



# Ilmaston- muutoksen vaikutus tartunta- tauteihin

Rahoittaja  
 Jatkuvan oppimisen ja  
työllisyyden palvelukeskus

Mikaela Grotenfelt-Enegren  
Ylilääkäri

Terveyden ja  
hyvinvoinnin laitos

5.11.2024



# Luennon sisältö

1. Ilmastonmuutoksen eteneminen
2. Vaikutukset tartuntatauteihin
  - Yleisesti
  - Esimerkkejä Suomesta ja muualta
3. Tulevaisuuden näkymiä?

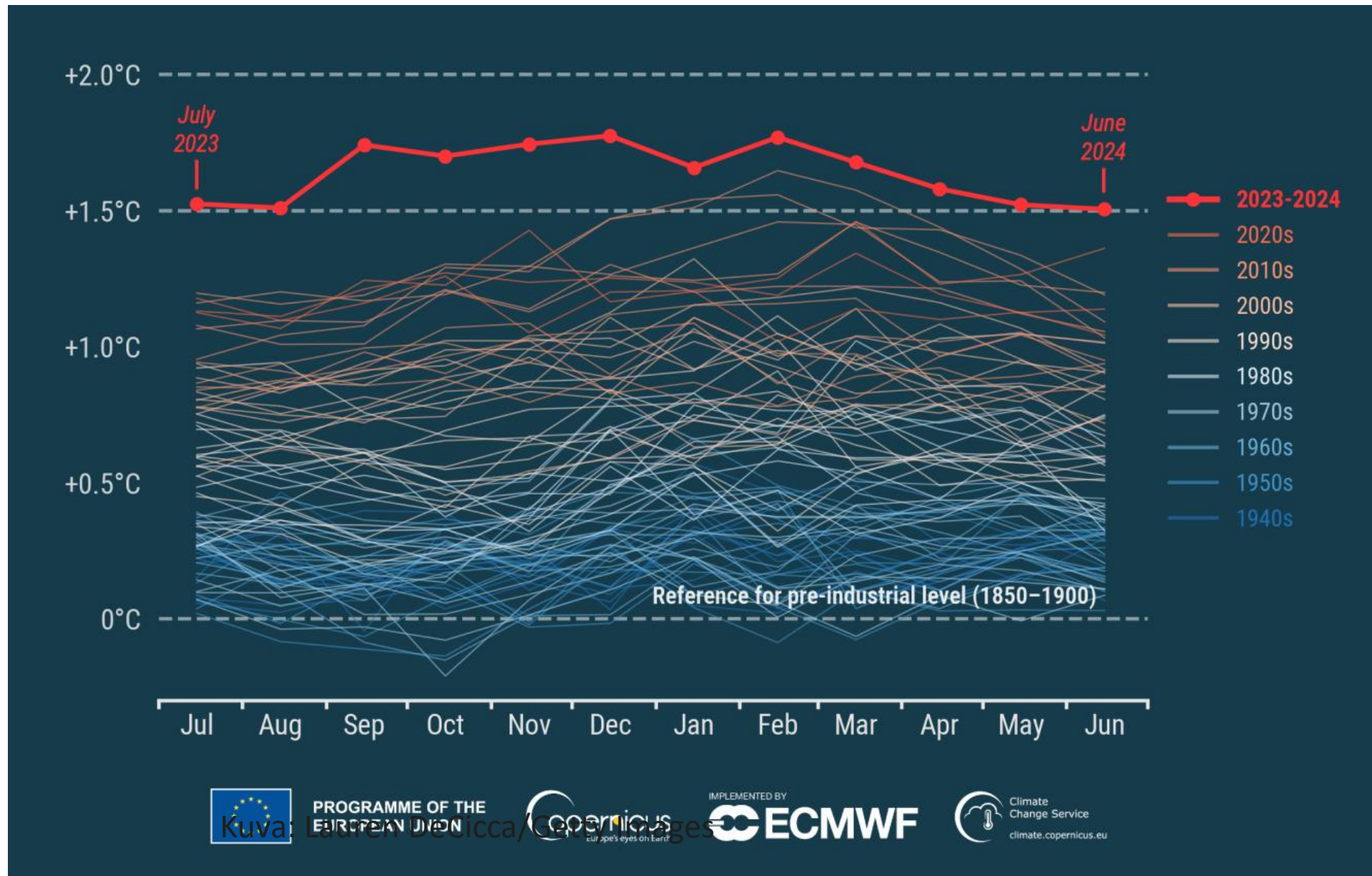


Mikaela Grotenfelt-Enegren



Kuva: Afzal Arif // Shutterstock

# Ilmastonmuutoksen eteneminen



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



Climate  
Change Service  
climate.copernicus.eu

Kuva: Lauren Decicca/Getty Images

” We are on the brink of an irreversible climate disaster. This is a global emergency beyond any doubt. Much of the very fabric of life on Earth is imperiled. We are stepping into **a critical and unpredictable** new phase of the climate crisis.”

JOURNAL ARTICLE

## The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth FREE

William J Ripple ✉, Christopher Wolf ✉, Jillian W Gregg, Johan Rockström, Michael E Mann, Naomi Oreskes, Timothy M Lenton, Stefan Rahmstorf, Thomas M Newsome, Chi Xu ... [Show more](#)

[Author Notes](#)

*BioScience*, biae087, <https://doi.org/10.1093/biosci/biae087>

**Published:** 08 October 2024 **Article history** ▼



















7.11.2025



Minkälaisia muutoksia  
ilmastonmuutos tuo  
mukanansa?

# Lämpenemisen riskit ja vaikutukset ovat sitä suuremmat, mitä enemmän ilmasto lämpenee.

Vahinkoa aiheuttavien sääilmiöiden muutos esiteollisesta ajasta 1850–1900

	nykyhetki +1,1 °C	+1,5 °C	+2 °C	+4 °C
<b>Lämpötila</b> Vuosikymmenen kuumin päivä lämpenee (+°C)	 +1,2 °C	 +1,9 °C	 +2,6 °C	 +5,1 °C
<b>Kuivuus</b> Kerran vuosikymmenessä koettu kuivuusjakso iskee x kertaa useammin	 2 × useammin	 2,4 ×	 3,1 ×	 5,1 ×
<b>Sademäärä</b> Vuosikymmenen sateisimman päivän sademäärä koetaan x kertaa useammin	 1,3 × useammin	 1,5 ×	 1,8 ×	 2,8 ×
<b>Trooppiset myrskyt</b> Voimakkaiden trooppisten myrskyjen osuus kasvaa (%)		 +10 %	 +13 %	 +30 %

