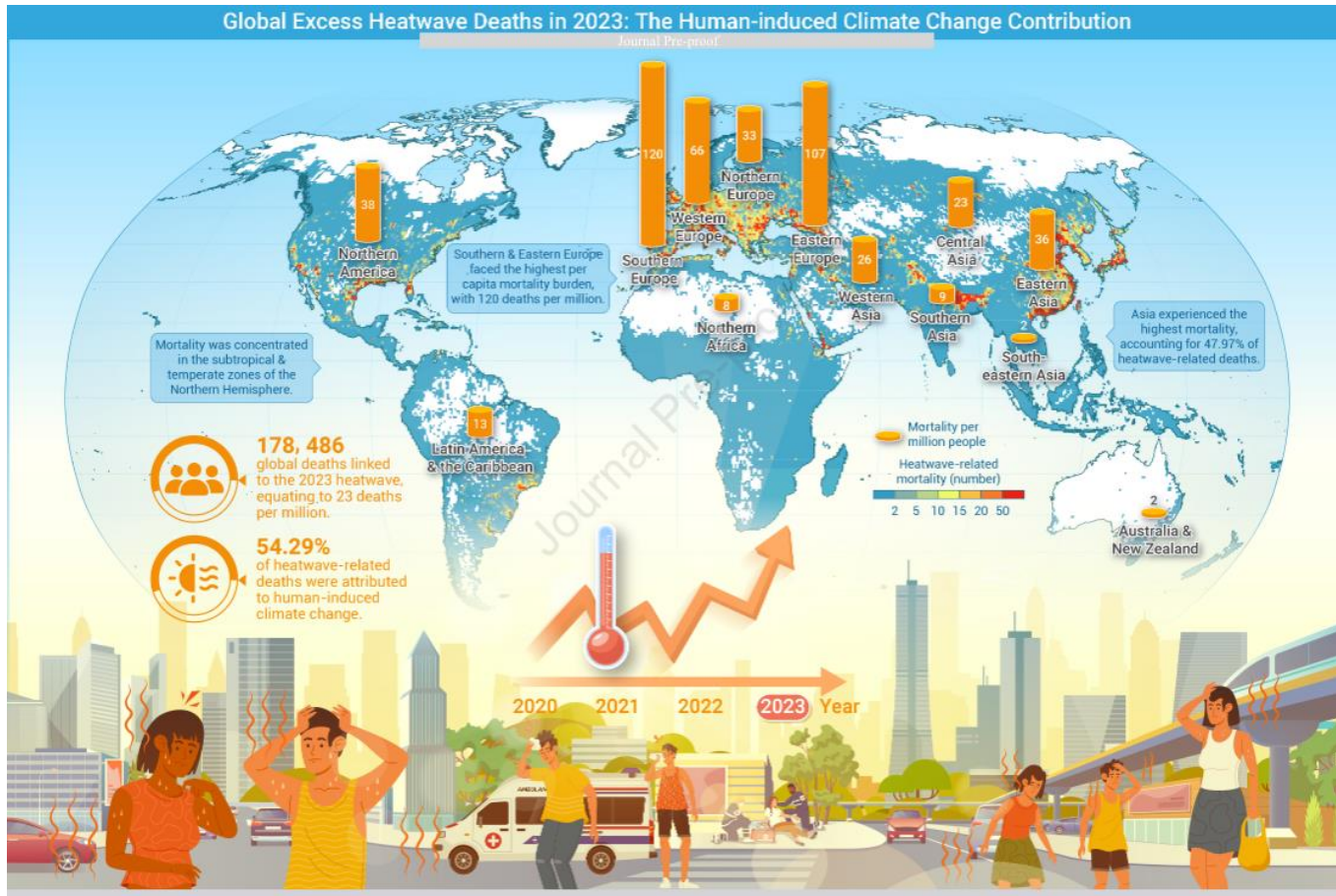


# Ihminen sopeutuu ilmastoonsa

- Geneettinen sopeutuminen
  - ihon pigmentti
- Käyttäytyminen ja tekninen sopeutuminen
  - vaatetus, rakennukset
- Pysyvä fysiologinen sopeutuminen
  - Optimaalinen lämpötila, jossa kuolleisuus on pienimmillään, riippuu ilmastosta
- Lyhytaikainen fysiologinen sopeutuminen
  - tapahtuu noin 2 viikon kuluessa lämpöolosuhteiden muuttuessa
- Valoisuuden vaihtelu – sisäinen kello (sirkadiaaninen vuorokausirytm)



# Maailmanlaajuisesti helleaaltoihin v. 2023 oli liitettävissä lähes 180 000 kuolemaa ~ 23 / miljoonaa ihmistä kohti

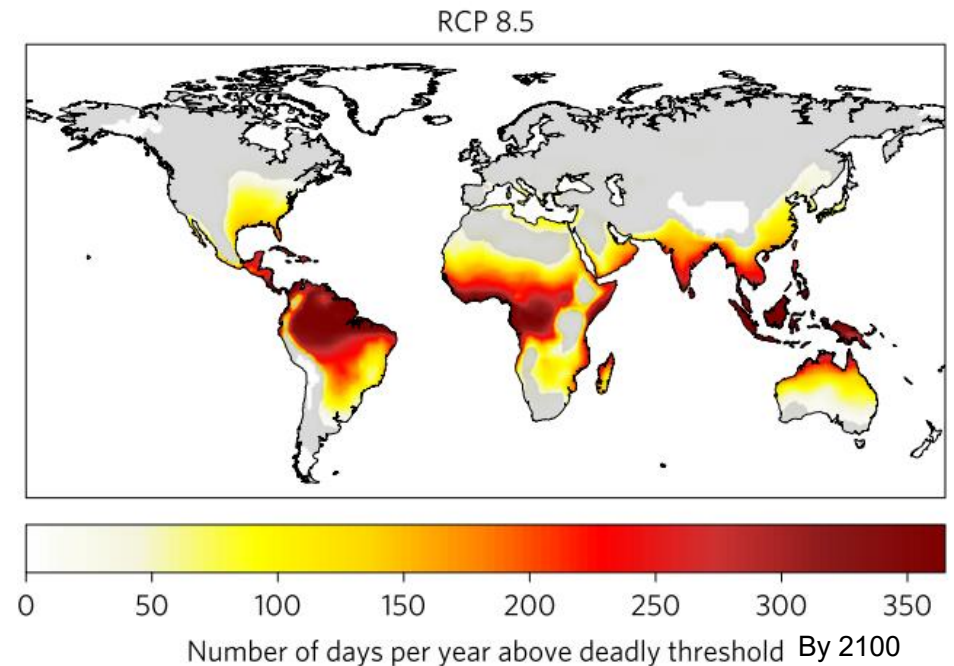
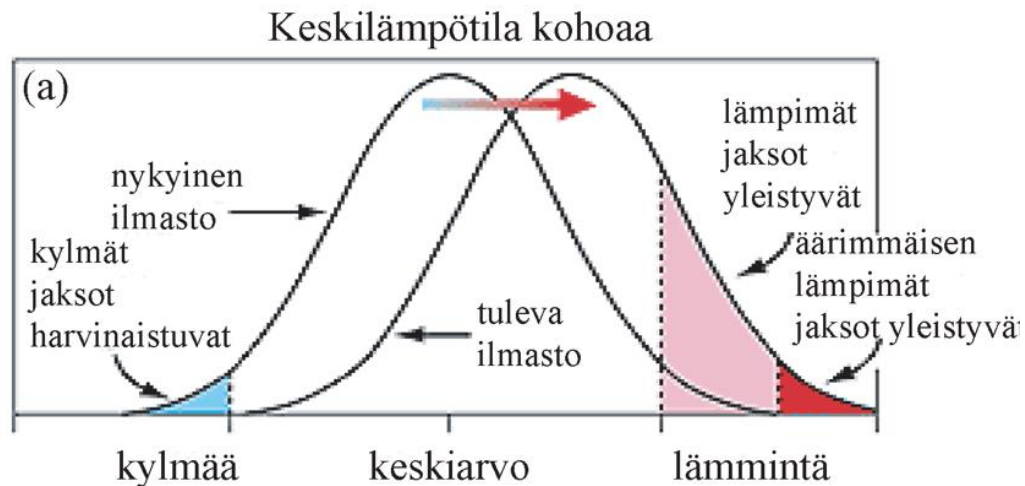


- Vuosi 2023 oli maailmanlaajuisesti yksi lämpimimmistä.
- Yli puolet (55%) vuoden 2023 kuumakuolleisuudesta liittyy toteutuneeseen ilmastonmuutokseen
- Hundessa et al., 2025: <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2025.101110>

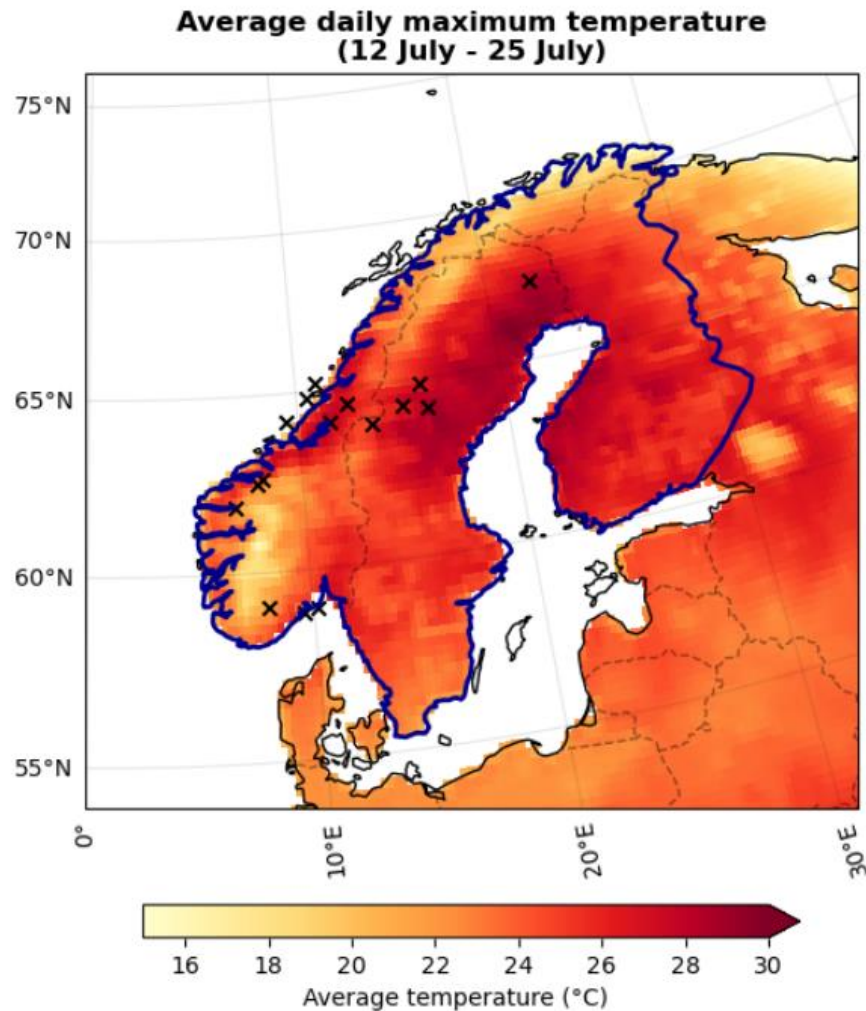
# Lämpenevä ilmasto



- Lisää kuumuuteen liittyviä terveysriskejä
  - Vähentää kylmyyteen liittyviä terveysriskejä?
  - **30 % maapallon väestöstä** altistuu nykyisessä ilmastossa **“tappavalle kuumuudelle”** vähintään **20 päivää vuodessa**
  - Vuoteen 2100 mennessä tämä väestöosuus kasvaa noin **50...75 prosenttiin** – kasvihuonekaasujen päästöskenaariosta riippuen
- => **Muuttopaine suotuisimmille alueille**  
=> **Rakennusten jäähdytystarve kasvaa**