## Projected change in suitability\* for human habitation in 2070

With warming of between 2°C and 2.5°C above pre-industrial levels

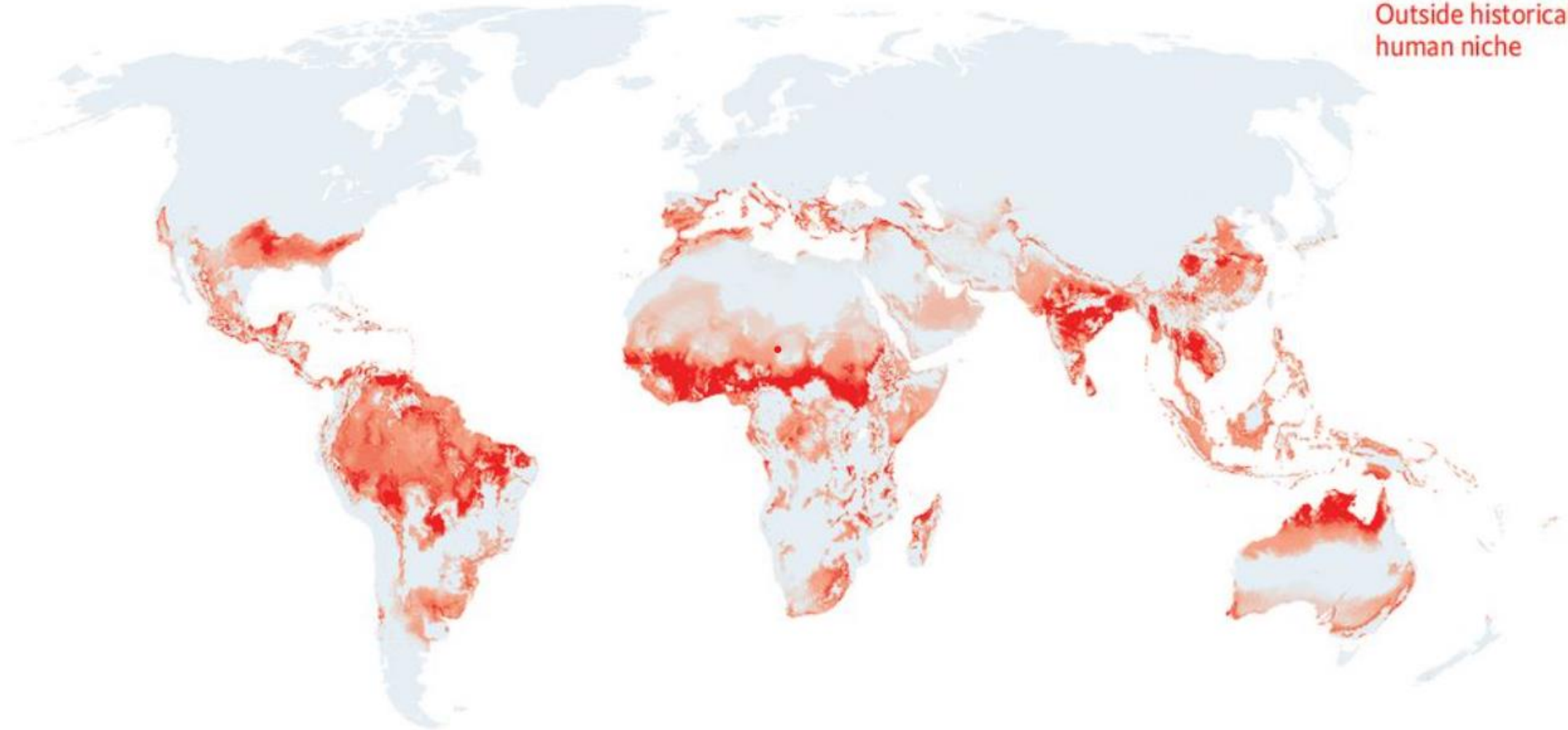
More suitable/  
no change



Less suitable



Outside historical  
human niche



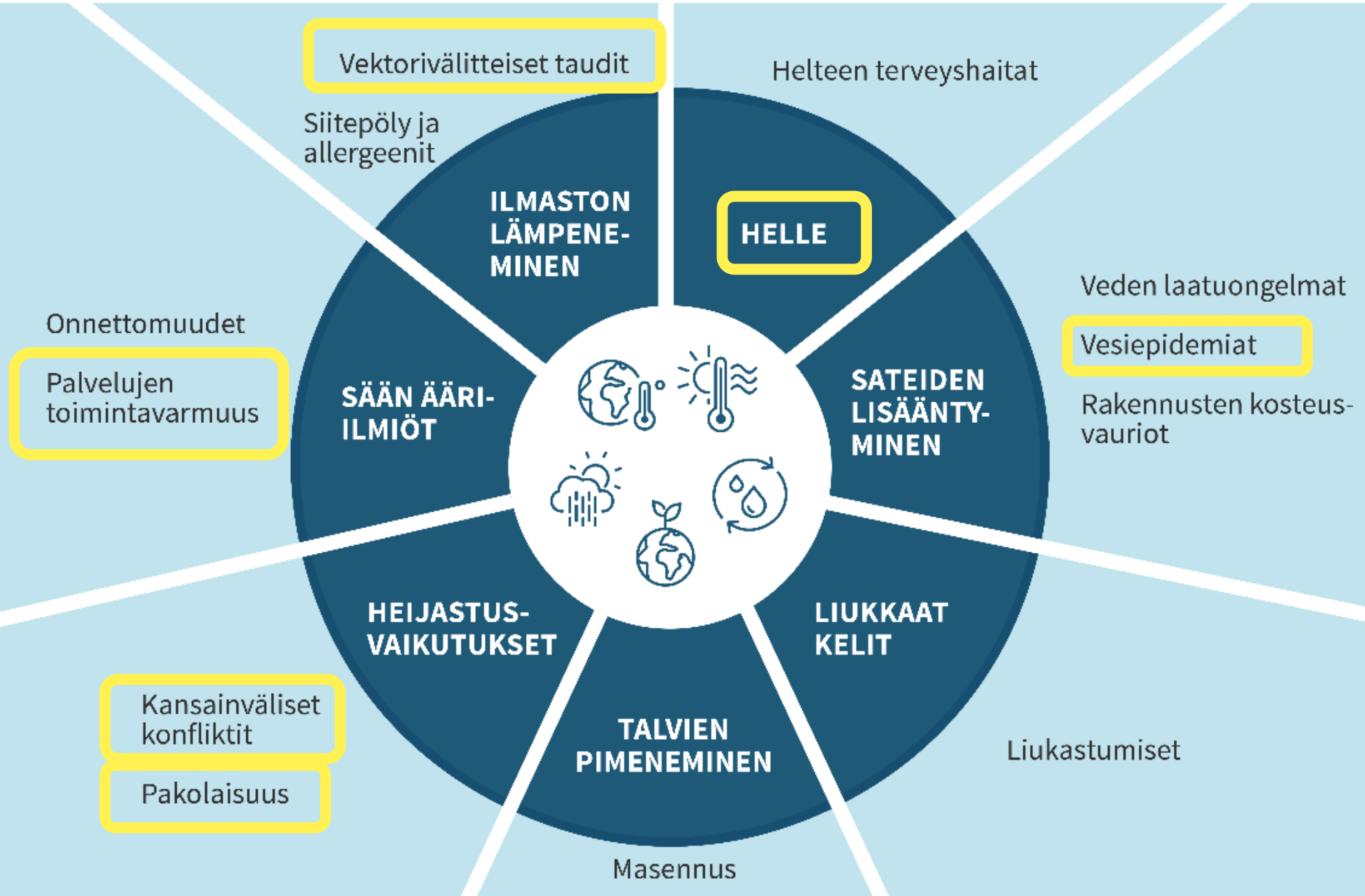
Sources: IPCC AR5; "Future of the human climate niche", by Chi Xu et al., 2020

The Economist

\*Based on temperature and precipitation levels




Miten muutokset heijastuvat  
tartuntatauteihin?



# Ilmastonmuutos vaikuttaa arviolta yli puoleen tartuntataudeista

Analysis | Published: 08 August 2022

## Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change

[Camilo Mora](#) , [Tristan McKenzie](#), [Isabella M. Gaw](#), [Jacqueline M. Dean](#), [Hannah von Hammerstein](#), [Tabatha A. Knudson](#), [Renee O. Setter](#), [Charlotte Z. Smith](#), [Kira M. Webster](#), [Jonathan A. Patz](#) & [Erik C. Franklin](#)

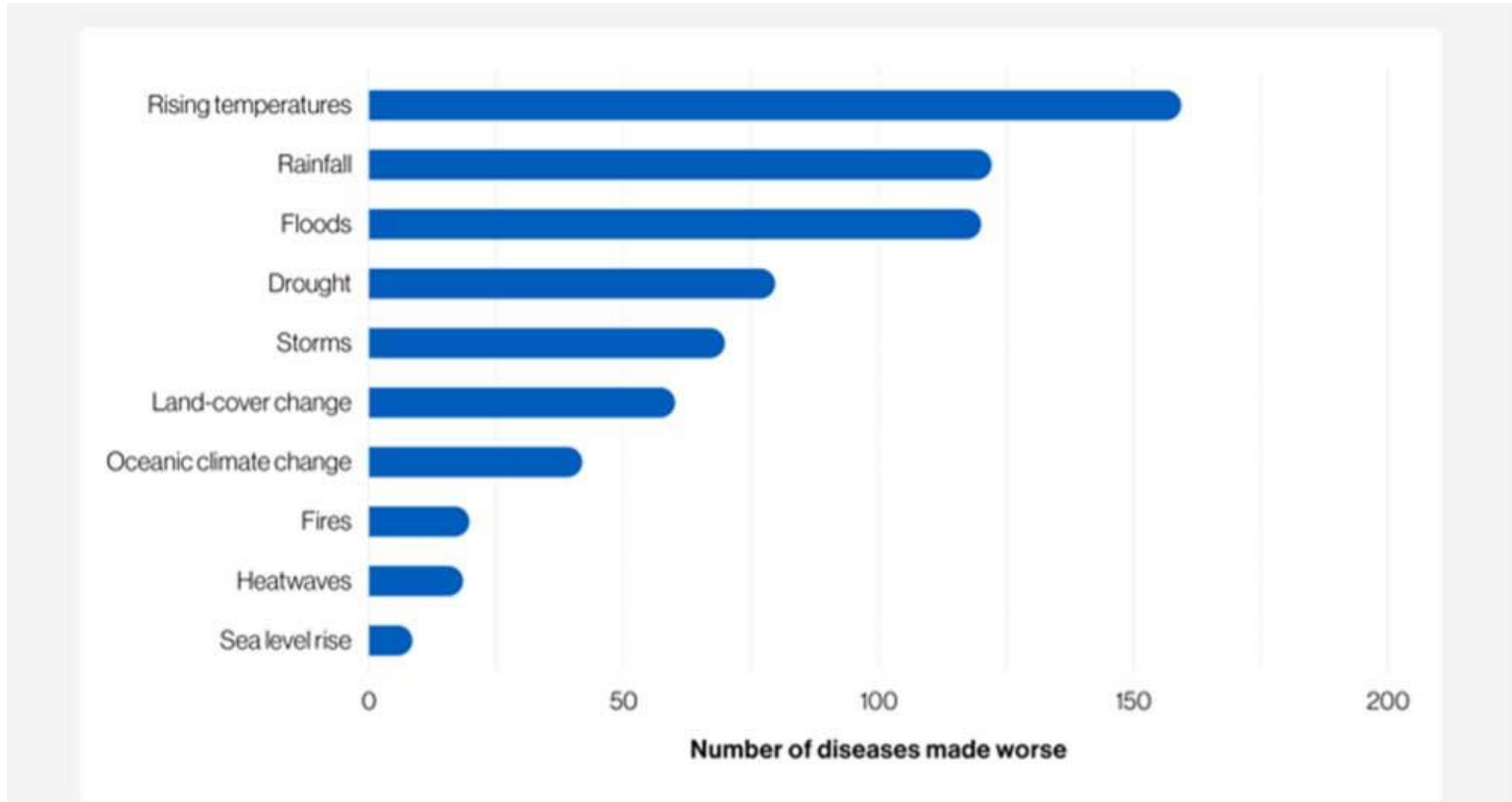
[Nature Climate Change](#) **12**, 869–875 (2022) | [Cite this article](#)

**164k** Accesses | **355** Citations | **6883** Altmetric | [Metrics](#)



7.11.2025

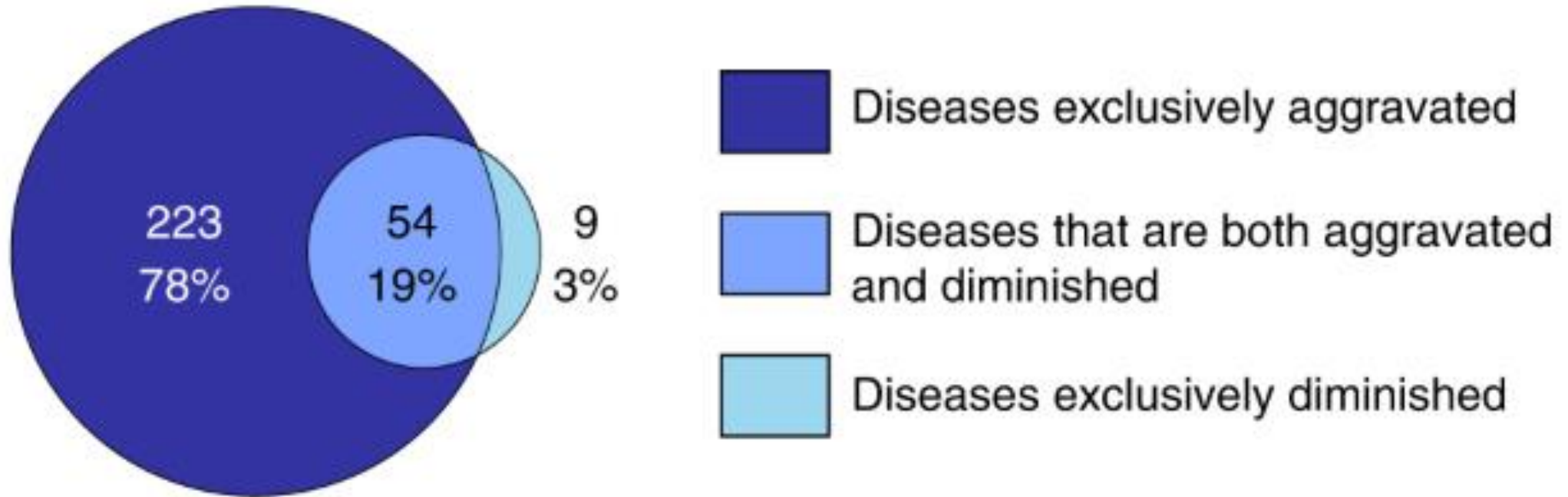
# Ilmastonmuutos vaikuttaa riskitekijöihin



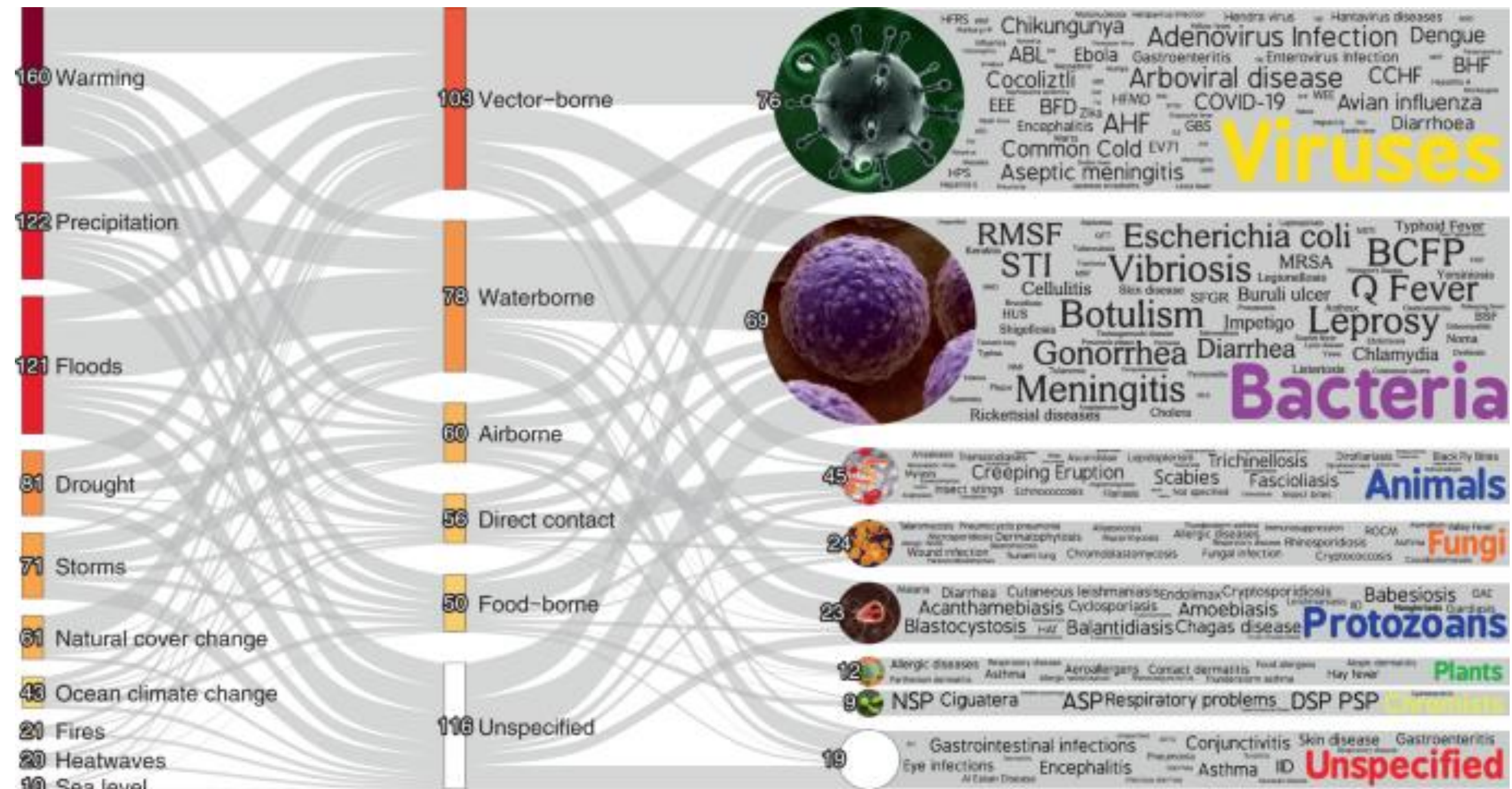
Source: <https://www.nature.com/articles/d41586-022-02167-z>



**a** Diseases influenced by climatic hazards



Mora, C., McKenzie, T., Gaw, I.M. *et al.* Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change. *Nat. Clim. Chang.* **12**, 869–875 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01426-1>