# Tukala helleaalto Fennoskandiassa 2025



- Suomessa 22 peräkkäistä päivää, jolloin  $T_{max} > 30\text{ °C}$ , mikä on uusi voimakkaan helleaallon pituusennätys. Huom! Hellepäivän kriteeri Suomessa,  $T > 25\text{ °C}$ .
- Useilla sääsemilla ympäri Suomen uusi asemakohtaisia lämpöennätyksiä
- Ilmastonmuutoksen seurauksen **helleaalto oli noin  $2\text{ °C}$  lämpimämpi** kuin se olisi ollut esiteollisena aikana.
- Tällaisen helleaallon todennäköisyys on muuttuneen ilmaston vuoksi vähintään 10 krt suurempi kuin esiteollisena aikana.

<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/2Vb9hExxH4k3Xh0KA6QkR9>

<https://www.worldweatherattribution.org/intense-two-week-heatwave-in-fennoscandia-hotter-and-more-likely-due-to-climate-change/>

# Helteiden lämpösummat Seinäjoella

**jos maapallon lämpeneminen saadaan rajoitettua enintään kahteen asteeseen vrt. esiteollinen aika**

Hellepäivä: vuorokauden keskilämpötila > 20 °C

Kesän hellelämpösumma:

Lasketaan yhteen kesän hellepäiviltä, kuinka paljon (asteina) vuorokauden keskilämpötila > 20 °C

Pylväät: 25 ilmastomallin keskiarvo

Haarukat: mallitulosten eroista aiheutuva epävarmuusväli

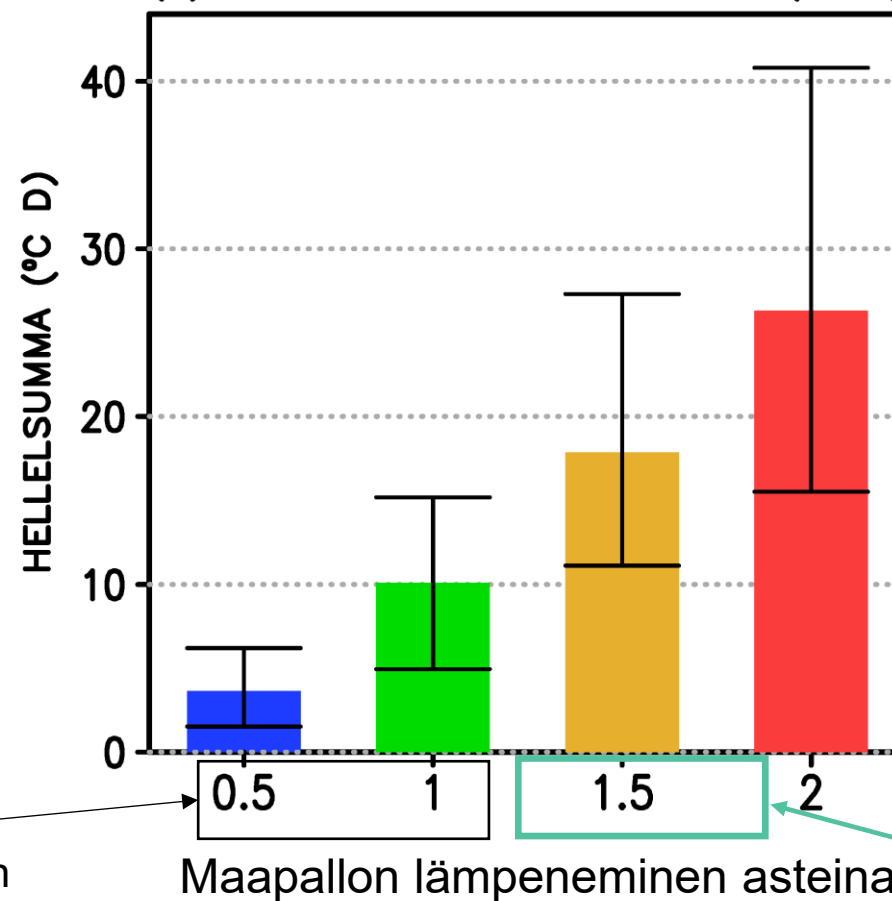
**Jos/kun maapallo lämpenee kaksi astetta, hellelämpösumma Seinäjoen alueella yli 2.5 kertaistuu nykyiseen verrattuna.**

**Jos/kun globaali lämpeneminen jatkuu senkin jälkeen, hellelämpösumma kasvaa vielä enemmän!**

**Sisätilojen yllämpenemisen riski ja jäähdytystarve lisääntyvät!**

Maapallon jo toteutunut lämpeneminen

(A) KESÄN HELLELÄMPÖSUMMA (20°C)

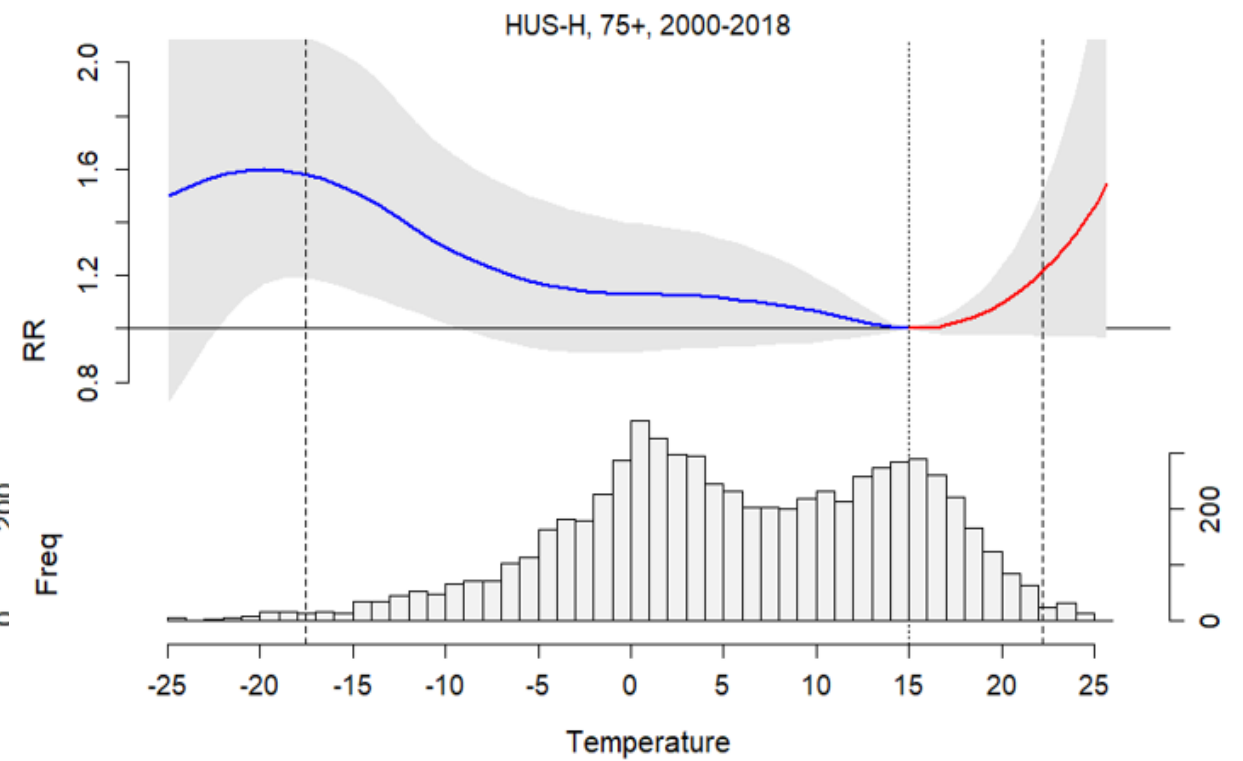
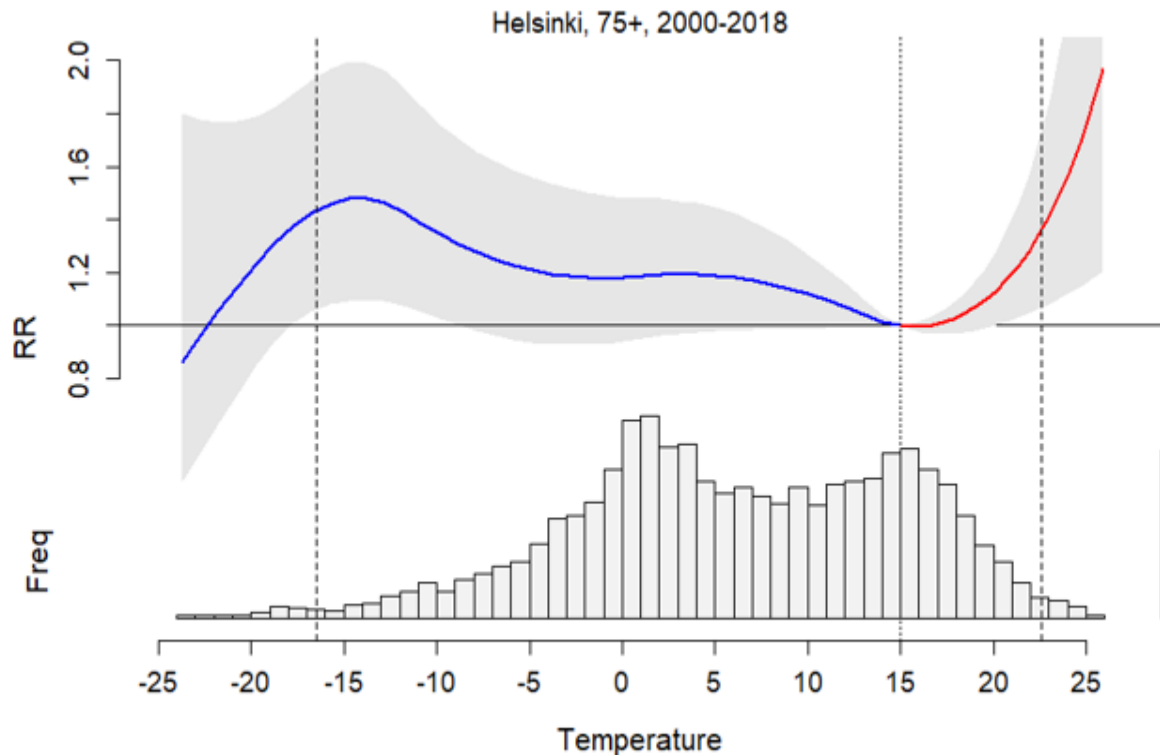