Mora, C., McKenzie, T., Gaw, I.M. *et al.* Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change. *Nat. Clim. Chang.* **12**, 869–875 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01426-1>



Suomen kannalta tärkeimpiä  
tartuntatauteja joihin  
ilmastonmuutos vaikuttaa

# Puutiaisaivotulehdus (TBE)

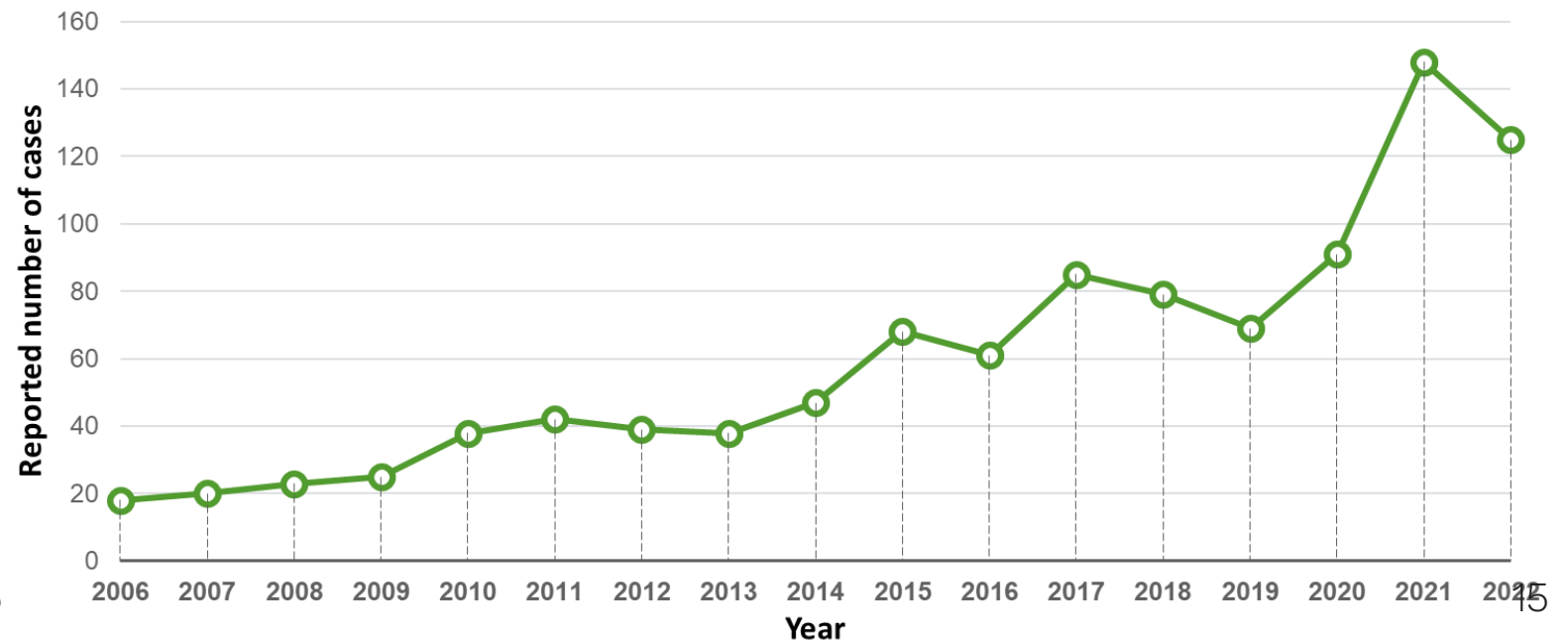
Vektorivälitteiset  
taudit

- Levinneisyys määräytyy monitahoisten demografisten, ympäristöön liittyvien ja sosiaalisten tekijöiden perusteella.
- Muuttuva ilmasto vaikuttaa vektorilajeihin, isäntäeläimiin, ihmisten käyttäytymiseen....

*Semenza JC, Suk JE. Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. FEMS Microbiol Lett. 2018 Feb 1;365(2):fnx244. doi: 10.1093/femsle/fnx244. PMID: 29149298; PMCID: PMC5812531.*



7.11.2025



# Itämeren alueen *Vibrio cholerae*

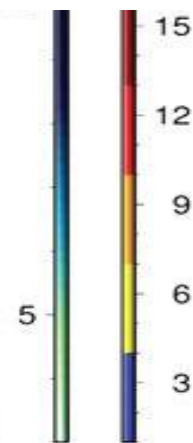
Elintarvike- ja vesivälitteisiä tauteja

Hellekesinä 2014 ja 2018; tapauksia moninkertaisesti

RESEARCH

## Heat Wave-Associated Vibriosis, Sweden and Finland, 2014

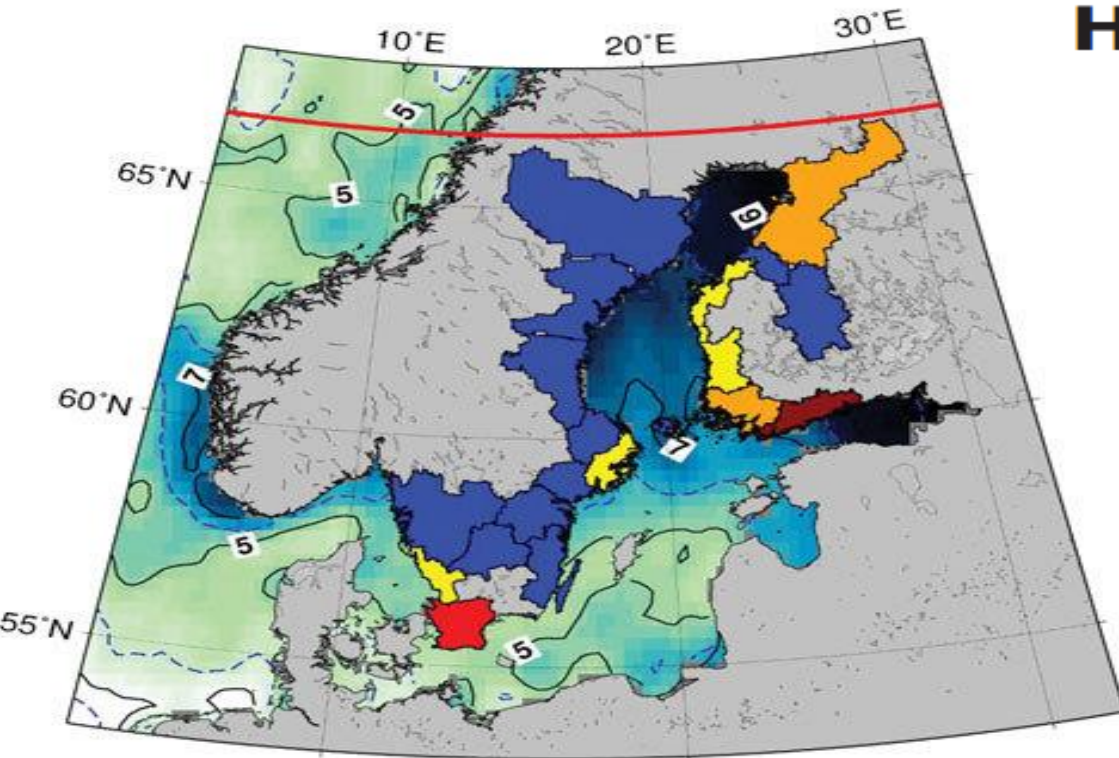
Craig Baker-Austin, Joaquin A. Trinanes, Saara Salmenlinna, Margareta Löfdahl, Anja Siitonen, Nick G.H. Taylor, Jaime Martinez-Urtaza