Pariisin ilmastosopimuksen tavoite

# Kaupungin lämpösaareke voimistaa kuumarasitusta ja vähentää kylmärasitusta maaseutumaiseen ympäröivään alueeseen verrattuna;

Kuolleisuusriskin (RR) lämpötilariippuvuus: Helsinki vs. HUS-alue ilman Helsinkiä, yli 75-vuotiaat

- **Kuumarasituksella (pun.)** riski kasvaa Helsingissä jyrkemmin kuin ympäröivällä HUSin alueella
- **Kylmärasituksella (sin)** riski Helsingissä pienempi kuin ympäröivällä HUSin alueella



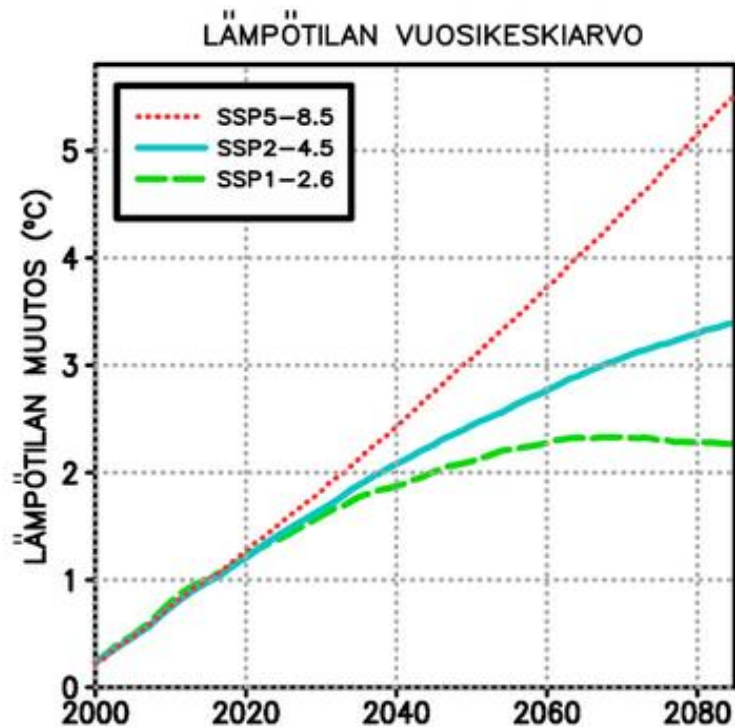
# Helleaaltojen yhteydessä väkilukuun suhteutettu kuolleisuus (1/100 000) on Helsingissä noin 2,5-kertainen ympäröivään HUS-alueeseen verrattuna

Suurempaa riskiä Helsingissä mahdollisesti selittäviä tekijöitä

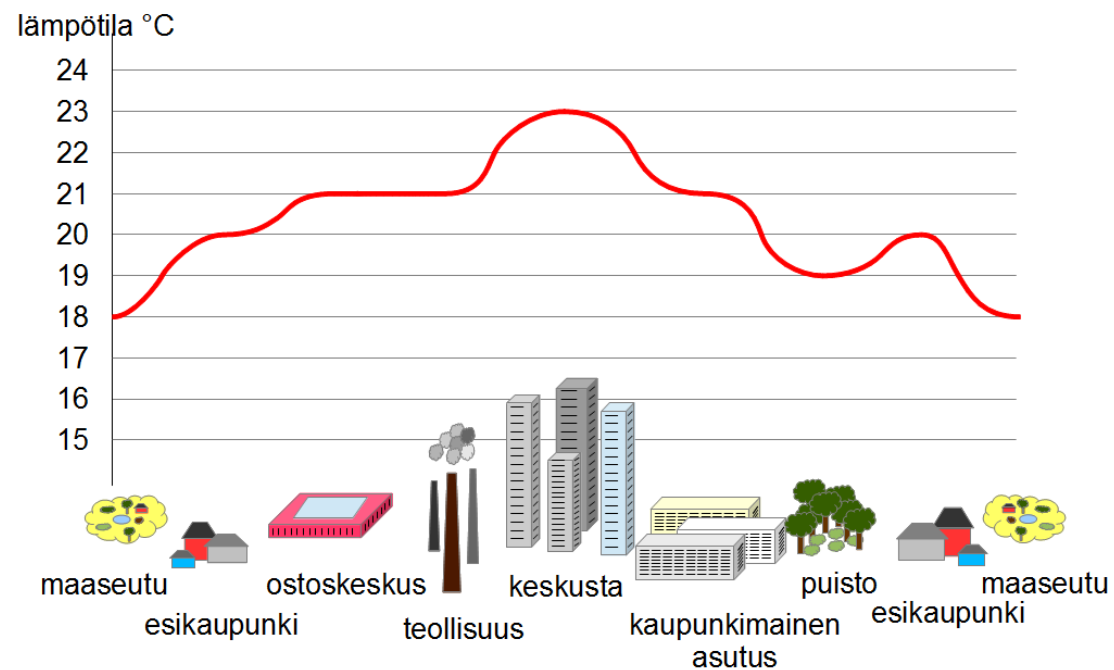
- Kaupungin lämpösaareke (rakennettu ympäristö, viherinfran osuus)
- Sosiaalinen haavoittuvuus (ikä, krooniset sairaudet, asunto, koulutus, tulot, työ)

Year	Deaths		Mortality		Ratio of Mortalities
	Helsinki	HUS-H	Helsinki	HUS-H	
2003	52/56	31/32	9.3/10.0	3.6/3.7	2.6/2.7
2010	86/93	55/58	14.7/15.9	5.9/6.2	2.5/2.6
2014	65/67	39/42	10.5/10.9	4.0/4.3	2.6/2.5
2018	72/78	52/53	11.2/12.1	5.1/5.2	2.2/2.3

# Ilmastonmuutos + kasvava kaupunki => kaupungeissa lämpösaarekeilmiö vahvistaa lämpötilan nousua



+

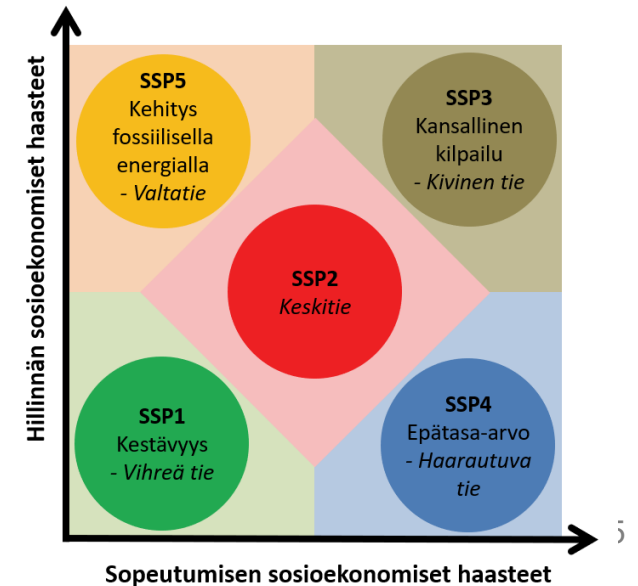
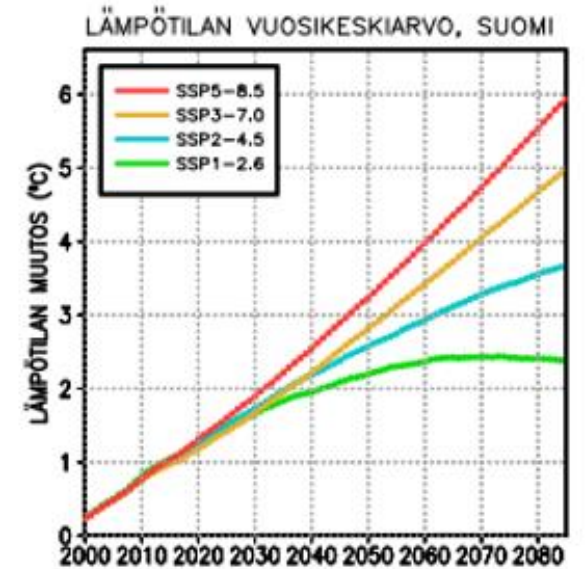


Rantanen ym., 2023



# Skenaarioista yhteenvetoa

- Skenaariot ovat mahdollisia tulevaisuuden kuvauksia
- Ilmastonmuutoksen suuruus riippuu yhteiskuntien sosioekonomisesta kehityksestä
- Ilmasto lämpenee kaikissa kasvihuonekaasujen päästöskenaarioissa suunnilleen saman verran lähivuosikymmeninä ja skenaarioiden väliset erot tulevat esiin vuosisadan loppupuolella
- Ilmastonmuutoksen hillintätoimien avulla muutos voidaan pitää tasolla, johon pystymme sopeutumaan
- Ilmastonmuutokseen sopeutumistoimien avulla voidaan vähentää ilmastonmuutoksen kielteisiä vaikutuksia
- Vaikutukset sosiaali- ja terveysalalla riippuvat myös mm. väkiluvun ja väestön ikäjakauman kehittymisestä ja sosiaalisen haavoittuvuuden tekijöitä – sekä kansanterveydestä ja palveluiden kehittymisestä ja saatavuudesta



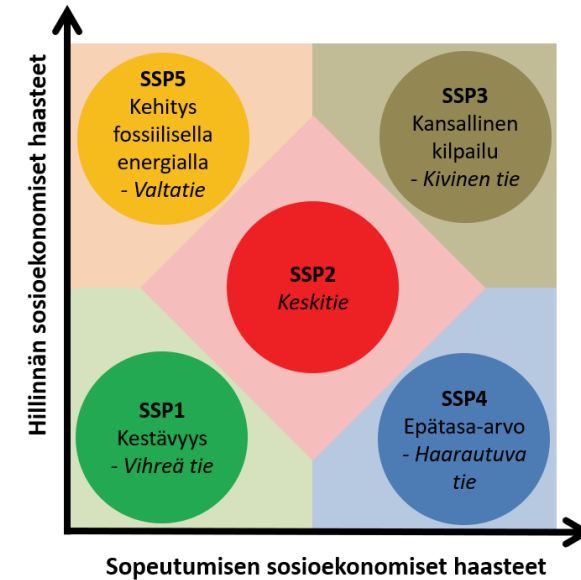
# Kansalliset sosioekonomiset ja ilmastoskenaariot

- Maailmanlaajuisiin SSP-skenaarioihin sopien
- Kansallisen tason narratiiveja on tuotettu sektorikohtaisesti maatalouteen sekä **sosiaali- ja terveysalalle**
- Lisäksi maakuntatasolla pohjalaismaakuntiin ja Pohjois-Karjalaan
- <https://www.syke.fi/fi/projektit/finscapes>

# Narratiiveja Suomen sosiaali- ja terveysalalle eri SSP kehityspoluissa

## SSP1 – Kestävyys – Vihreä tie

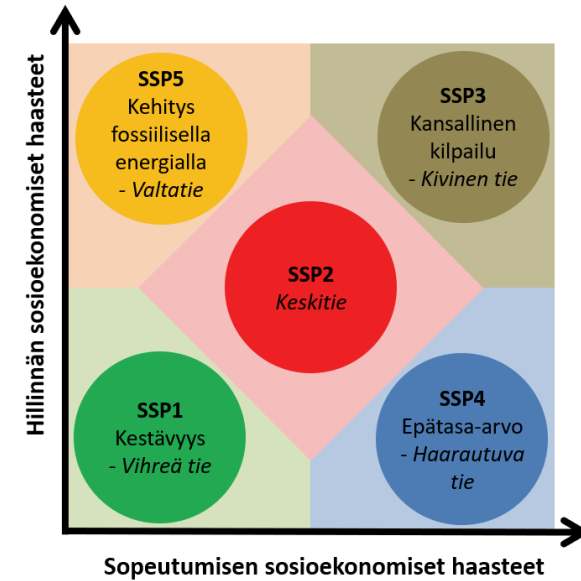
**Terveydenhuoltojärjestelmä.** Pitkälti digitalisoituneet sote-palvelut ovat oikeudenmukaiset ja kaikille saavutettavat ja turvatut, sillä hyvinvoinnin ja terveyden edistäminen on onnistunut tavoittamaan myös haasteelliset väestöryhmät. Teknologia ja ajantasainen tutkimus ohjaavat palveluita ja niiden kehitystä, ja palvelut ovat räätälöityjä, ennakoivia ja oikea-aikaisia kaikille ikä- ja väestöryhmille. Hyvinvoinnin palvelut ymmärretään laaja-alaisesti koulutus- ja kulttuuri- sekä liikuntapalveluina. Myös mielenterveys ja henkinen hyvinvointi (esim. ilmastoahdistus) on huomioitu. Hoito on osallistavaa ja kannustavaa, ja terveydenhoidossa käytettävä tieto ja analytiikka ovat yleistajuisia. Hoitoon liittyvien digitaalisten palvelujen käyttö on yleistä ja siihen saa tarvittaessa apua, minkä ansiosta asiakkaan omahoito on tärkeä osa sote-palveluista. Terveydenhuollon palveluiden järjestämisvastuu on julkisella sektorilla, jota resursoidaan riittävästi. Yksityinen sektori toimii kuitenkin julkisen sektorin tukena. Terveydenhuollon rahoitus on oikeudenmukainen ja työterveydenhuollon asema eriarvoisuuden luoja on purettu. Yhteistyö toimii soten ja muiden sektoreiden välillä. Päätöksentekoon ja palveluihin luotetaan ja ne turvaavat kansanterveyden ja sen kohenemisen - myös vanhusten hoito on riittävästi resursoitu. Päätöksenteko on ennakoivaa, ja ekologisuus ja ympäristövaikutukset (mm. jätteet, kierrätys ja liikkuminen) on huomioitu. Varautumisessa hyödynnetään myös erilaisia ennakkovaroitussjärjestelmiä (esim. helle, tulvat ja infektioaudit).



# Narratiiveja Suomen sosiaali- ja terveysalalle eri SSP kehityspoluissa

## SSP3: Alueellinen kilpailu – Kivinen tie

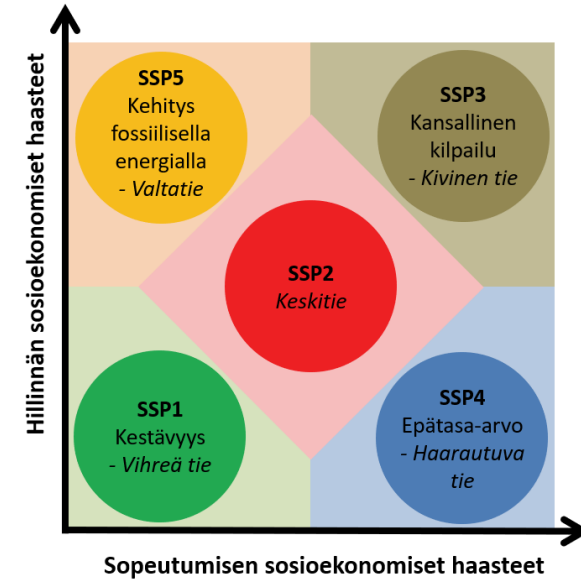
**Terveydenhuoltojärjestelmä.** Ihmiset ovat eriarvoisessa asemassa ja terveyspalveluja on heikosti saatavilla kansalaisille: kaikille ei pystytä tarjoamaan julkisia palveluja ja tämä hyväksytään. Painopiste on reaktiivisessa suunnittelussa - terveydenhuoltojärjestelmä on keskittynyt hoitamaan akuutit asiat, ja painottuu sairaiden hoitoon eikä resursseja ole ohjattu ennaltaehkäisyyn. Sairauksien kanssa pitää elää, sillä vakavia sairauksia hoidetaan valikoidusti. Pandemioiden riski lisääntyy. Pääsääntönä on maksullinen terveydenhuolto, johon liittyvät päätökset tukevat yhteiskunnan valtaapitävien, voimakkaimpien ja varakkaimpien hoitoa. Terveydenhuollosta maksetaan itse, sillä sosiaaliturvaa tarjotaan vain yksityisten vakuutusten keinoin. Yksityinen terveydenhuolto ja palvelut kukoistavat ja niiden merkitys on suuri: (varakkaat) kohderyhmät tunnistetaan ja palvelut räätälöidään heille. Terveydenhuollon laatustandardit, sääntely ja valvonta heikentyvät. Kilpailu on kovaa, ja uudenlaisten palveluntuotantojen fokus on tuottavissa, palveluntuottajien kannalta tehokkaissa hoidoissa yhteiskunnallisesti vaikuttavien sijasta. Rahalla saa hoitoa, mutta se ei takaa optimaalista terveydenhoitoa - korruptio ja lahjukset antavat mahdollisuuden puoskaroinnille laatuvertailun ja valvonnan puuttuessa. Heikommassa sosioekonomisessa asemassa olevat käyttävät rapautuneita ja huonon palvelunlaadun julkisia palveluita, johon ohjautuvat myös vaikeimmat tapaukset. Terveysongelmissa hyödynnetään omaa tai naapurin apua ja alueen kontakteja, ja liikkeellä on paljon väärää tietoa ja uskomuksia. Muutamat filantrooppiset toimijat yrittävät kuitenkin toimia yhteisen hyvän eteen.



# Narratiiveja Suomen sosiaali- ja terveysalalle eri SSP kehityspoluissa

## SSP4: Epätasa-arvo – Haarautuva tie

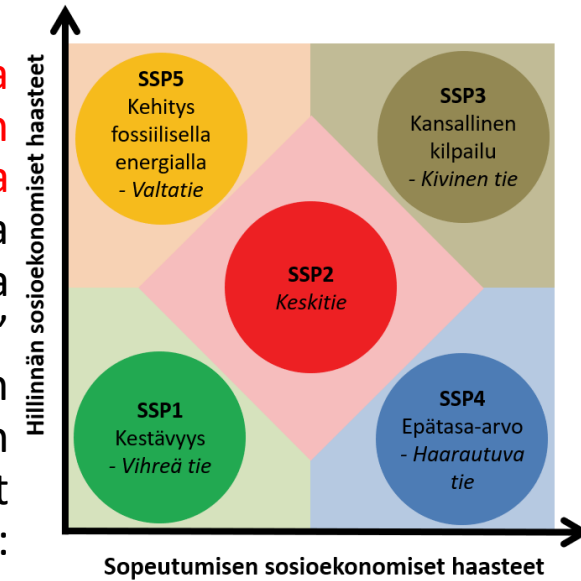
**Terveydenhuoltojärjestelmä.** **Terveyserot syvenevät, sillä terveydenhuolto- ja palvelujärjestelmä on kaupallistunut ja sitä kohdennetaan eri tavoin eri ryhmille.** Julkisella puolella hoidetaan mm. pitkäaikaissairaat, vanhukset ja vammautuneet, kun taas yksityisellä keskitytään varakkaiden työkäisten hoitoon. Hyväosaiset ja varakkaat sairastavat vähän, sillä he saavat laadukkaita ja oikea-aikaisia sote- ja hyvinvointipalveluita nopeasti runsaan ja korkeatasoisen yksityissektorin kautta vakuutuksen turvin. Pienituloiset ovat heikentyneen ja huonosti resursoidun julkisen terveydenhuollon varassa, jossa on vain perustason (riittämättömät) palvelut, jolloin sairastavuus ja kuolleisuus lisääntyvät. Uskomushoidot, tartuntataudit ja päihteidenkäyttö yleistyvät etenkin heikommassa asemassa olevien parissa. Osa hankkii pienituloisuutensa takia tuloja esim. sijaissyntytyksen ja elinsiirtojen keinoin. Virtuaali-/keinotodellisuuspalvelut yleistyvät mm. hoitamaan ympäristöahdistusta ja muuta emotionaalista kuormaa. Myös maantieteellinen jakaantuminen lisääntyy ja palvelujen järjestämisessä on suuria alueellisia ja kohderyhmäkohtaisia eroja. Markkinapohjaiset ratkaisut ja suuret monikansalliset tuottajat ja yritykset ovat luoneet vahvasti vakuutuksiin nojaavan järjestelmän, joka on painottunut kasvukeskuksiin ja jossa on vain vähän julkista resursointia. Julkisen sektorin päättäjille jää vain pieni osa soteen liittyvästä päätöksenteosta yksityisen sektorin ja palveluntuottajien pyörittäessä valtaosaa. Yksityiset tuottajat lobbaavat yksityisistä palveluista hyötyviä päättäjiä, mikä johtaa yksityisten palveluiden suosimiseen päätöksenteossa. Toisaalta viranomaisvalvonta kuitenkin korostuu terveyspalvelujen ollessa yksityistä.