Emerg Infect Dis. 2016 Jul;22(7):1216-20

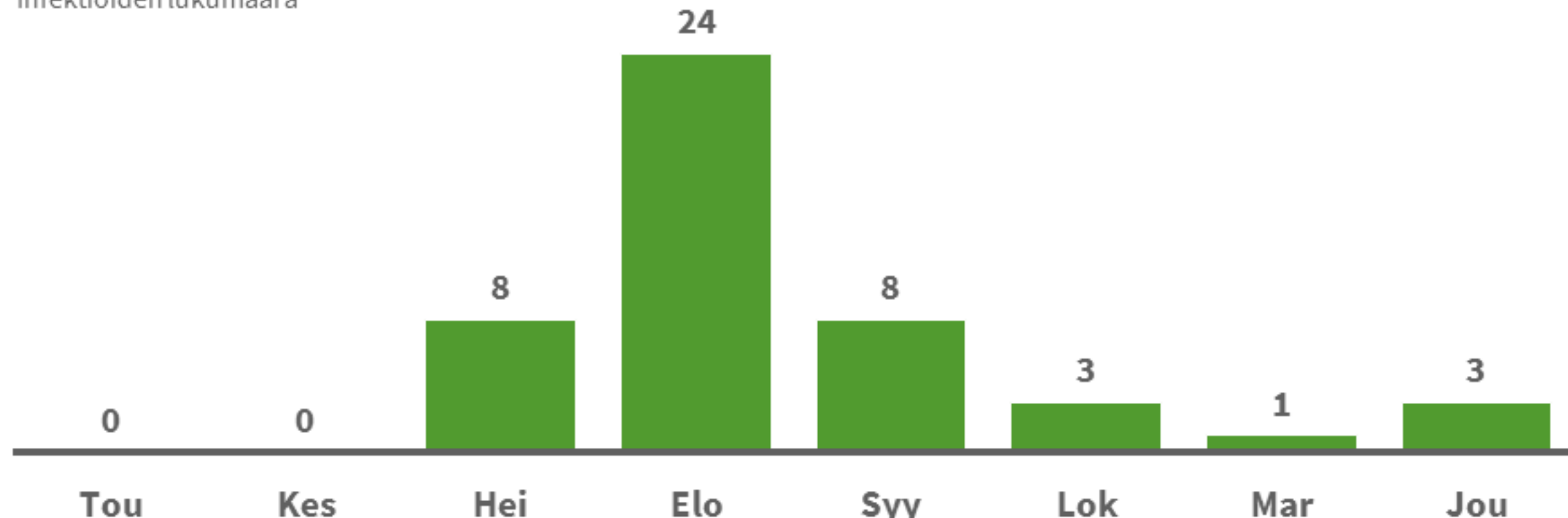
Perämeren veden lämpötila lämpenee eniten maailmassa

Alhainen suolapitoisuus voi suosia lajeista erityisesti *V. choleraeta*



# Vibrion aiheuttamien infektioiden määrä vuonna 2014, jolloin oli poikkeuksellinen hellekesä

Infektioiden lukumäärä



# Sairaalainfektiot

- Noin 40-50 000 tapausta/vuosi.
- Lämpimän lämpötilan on havaittu lisäävän gramnegatiivisten bakteerien aiheuttamia leikkausalueen infektioita sekä veriviljelypositiivisia sairaalainfektioita.

*Aghdassi SJS et al. Increase in surgical site infections caused by gram-negative bacteria in warmer temperatures: Results from a retrospective observational study. Infect Control Hosp Epidemiol. 2021 Apr;42(4):417-424. doi: 10.1017/ice.2020.463. Epub 2020 Oct 7. PMID: 33023687.*

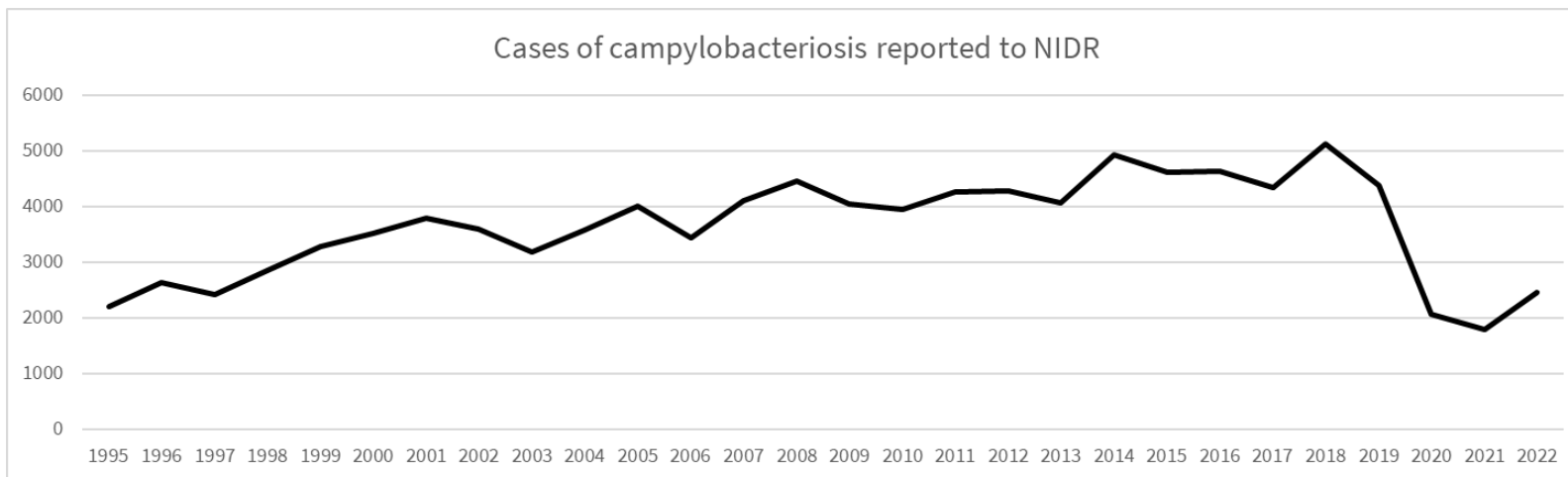
Schwab F et al. Summer, sun and sepsis-The influence of outside temperature on nosocomial bloodstream infections: A cohort study and review of the literature. PLoS One. 2020 Jun 19;15(6):e0234656. doi: 10.1371/journal.pone.0234656. PMID: 32559761; PMCID: PMC7304998.



# Kampylobakterioosi

Ruoka- ja vesivälitteiset taudit

- Yleisin suolistoinfektio Suomessa (n. 4 500 tapausta vuodessa)
- Tapausmäärien on havaittu kasvaneen vuodesta 2010 alkaen.
- Lämpötilan nousu ja lisääntyneet sateet liittyvät kehitykseen.
- Tulevaisuudessa huippukauden arvioidaan laajenevan kattamaan ajanjakson huhtikuusta marraskuuhun.



*Katrin Gaardbo Kuhn, Karin Maria Nygård, Bernardo Guzman-Herrador, Linda Selje Sunde, Ruska Rimhanen-Finne, Linda Trönnberg, Martin Rudbeck Jepsen, Reija Ruuhela, Wai Kwok Wong & Steen Ethelberg. Campylobacter infections expected to increase due to climate change in Northern Europe. Scientific Reports, 2020, 10:13874.*

# Tuberkuloosi

Ilman välityksellä  
leviävät taudit

- Ilmastonmuutos vaikuttaa todennäköisesti yksilöiden alttiuteen sairastua tuberkuloosiin lisäämällä sen taustalla olevien riskitekijöiden esiintyvyyttä erityisesti kehitysmaissa.
- Ilmastonmuutos lisää köyhyyttä ja ihmisten siirtolaisuutta, mikä lisää entisestään tuberkuloosin riskiä ja leviämistä.

*Maharjan B et al. A scoping review on climate change and tuberculosis. Int J Biometeorol. 2021 Oct;65(10):1579-1595. doi: 10.1007/s00484-021-02117-w. Epub 2021 Mar 16. PMID: 33728507.*

*Kharwadkar S et al. The impact of climate change on the risk factors for tuberculosis: A systematic review. Environ Res. 2022 Sep;212(Pt C):113436. doi: 10.1016/j.envres.2022.113436. Epub 2022 May 10. PMID: 35550808.*



## Malarialla on synkkä historia Suomessa – taudin paluukaan ei ole mahdotonta

Euroopassa ei ole virallisesti malariaa. Aina ei ole ollut näin. Suomessakin malaria on tappanut pahimmillaan tuhat ihmistä vuodessa.



Malariaa levittävää hämäräaktiivista ja äänetöntä horkkahyttystä eli malariasääskeä on Suomessa kolme eri lajia. Kuva: AP Graphics Bank



7.11.2025

## Denguen levittäjä on voinut ehtiä Suomeenkin – Näin erotat sen tutusta inisijästä

**Hyttysset** | Mikään ei estä denguetta levittävää hyttyslajia tulemasta Suomeen samalla tavalla kuin Ruotsiin, tutkija sanoo.