# Narratiiveja Suomen sosiaali- ja terveysalalle eri SSP kehityspoluissa

## SSP5: Kehitys fossiilisella energialla – Valtatie

**Terveydenhuoltojärjestelmä.** Yksilökeskeisiä ja eri ikäryhmille räätälöityjä palveluita on tarjolla paljon ja niitä käytetään runsaasti. Järjestelmä pohjautuu kilpailutukseen, tuottavuuden lisäämiseen ja teknologiseen kehitykseen, ja terveydenhuoltojärjestelmä on vahvasti mukana talouskasvussa. Palvelut eivät kuitenkaan ole ylhäältä ohjattuja. Alalla toimii monikansallisia suuria palveluntuottajakonserneja, jotka muokkaavat ”alan standardeja”, ja niiden myötä vahva yksityinen sektori houkuttaa hyväosaisia ja varakkaita ostamaan kalliita yksityisiä ”high tech” terveys- ja hyvinvointipalveluita ja vakuutuksia. Heikompiosaiset ovat puolestaan julkisen järjestelmän tarjoamien, tasoltaan tyydyttävien peruspalveluiden ja hyväntekeväisyyden varassa. Näihin sosioekonomisiin raameihin kuitenkin totutaan ja omat palvelumahdollisuudet tiedetään. Itsehoitojärjestelmät ja -palvelut sekä oma vastuunkanto ja diagnosointi korostuvat: lääkäreitä ei välttämättä tarvita, vaan yksilöstä tulee terveydenhoitojärjestelmän ”itsetoimija”. Terveydenhuollossa panostetaan digitaalisuuteen ja sitä hyödynnetään erityisesti alueellisiin ongelmiin erikoistumisessa. Lääkärin ammatti muuttuu teknisemmäksi ja ammattikunta eriytyy niihin, jotka osaavat käyttää esim. robotiikkaa ja niihin, jotka ovat humaaneja peruspalvelulääkäreitä. Tämä johtaa ammattitaitoisen henkilökunnan puutteeseen ja ammattilaisiin kohdistuvan luottamuksen laskuun, sillä palvelut eivät tuota turvaa tai yhteisöllisyyttä vaan keskittyvät ratkaisuihin. Ruoan kallistuessa eriarvoisuus ja terveydenhuoltomenot lisääntyvät: yksipuolisen lihapainotteisen ruokavalion puutteista ja ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvistä terveysongelmista kärsivät kuormittavat terveydenhuoltojärjestelmää.



# Ilmasto muuttuu – mutta mitä se tarkoittaa käytännön tekemisen kannalta?

- Kerronnallisten kuvausten ”(Physical) climate storylines” käyttö ilmastonmuutoksen ja sen vaikutusten kuvauksessa ja sopeutumistoimien suunnittelun tukena yleistyy.
- **Kerronnallisten ilmastokuvausten (ilmastotarinoiden)** tavoitteena on
  - Konkretisoida ilmastomuutoksen vaikutuksia
  - Auttaa kehittämään ilmastonmuutoksen sopeutumisen ja hillinnän ratkaisuja ja toimia
  - Tieteellisen tutkimuksen pohjalta
  - Ilmastotarinat voivat sisältää yksityiskohtaisiakin kuvauksia ja tiivistyä viestiin/sanomaa.
  - Tarinat voivat kuvata, miten erilaiset tapahtumat ja muutostekijät vaikuttavat toisiinsa ja mitä siitä voi seurata tulevaisuudessa.
  - Aiheet/näkökulmat pyritään valitsemaan yhteistyössä niiden potentiaalisten hyödyntäjien kanssa.
  - Keskiössä ihminen (joka edustaa tiettyä ryhmää)
  - Osallistava työ, kuten haastattelut ja työpajat ja tarinoiden yhteiskehittäminen

# Ilmastotietoa ja –tarinoita Sairaala 2040 -hankkeen tueksi

- Taustaa: Saarremaan (2021) opinnäytetyö osoitti, että Seinäjoen sairaalan vanhat – sekä korjaamattomat että peruskorjatut -rakennukset eivät toimi riittävän hyvin helleaaltojen aikana.
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin (EPSHP) Sairaala 2040 -hankkeessa on tutkittu ja vertailtu tulevaisuuden **kehitysvaihtoehtoja Seinäjoen keskussairaalan alueelle**.
  - Vertailtavia näkökulmia ovat muun muassa sairaalan nykyisten rakennusten peruskorjaukset tai purkamiset ja uudisrakentaminen nykyisellä sairaala-alueella
- FINSCAPES-hankkeessa laadittiin Sairaala 2040 -hankkeen loppuraporttia (ei julkinen) varten n. 10 sivun mittainen luku **”Ilmasto ja sen muuttuminen Etelä-Pohjanmaalla”**.
  - Luvun leipä/runkotekstissä esitetään **perinteisellä tavalla toteutettua ilmastotietoa** tekstinä ja graafeina.
  - Lisäksi kirjoitettiin **kolme ilmastotarinaa**.

Kirsti Saarremaa

**Seinäjoen keskussairaalan eri-ikäisten rakennusten toimivuus helleaaltojen aikana kesinä 2018 ja 2019**  
Käyttäjänäkökulma

Opinnäytetyö  
Kevät 2021  
SeAMK Tekniikka  
Rakennustekniikka, Insinööri AMK

# Ilmastotarinat syntyvät ilmastoasiantuntijoiden ja tietoa hyödyntävien yhteistyön tuloksena

- Osana Sairaala 2040 –hankkeen laajempaa **henkilökuntakyselyä** oli myös ilmastoriskeihin liittyviä teemoja, kevät 2022.
- Sairaala 2040-hankkeelle luotujen ilmastotarinoiden innoituksena on käytetty **henkilökunnan haastatteluja**, jotka tehtiin Seinäjoen keskussairaalassa loppuvuonna 2022
- FINSCAPES-tutkimustiimin **sisäiset keskustelut** ja eri **tutkimustulokset** tuottivat ideoita tarinoihin sekä yksityiskohtia ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumistoimista niihin.
- Tarinoiden muodosta, teemoista ja näkökulmista keskusteltiin ja päätettiin **tiimissä**, jossa oli FINSCAPES-hankkeen tutkijoita ja Sairaala 2040 hankkeen edustajia.



Kuva: Adobe Stock

# Kolme ilmastotarinaa kuvitteellisesta, mutta mahdollisesta ja todennäköisestä tulevaisuudesta 2040-luvulla Seinäjoen sairaalassa



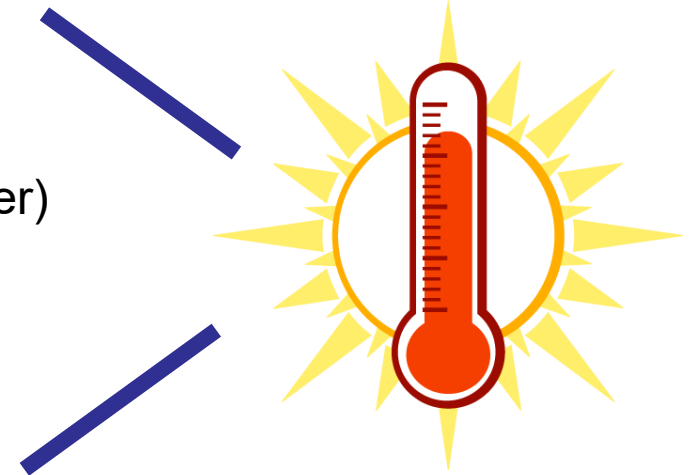
Sakari Sairaalainsinööri (hospital engineer)



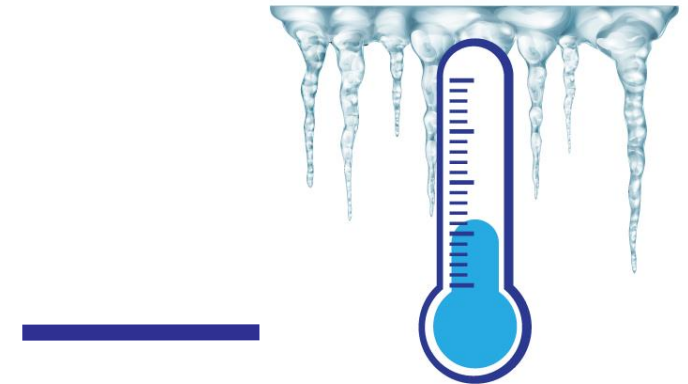
Saarni Sairaanhoitaja (nurse)



Taru Tapaturmapotilas (accident patient)



Kesäinen helleaalto  
(heatwave in summer)



Talviliukkaat (icy and slippery  
conditions in winter)

Lähde:  
Ruuhela ym., käsikirjoitus valmisteilla



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

# Ilmatieteen laitoksen säävaroitus- järjestelmä

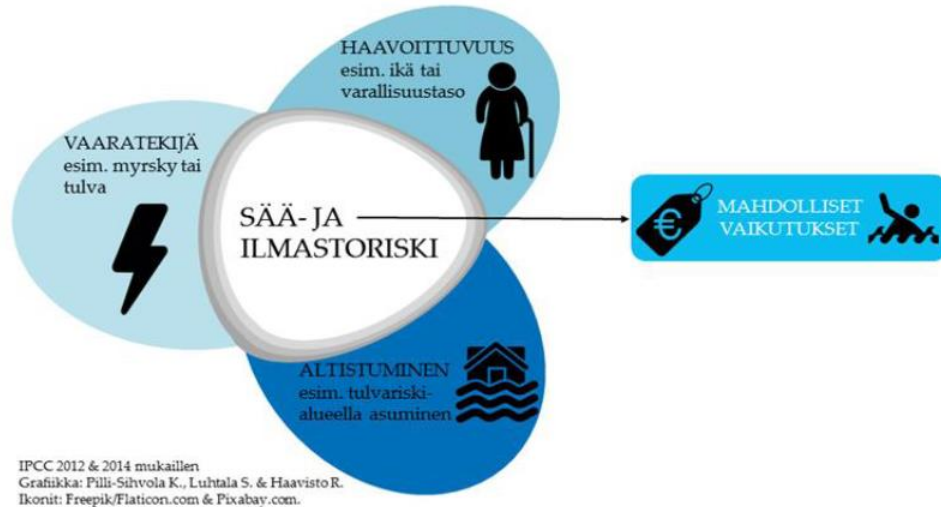
Reija Ruuhela

Kaisa Solin

9.10.2025



# Miten terveysriskeihin voidaan varautua sää- ja ilmastotiedon avulla?



**Riski = Vaaratekijän todennäköisyys**

- \* **Altistuminen vaaratekijälle**
- \* **Haavoittuvuus**

- Tarvitaan **tutkimukseen perustuvaa tietoa sään ja ilmaston terveysriskeistä**
  - Tutkittavan riskin riippuvuus eri säätekijöistä
  - Sosioekonomiset tekijät otettava myös huomioon
- **Vaikutusennusteet ja varoitukset, jotka perustuvat sääennusteisiin** ja tutkimuksessa löydettyihin riippuvuuksiin
- Myös **pitkät ennusteet** - kuukausi- ja vuodenaikaisennusteet - kehittyvät
- **Ilmastoskenaarioiden** avulla arviot vaikutuksia ja sopeutumissuunnitelmat pidemmällä aikavälillä

**Sää- ja ilmastopalvelut voivat toimia terveysinterventioina!**

# KISS2030 – Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma

<b>Tavoite 14</b> <b>Helteen terveyshaitat on tunnistettu ja niihin sopeutuminen eri hallinnon tasoilla ja seuranta on kehittynyt vuoteen 2030 mennessä</b>			<b>Seurannan keinoja</b> Kansallinen toimintasuunnitelma helteiden terveyshaittojen ehkäisemiseksi on valmis ja liitetty hyvinvointialueiden ja kuntien terveyden edistämisen strategioihin ja toimintasuunnitelmiin sekä alue- ja kaupunkisuunniteluun. Seurantamekanismi on pystytetty ja helteisiin liittyvä kuolleisuus on mitattavissa ja seurattavissa
Tavoite edistää päämäärää:			
TAHTO	KEINOT	<b>KYKY</b>	
<b>Toimenpide 14.1 Laaditaan kansallinen toimintasuunnitelma helteen terveyshaittojen ehkäisemiseksi</b> Kuvaus: Kootaan eri toimialat laajasti huomioiva kansallinen suunnitelma helteiden terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Vastuutahot: <b>Sosiaali- ja terveysministeriö, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Työterveyslaitos, ympäristöministeriö, muut keskeiset ministeriöt, yhteistyössä eri toimijoiden, ml. kansalaisjärjestöt kanssa.</b> Aikataulu: Vuoden 2025 loppuun mennessä; hellevarautumisessa kansallisen toimintasuunnitelman aikaansaaminen seuraavalla hallituskaudella on prioriteetti. Rahoitus: Virkatyö, tuloksekas toimeenpano edellyttäisi lisärahoitusta Terveyden ja hyvinvoinnin laitokselle kansallisen helteisiin varautumisen toimintasuunnitelman toteuttamisen koordinoimiseksi.			

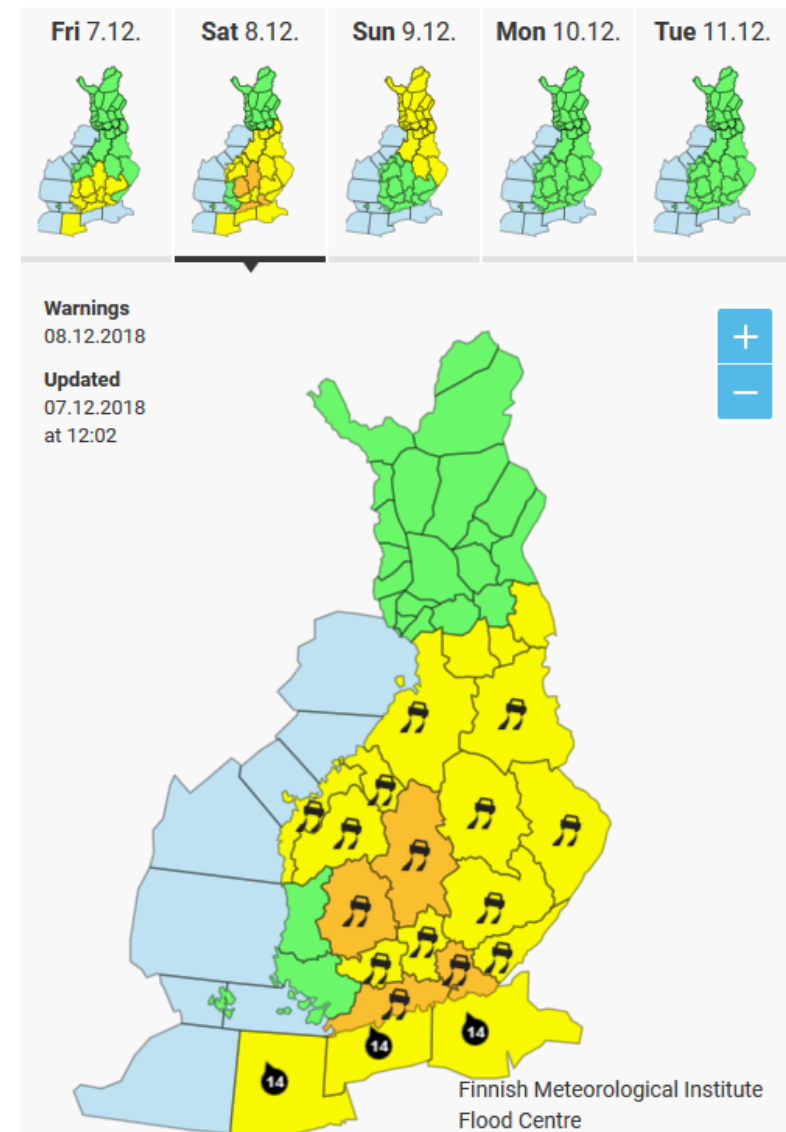
**Toimenpide 14.2 Käynnistetään helteisiin varautumisen ja sopeutumisen toimia kansallisen toimintasuunnitelman pohjalta**

**Toimenpide 14.3 Pystytetään hellekuolleisuuden seurantamekanismi, jonka avulla voidaan seurata helteestä aiheutuneita kuolemia viikoittain kesäaikana**

**Toimenpide 14.4 Uudistetaan asumisterveysasetuksen lämpöolosuhteisiin liittyvät toimenpiderajat**

# Suuren yleisön säävaroitukset

- Varoituksia 5 vrk eteenpäin
- Päivitys joka kolmas tunti (noin)
- Vaara-alue määritellään maakuntatasolla, myös vapaasti määritelty alue mahdollinen
- Kolme vaaratasoa lähes jokaisesta varoituslajista
- 13 eri varoituslajia
  
- Erittäin voimakkaista sääilmiöistä mahdollista antaa Vaaratiedote tai 112 -viranomaistiedote



# Säävaroitustyyppit ja vaaratasot

Varoitustyyppi	Vaarataso 1	Vaarataso 2	Vaarataso 3
Liikennesää	Huonot liikenneolosuhteet	Erittäin huonot liikenneolosuhteet	Äärimmäisen huonot liikenneolosuhteet
Jalankulkusää	Liukasta	N/A	N/A
Maastopalovaroitukset	Voimassa	Voimassa, erittäin kuivaa	Voimassa, erittäin kuivaa ja tuulista
Sade	50 mm/vrk tai 20 mm/h	70 mm/vrk tai 30 mm/h	120 mm/vrk tai 45 mm/h
Ukkospuuskat	15 m/s	25 m/s	30 m/s
Maa-alueen puuskat	20 m/s (15 m/s Touko-loka)	25 m/s (20 m/s Touko-loka)	30 m/s (25 m/s Touko-loka)
Tuuli merellä	14 m/s (vain 11 m/s loka-touko)	21 m/s	33 m/s
Aallonkorkeus	2,5 m (vain Touko-loka)	4 m	7 m
Meriveden korkeus	Merialuekohtainen (korkea ja matala)	Merialuekohtainen (vain korkea)	Merialuekohtainen (vain korkea)
Jään kertyminen alusten rakenteisiin	Kohtalaista / nopeaa	N/A	N/A
Helle	+27C ja keskilämpötila +20C	+30C ja keskilämpötila +24C	+35C ja keskilämpötila +28C
Pakkanen	-20/-25/-30C Maan etelä-/ keski-/ pohjoisosa	-30/-35/-40C	-35/-40/-45
UV	UV6	N/A	N/A

# Terveysvaikutuksiin perustuvat säävaroitukset ja niiden vaikutukset eri vaaratasoilla

Varoitustyyppi	Keltainen vaarataso	Oranssi vaarataso	Punainen vaarataso
Jalankulkuvaroitus	Kevyen liikenteen väylät laaja-alaisesti erittäin liukkaita. Liukastumisriski huomattava.		
Hellevaroitus	Monet erilaisia kroonisia sairauksia potevat oireilevat tavallista enemmän.	Kroonisia sairauksia potevien oireet vaikeutuvat merkittävästi. Lämpörasitus haittaa myös perusterveiden toimintakykyä.	Nykyisessä ilmastossa tapahtuman todennäköisyys pieni. Ennakoitavissa erittäin merkittäviä terveysvaikutuksia ja voimakas kuolleisuuden kasvu.
Pakkasvaroitus	Kylmärasitus haittaa toimintaa ulkona ja monet erilaisia kroonisia sairauksia potevat oireilevat tavallista enemmän.	Kylmärasitus haittaa toimintaa ulkona huomattavasti ja kroonisia sairauksia potevien oireet vaikeutuvat selvästi. Paleltumisvaara.	Kylmärasitus vaikeuttaa toimintaa ulkona huomattavasti ja kroonisia sairauksia potevien oireet vaikeutuvat merkittävästi. Suuri paleltumisvaara.
UV-tiedote	UV-säteily on voimakasta. Suojaamaton iho saattaa palaa erityisesti suorassa auringonvalossa oleskeltaessa.		