Kuvassa vasemmalla tiikerihyttynen, jota ei ole vielä havaittu Suomessa. Oikealla Etelä-Suomessa yleinen lehtohyttynen. Kuva: Wikimedia Commons, Lorna Culverwell

**Annikka Mutanen HS**

18.6. 9:53

# Malaria

*vuosien 1951-60 ja 2014-23  
välillä malarian riskialueet  
lisääntyneet merkittävästi*

- *Plasmodium falciparumille  
soveltava alue lisääntyi >17 %*
- *Plasmodium vivaxille  
soveltava >21%*



Lähde: Lancet Countdown Report 2024

7.11.2025



# Ilmastonmuutos lisää myös Antibioottiresistenssin kehittymistä

## How Antimicrobial Resistance Is Linked to Climate Change: An Overview of Two Intertwined Global Challenges

[Roberta Magnano San Lio](#)<sup>1</sup>, [Giuliana Favara](#)<sup>1</sup>, [Andrea Maugeri](#)<sup>1</sup>, [Martina Barchitta](#)<sup>1</sup>, [Antonella Agodi](#)<sup>1,\*</sup>

Editors: Alessandro Miani<sup>1</sup>, Prisco Piscitelli<sup>1</sup>, Rachel Hodgton<sup>1</sup>, Saverio Mecca<sup>1</sup>

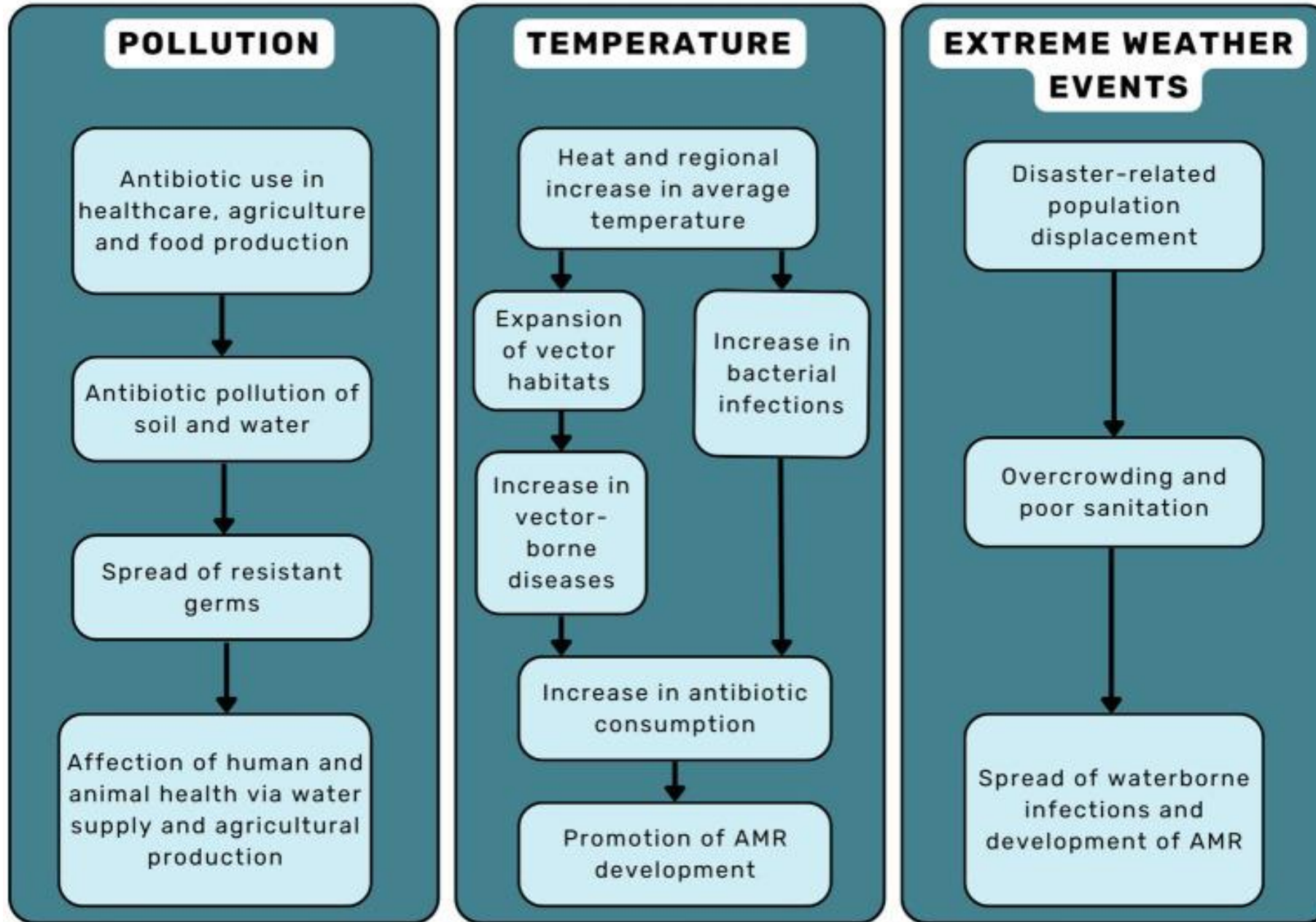
▶ [Author information](#) ▶ [Article notes](#) ▶ [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC9914631 PMID: [36767043](#)



7.11.2025

# INTERLINKAGES BETWEEN ANTIMICROBIAL RESISTANCE (AMR) AND PLANETARY HEALTH



Tigges P, Greser A, et al.  
Addressing AMR and planetary health in primary care: the potential of general practitioners as change agents.  
Front Public Health. 2024

# Muuttuvat olosuhteet vaatii tarkkaa seuranta

- Monet tartuntataudit ovat suoraan ilmastoherkkiä ja/tai ilmastonmuutos vaikuttaa niihin välillisesti.
- Pohjoisten alueiden ilmasto muuttuu nopeammin kuin maailmassa keskimäärin
- Toimivien tartuntatautien seurantajärjestelmien merkitys korostuu ilmastonmuutoksen yhteydessä.

## Valitse kartalla näytettävä tieto

▼ Puutiaisaivotulehduksen esiintyvyys ja rokotussuositukset

**Tapausten lukumäärä vuosina 2019–2023**

Ilmaantuvuus 100 000 asukasta kohden

Kansallinen rokotusohjelma ja

## Luokat

- 1 – 5
- 6 – 10
- 11 – 30
- 31 – 45
- 46 – 66

## Puutiaisaivotulehduksen tapausmäärät ja ilmaantuvuus

Kartassa esitetään puutiaisaivotulehdustapausten (TBE) määrät ja ilmaantuvuusluvut tartuntapaikkakunnittain. Ahvenanmaan tiedot koskevat koko maakuntaa.

Alueellisia tapausmääriä voi tarkastella viiden seurantavuoden kokonaistapausmääränä. Lisäksi kartalla esitetään viimeisimmän seurantavuoden tapausmäärät.

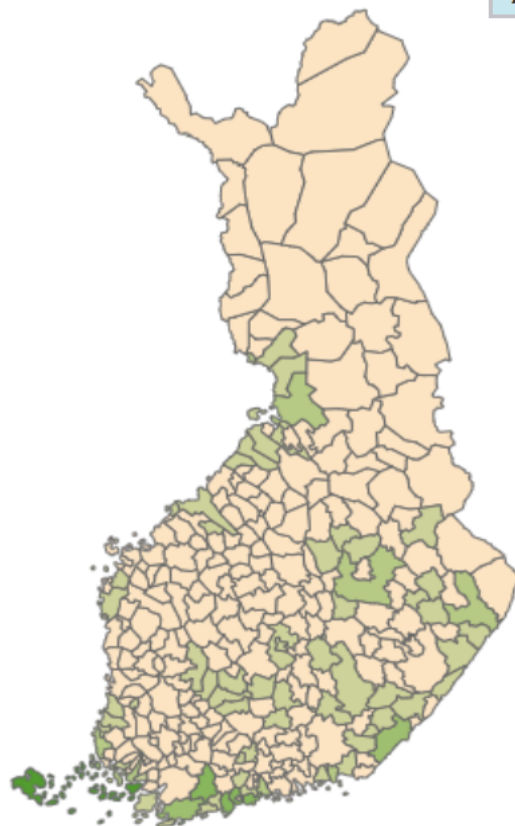
Ilmaantuvuudelle on laskettu viiden vuoden liukuva



## Puutiaisaivotulehduksen (TBE) esiintyvyys ja rokotussuositukset tartuntapaikkakunnittain

### Puutiaisaivotulehduksen esiintyvyys ja rokotussuositukset Tapausten lukumäärä vuosina 2019–2023

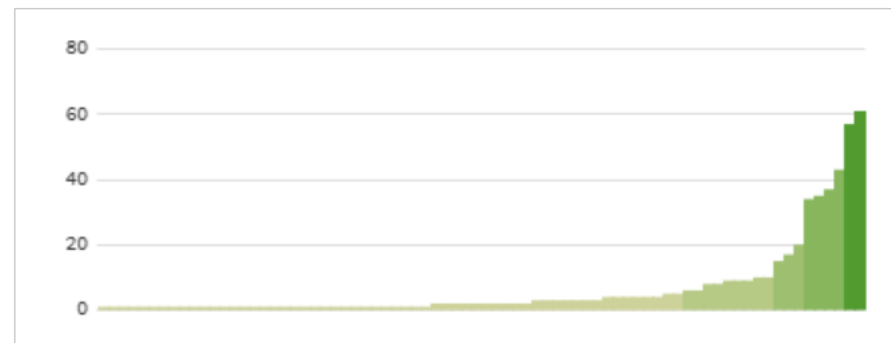
Aluerajoitus ▼



©THL 2023

Alue	Arvo
Ahvenanmaa	61
Parainen	57
Lohja	43
Espoo	37
Helsinki	35
Kirkkonummi	34
Lappeenranta	20
Kustavi	17
Raasepori	15
Kemi	10

Poista valinnat ✕ Aluerajoitus ✕



Tulosta

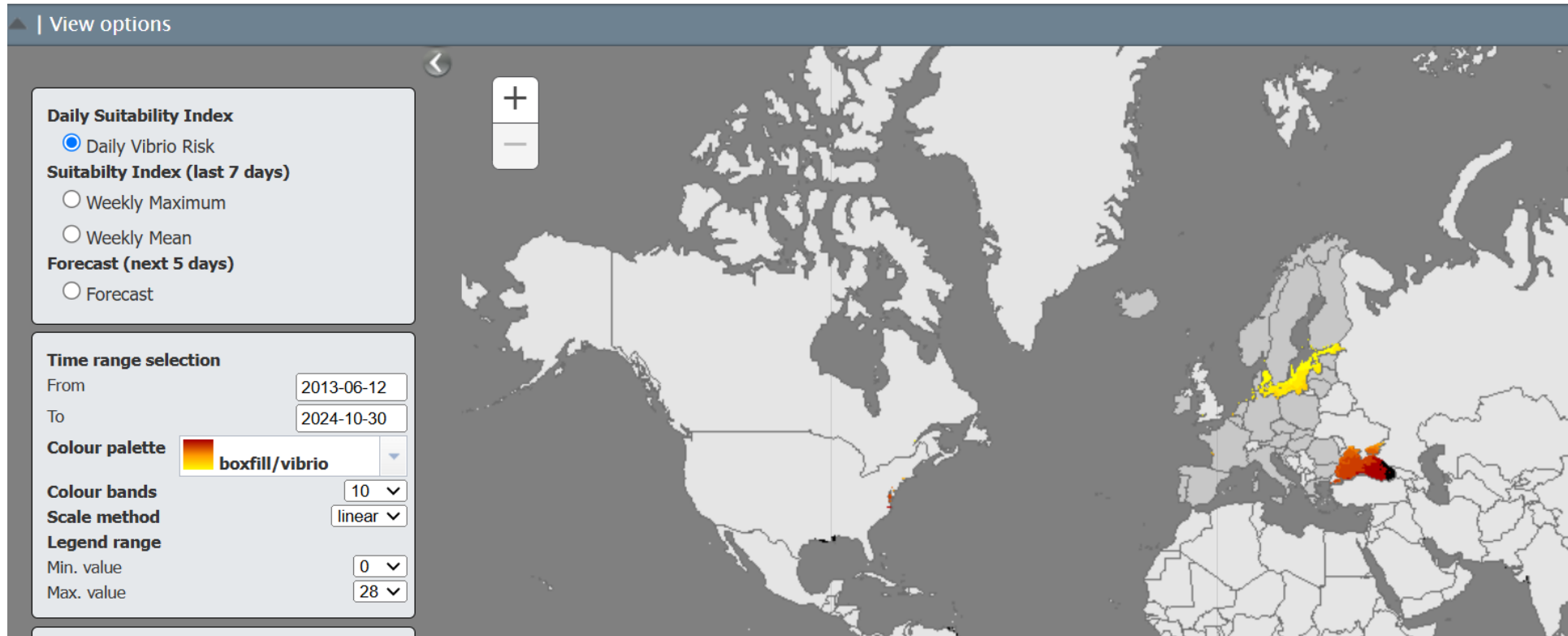
Ohje

Jaa linkillä



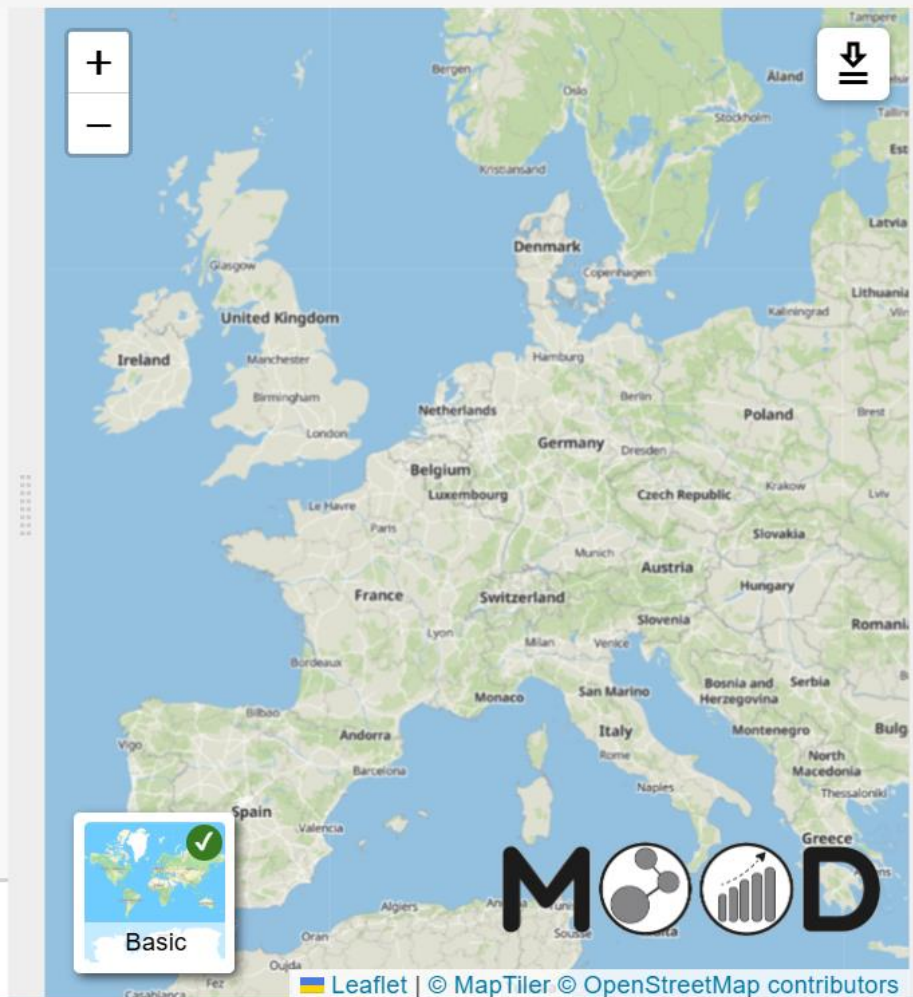
# ECDC Geoportal

Discover and access geographic information and associated geographic resources



<https://geoportal.ecdc.europa.eu/vibriomapviewer/>





## Covariates

## Diseases



Add own data



Open Access Datasets



Antimicrobial Resistance (AMR)



Avian Influenza (AI)



Chikungunya (CHIK)



Crimean-Congo Haemorrhagic Fever (C)



Dengue (DEN)



Tick-borne Encephalitis (TBE)



West Nile Virus (WNV)

## Covariates

&gt; Daylight

&gt; Elevation (DEM)

&gt; Hydrography

&gt; Infrared (MODIS Channel 3)

&gt; Land Cover / Land use

&gt; Precipitation

&gt; Relative Humidity (RH)

&gt; Temperature

&gt; Vegetation index

<https://mood-h2020.eu/>

7.11.2025

[Accessibility statement](#)

# Report Tick

Report Tick is a web tool that aims to collect information about ticks in order to study their distribution in the country and identify which species are present. We are particularly interested in identifying species and contribute to the present in the country. In 2024, can be found in the northernmost or your contribution to research on

**Punkkilive**

Etusivu Punkkikartta Ilmoita punkkihavainnosta Tietoa Punkkilivestä Tietoa punkeista TBE-tapaukset