# Eri tasoisten hellevaroitusten kriteerit ja vaikutukset

Hellevaroitukset	Kriteerit: vuorokauden ylin lämpötila = $T_{\text{ylin}}$ ; vuorokauden keskilämpötila = $T_{\text{ka}}$	Vaikutuksia terveyteen
Keltainen vaarataso, tukala helle	$T_{\text{ylin}} > 27 \text{ °C}$ ; $T_{\text{ka}} > 20 \text{ °C}$	Monet erilaisia kroonisia sairauksia potevat oireilevat tavallista enemmän.
Oranssi vaarataso, erittäin tukala helle	$T_{\text{ylin}} > 30 \text{ °C}$ ; $T_{\text{ka}} > 24 \text{ °C}$	Kroonisia sairauksia potevien oireet vaikeutuvat merkittävästi. Lämpörasitus haittaa myös perusterveiden toimintakykyä.
Punainen vaarataso, äärimmäisen tukala helle	$T_{\text{ylin}} > 35 \text{ °C}$ ; $T_{\text{ka}} > 28 \text{ °C}$	Nykyisessä ilmastossa tapahtuman todennäköisyys pieni. Ennakoitavissa erittäin merkittäviä terveysvaikutuksia ja voimakas kuolleisuuden kasvu.

# Kansallinen työryhmä helteisiin varautumiseksi – työ valmistuu alkuvuonna 2026

- Valmistellaan myös operatiivisen heltevaroitussysteemin kehittämistä
- ”Järjestelmällä” tarkoitetaan sitä, että julkisten säävaroitusten lisäksi Ilmatieteen laitos lähettää **suoraan terveydenhuollon järjestelmiin varoituksia helteestä**, mikä käynnistää ennalta suunnitellut toimet terveydenhuollon yksiköissä.
- Mahdollisesti ns. LUOVA-järjestelmän kautta

# Viranomaisille ja asiakkaille suunnattu varoituspalvelu

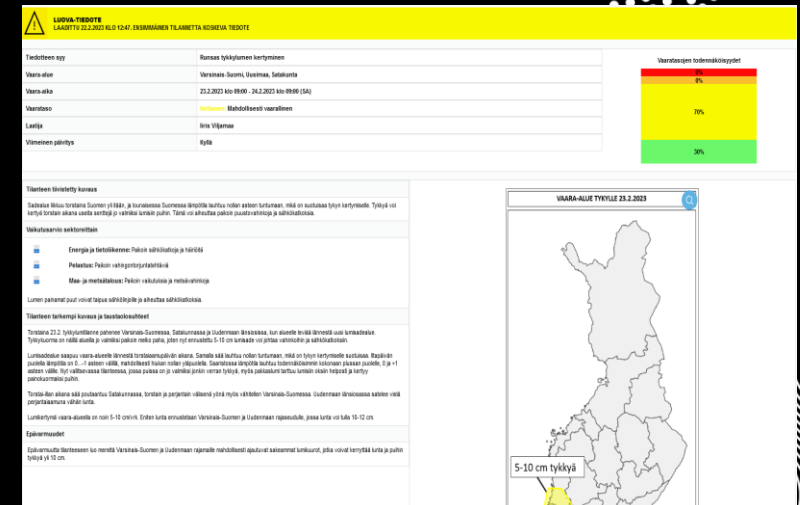
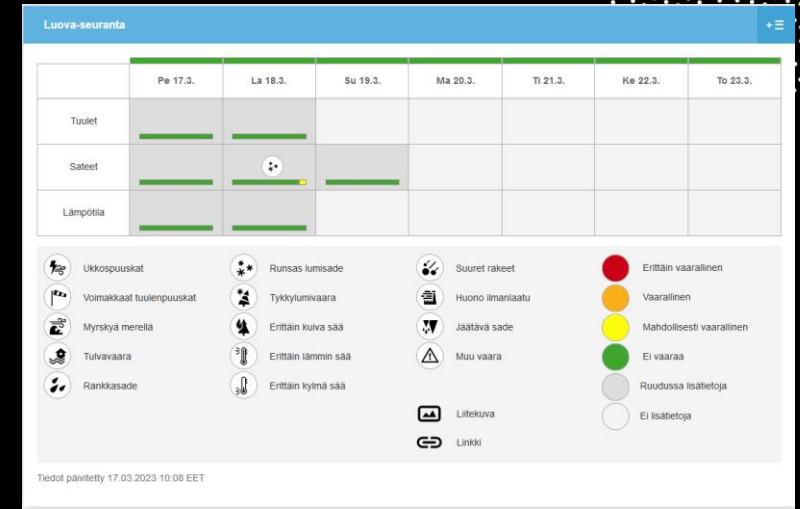
## LUOVAseuranta

Ensisignaali vaaraa-aiheuttavasta säästä

- Päivitys 2krt/vrk

## LUOVAtiedote

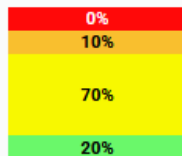
- 1-3 vrk ennen voimakasta säätapahdumaa
- Syvempi analyysi tulevasta säästä ja arvio aiheutuvista vaikutuksista
- Sääbriefingit erityistilanteissa tarpeen mukaan





**LUOVA-TIEDOTE: ANKARA HELLE**  
LAADITTU 30.06.2022 12:32 SA, NELJÄS TILANNETTA KOSKEVA TIEDOTE

Tiedotteen syy	Ankara helle, Ankara kuivuus	Vaaratason todennäköisyydet
Vaara-alue	Koko maa	
Vaara-aika	28.06.2022 15:00 - 05.07.2022 20:00	
Vaarataso	<b>Keltainen:</b> Mahdollisesti vaarallinen	
Laatija	[REDACTED]	
Viimeinen päivitys	Kyllä	
Lisätietoja		



**Muutokset edelliseen tiedotteeseen**

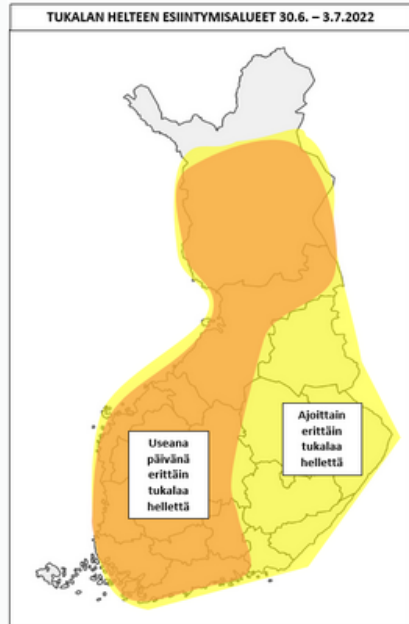
Jatkettu vaara-aikaa tiistaille 5.7.; helletilanne helpottaa sunnuntain kylmän rintaman ylityksen yhteydessä, mutta maasto kuivuu entisestään myös alkuvuikolla.

**Tilanteen tiivistetty kuvaus**

Suomessa on loppuviikon ajan yleisesti tukalan kuumaa, ajoittain erittäin tukalaa. Sateet jäävät vähiin, mikä myös lisää metsäpalojen riskiä. Metsäpaloindeksin ennustetaan nousevan korkeaksi loppuviikolla etenkin maan eteläosassa sekä paikoin Lapissa, alkuvuikolla myös maan keskiosassa.

**Vaikutusarvio**

- PELASTUS:**  
Sairaankuljetusten tarve voi kasvaa; maastopalot voivat työllistää
- MAA- JA METSÄTALOUS:**  
Maastopaloja voi esiintyä



Kuva 1 Erittäin tukalan helteen todennäköiset esiintymisalueet

**Vaikutusarvio yleisesti**

Tukala helle lisää tutkitusti kroonisia sairauksia potevien ihmisten oireita erityisesti kaupunkialueilla. Lämpörasitus haittaa myös perusterveiden toimintakykyä. Lisäksi helleaalto on Suomessa kesän ensimmäinen, eikä väestö ole ehtinyt tottua suomalaisittain kuumiin lämpötiloihin.

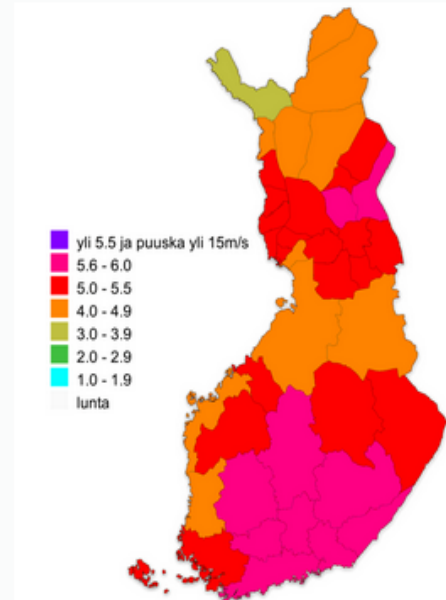
**Tilanteen tarkempi kuvaus ja taustaolosuhteet**

Erittäin tukalaa hellettä (päivän ylin lämpötila vähintään 30 astetta ja vuorokauden keskilämpötila vähintään 24 astetta) esiintyy jaksolla perjantaina maan länsiosassa, lauantaina koko maassa Pohjois-Lappia lukuun ottamatta ja sunnuntaina maan itä- sekä pohjoisosassa niin ikään pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Maanantaina 4.7. päivälämpötila on koko maassa enää "vain" 21...27 astetta.

Hellelämpötilat nostavat metsäpaloariskin korkeaksi yhdessä poutaisen sään kanssa. Torstai ja perjantai ovat vielä manner-Suomessa poutaisia. Lauantain ja sunnuntain sateet näyttävät jäävän kuuroluontoisiksi ja melko paikallisiksi, eikä sateista näytä olevan kastelemaan maastoa laaja-alaisesti merkittävässä määrin. Ilmakehän kosteussisältö on kuitenkin huomattava, ja taajama-alueille osuessaan kuurot voivat aiheuttaa paikoin tulvimisia.