# Punkkilive

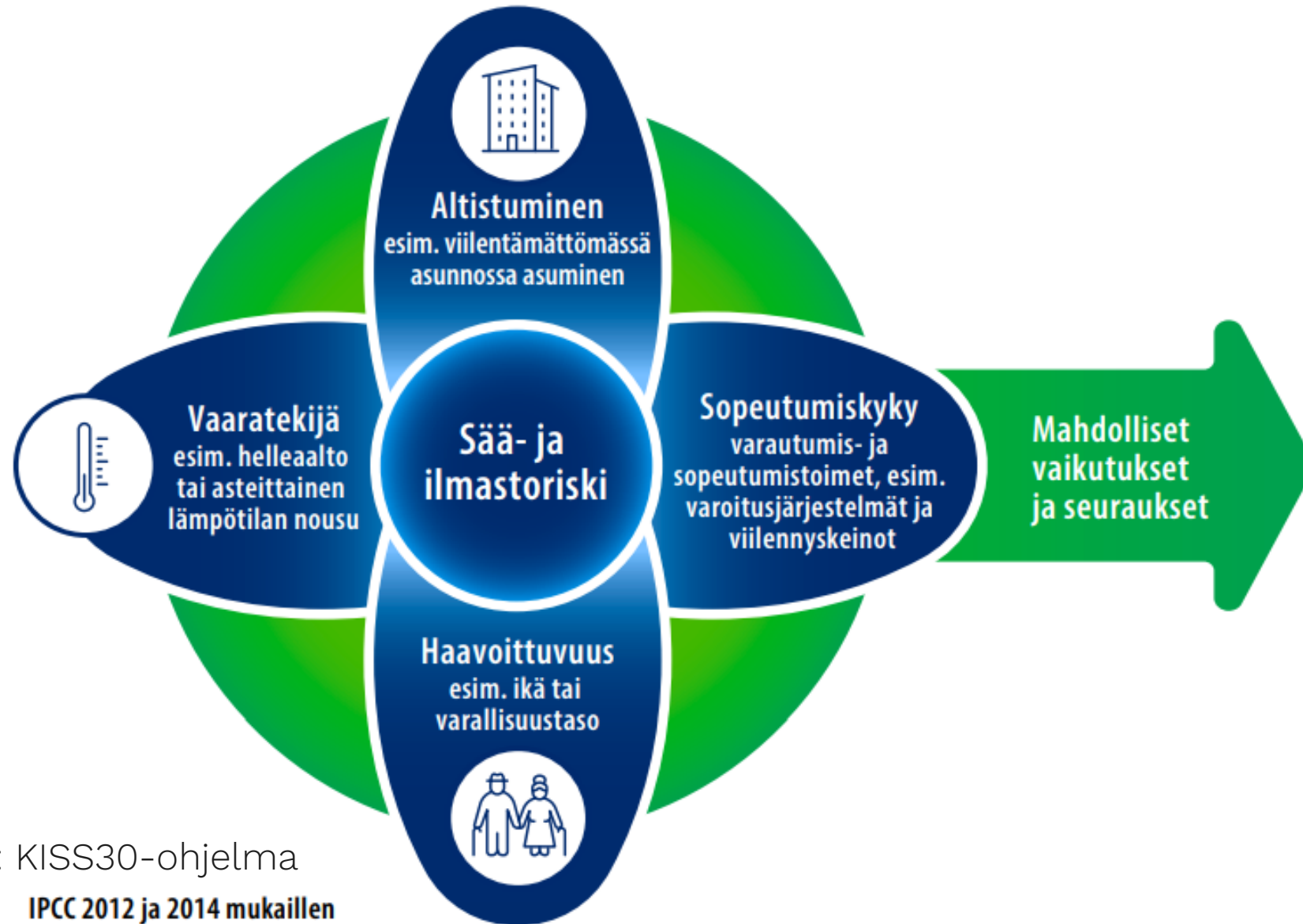
## Kohtasitko punkin?

Osallistu puutiaisten levinneisyyden kartoitukseen ja kerrytät arvokasta tietoa luonnontieteelliseen tutkimukseen.

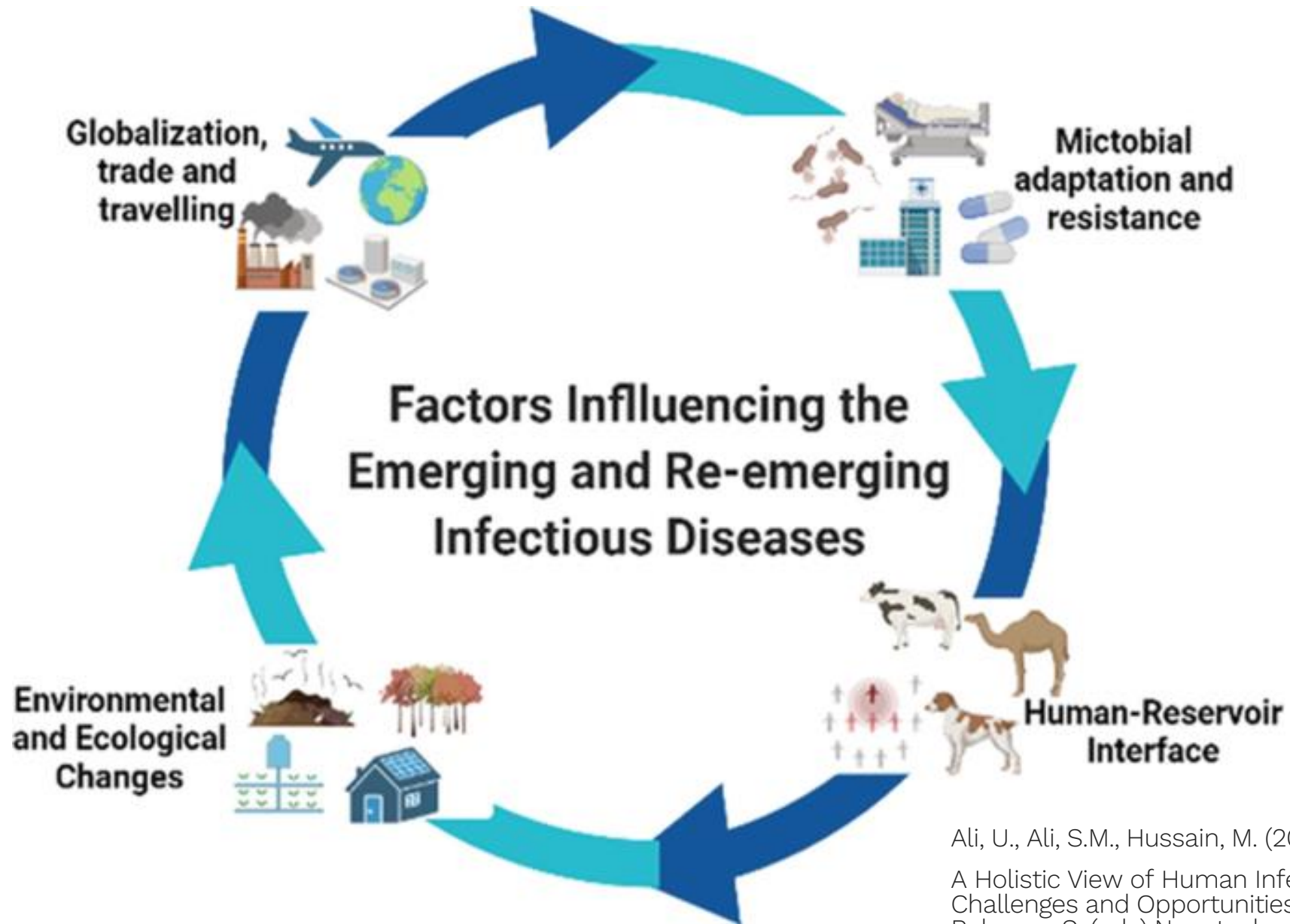
[Punkkihavainnot kartalla](#) [Ilmoita havainnosta](#)

Suostumus evästeisiin

# Ilmastonmuutokseen liittyviin riskeihin vaikuttaminen



Lähde: KISS30-ohjelma  
IPCC 2012 ja 2014 mukaillen



Ali, U., Ali, S.M., Hussain, M. (2022).

A Holistic View of Human Infectious Diseases: Challenges and Opportunities. In: Hameed, S., Rehman, S. (eds) Nanotechnology for Infectious Diseases. Springer, Singapore.

[https://doi.org/10.1007/978-981-16-9190-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9190-4_1)

# Mikä olisi tehokkain keino tartuntatautien ennaltaehkäisyyn?

- Rokotukset
- Maskien käyttö
- Ilmastonmuutoksen ja luontokadon pysäyttäminen



7.11.2025



**Kysymyksiä?**

**Kommentteja?**





[mikaela.grotenfelt@thl.fi](mailto:mikaela.grotenfelt@thl.fi)