Metsäpaloindeksin ennustetaan nousevan sunnuntaihin mennessä korkeaksi (yli arvon 5,5) etenkin etelän maakunnissa sekä osassa Länsi-Lapin kuntia. Tiistaihin mennessä indeksi arvon 5,5 ylittävä alue laajenee myös osaan maan keskiosan maakuntia. Alkuvuikolla sateet kuitenkin yleistyvät, ja kuivuustilanteeseen saataneen helpotusta.

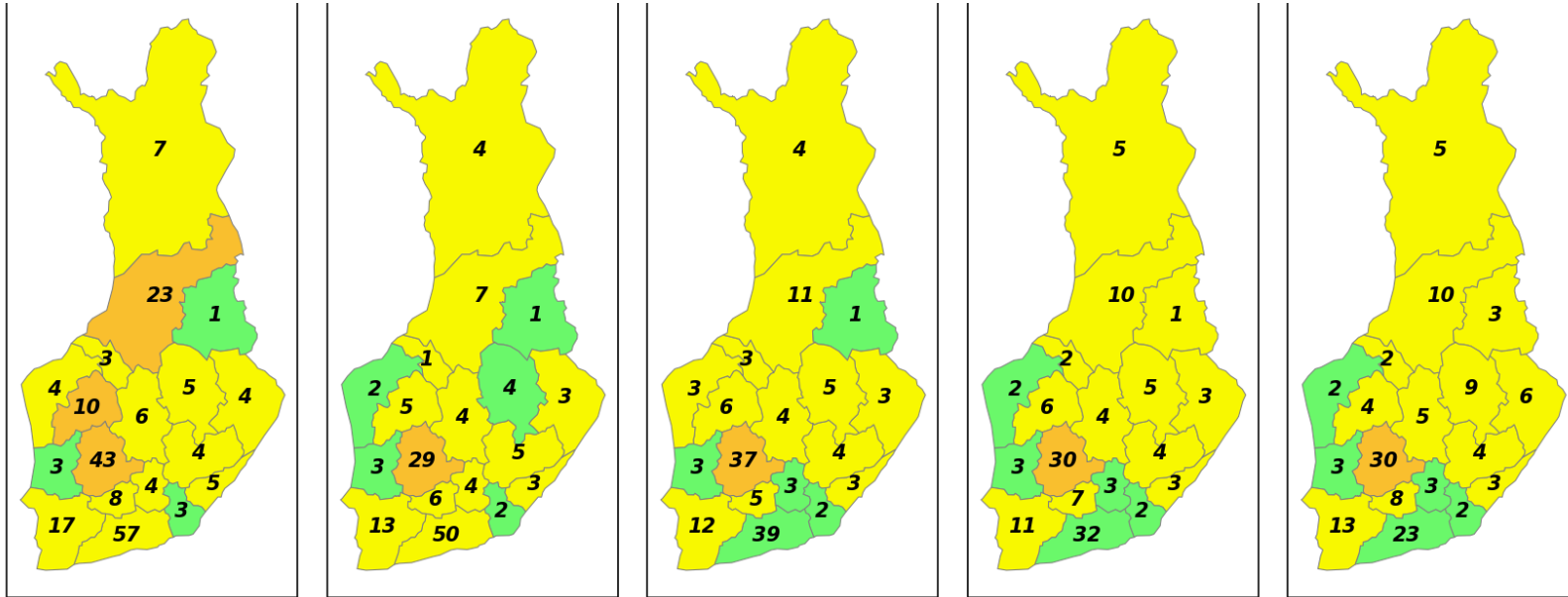
Tuuli näyttää onneksi pysyvän melko maltillisissa lukemissa loppuviikon ajan eli se ei itsessään lisää merkittävän metsäpaloariskin. Seuraavan kerran tuuli näyttää mahdollisesti voimistuvan tiistaina 5.7..



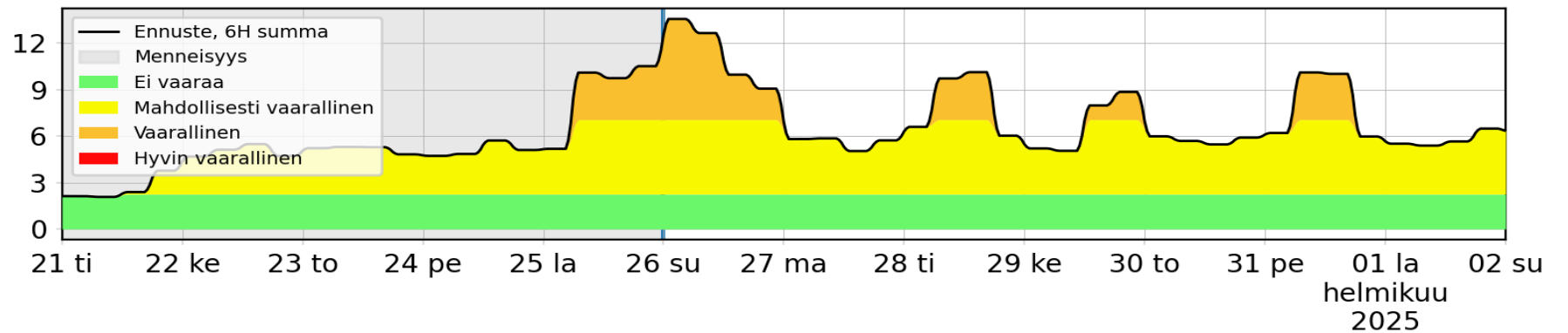
Kuva 2 Ennustettu metsäpaloindeksi tiistaina 5.7.



# Liukastumistapaturmien lukumääräennusteita

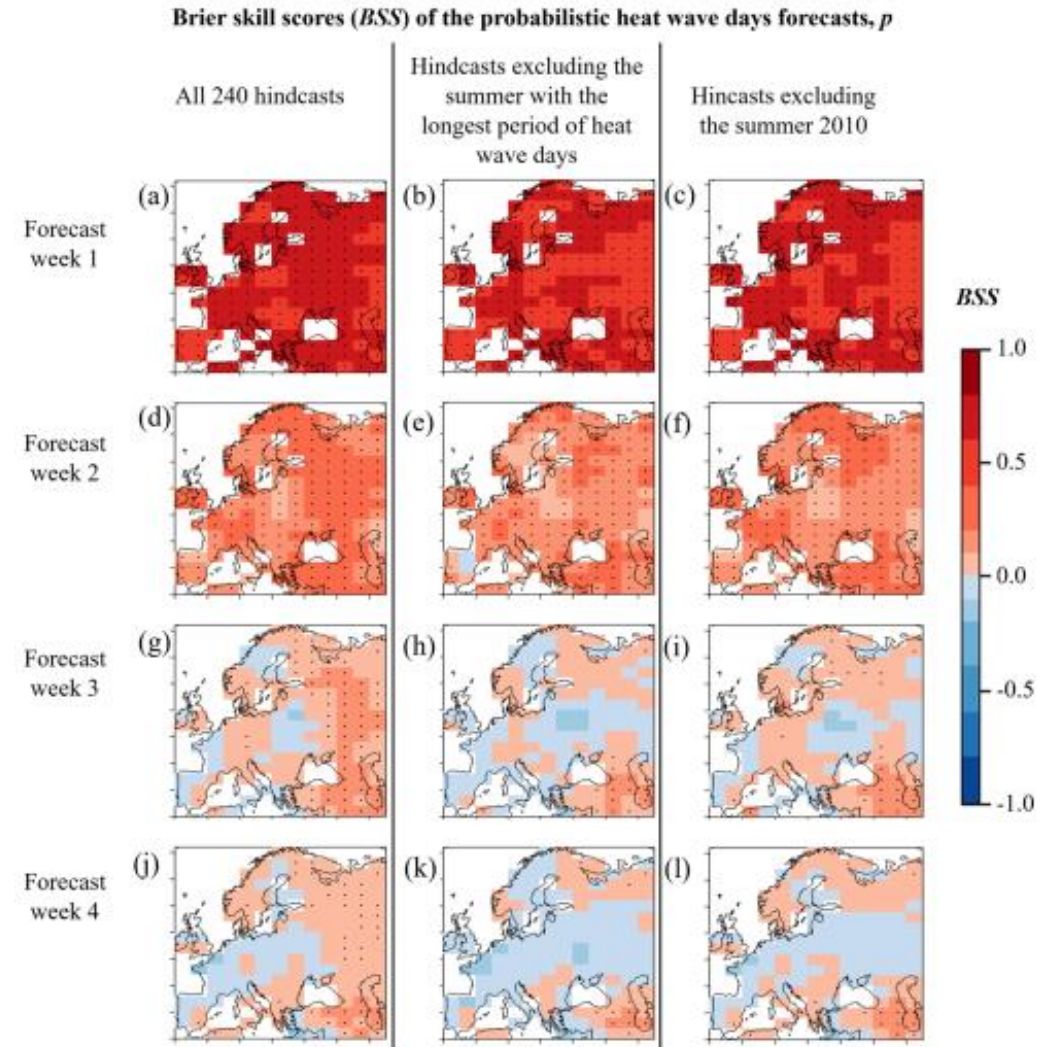


Gradient Boosting -ennuste: Liukastumistapaturmat Pirkanmaa [kpl/6H]  
ECMWF DET HRES 2025-01-26 00Z



# Kuukausi- ja vuodenaikaisennusteet kehittyvät

- Nykyiset kuukausiennusteet voivat antaa varoituksen pitkittyvistä hellejaksoista jopa **kaksi viikkoa etukäteen**.
- Tämä antaa aikaa varautua kuumuuden aiheuttamiin terveysriskeihin.



# Keskusteluhetki

- Miten toivoisitte saavanne varoituksen helleaallon alkamisesta?
- Millaiselle varoitustiedolle arvelette olevan tarvetta?

## Harjoitustehtävä – 10 min

# Helleaaltoihin varautuminen yksikössäsi

### Paikoilla

> Toukokuussa

- Ohjeistukset?
- Tarvikkeet?
- Työvuorolistat?

### Valmiit

> Kun varoitus annetaan

- Mitä tulee varmistaa ennen helleaallon alkua? (5-1 vrk)
- Mitä toimia voidaan käynnistää ennen helleaallon alkua?

### Nyt

> Kun helleaalto alkaa

- Mitä toimia käynnistetään eri varoitustasoilla?
  - Keltainen / oranssi vaarataso

# Kiitos mielenkiinnosta!

Rahoittaja



Jatkuvan oppimisen ja  
työllisyyden palvelukeskus

[reija.ruuhela@fmi.fi](mailto:reija.ruuhela@fmi.fi)



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



**ACCC**  
CLEAN AIR. SAFE CLIMATE.



Aurora