



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Meritulvariskit muuttuvassa ilmastossa Suomen rannikolla

Vesistöpaneelin kokous 14.1.2026

Ilmatieteen laitos, Helsinki

Ulpu Leijala

Ilmatieteen laitos



Kuva: Merivesi tulvi Helsingin Kauppatorille Gudrun myrskyssä 9.1.2005.
Kuva: Osmo Salonen



Lämmin merivesi sulattaa valtavaa Thwaitesin jäätikköä, mikä voi johtaa sen sulamiseen ja merenpinnan reippaaseen nousuun. Kuva: WIKIMEDIA COMMONS

Jäätikölle verhot

Voisiko Etelämantereen edustalle vetää valtavan verhon suojaamaan jäätikköä lämpimältä merivedeltä? Suuruudenhullulta kuulostavaa hanketta tutkitaan jo Lapin yliopistossa.

Tilaa jolle

Matti Mielonen HS

1.10. 19:00 | Päivitetty 1.10. 19:35



PELÄTÄÄN, että valtava jäätikkö Etelämantereella on hiljalleen murtumassa mereen. Tätä Thwaitesin jäätikköä on sanottu tuomiopäivän jäätiköksi.

Helsingin Sanomat 1.10.2024

Fakta

Maan kohoaminen auttaa Suomea

- Vaikka merenpinta nousee hiljalleen eri mallinnuksissa, vesi ei huuhtelee Suomen rannikoita yhä pahasti kuin monien muiden maiden. Syynä on maan kohoaminen hiljalleen.
- Jos maapallo lämpenee esimerkiksi 2,7 astetta esiteollisesta ajasta tällä vuosisadalla, valtamerten pinta nousisi noin 60 senttimetriä.
- Sen verran maailma lämpenee nykymenolla, arvioi Kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) kuudes arviointi raportti vuonna 2021.
- Kyseinen 2,7 astetta on keskitasoisessa kehityspolussa. Siinä hiilidioksidipäästöt pysyvät kutakuinkin nykyisellä tasolla vuosisadan puoliväliin ja kääntyvät sitten laskuun.
- Silloin merenpinta nousisi Helsingin rannikolla 25 senttimetriä, mutta laskisi Vaasassa noin 26 senttimetriä.
- Valtamerten pinnannousu noin kolmella metrillä vuoteen 2100 on nykyisen tiedon mukaan hyvin epätodennäköistä, muistuttaa väitöskirjatutkija Ulpu Leijala Ilmatieteen laitokselta.
- Skenaarioiden epävarmuudet kasvavat suuriksi vuoden 2100 jälkeen.

euro news

Latest Europe World EU Policy Business Euroviews Next Green Health Culture

Green Green News

New study by Italian scientists predicts Venice will be underwater by 2150



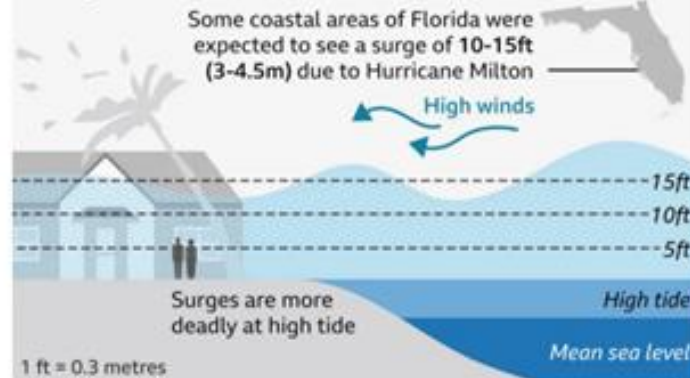
Euronews 19.6.2024

Meritulvat mediassa

Florida Governor Ron DeSantis said in an update on Wednesday evening that at least 19 twisters had touched down in the state.

Storm surges can overwhelm houses

Strong winds from hurricanes can push water inland



Source: NOAA, Getty

BBC

BBC News 11.11.2024

Tulvat

Nyt sataa ja tulvii, mutta tulevaisuuden Suomea uhkaa suuri meritulva joka kolmas vuosi – Riski voi nostaa kotivakuutuksen hintaa

Tulevaisuudessa meritulvien riski yleistyy selvästi ilmastonmuutoksen vuoksi. Vakuutukset eivät korvaa kaikkia tulvia.



YLE Uutiset
12.10.2017



UN News
Global perspective Human stories



© Shutterstock/Steve Delaney - Sea level rise is threatening the tourism industry in parts of the Caribbean.

What are the consequences?

Rising sea levels have wide-reaching implications not just on the physical environment, but also the economic, social and cultural fabric of vulnerable nations across the world.

Saltwater flooding can damage coastal habitats, including coral reefs and fish stocks, agricultural lands as well as infrastructure, including housing, and can impact the ability of coastal communities to sustain their livelihoods.

UN News 26.8.2024

Sää

Häminalaisella suvulla on erikoinen työ – "Kerran piti kahlata kainaloita myöten meriveden korkeutta mittaamaan"

Yksityshenkilöt välittävät Ilmatieteen laitokselle tietoja, jotka palvelevat meriturvallisuutta ja tulvariskien kartoitusta



YLE Uutiset 7.7.2018

Climate > News

Climate crisis: Plan to dam entire North Sea could protect millions from rising oceans

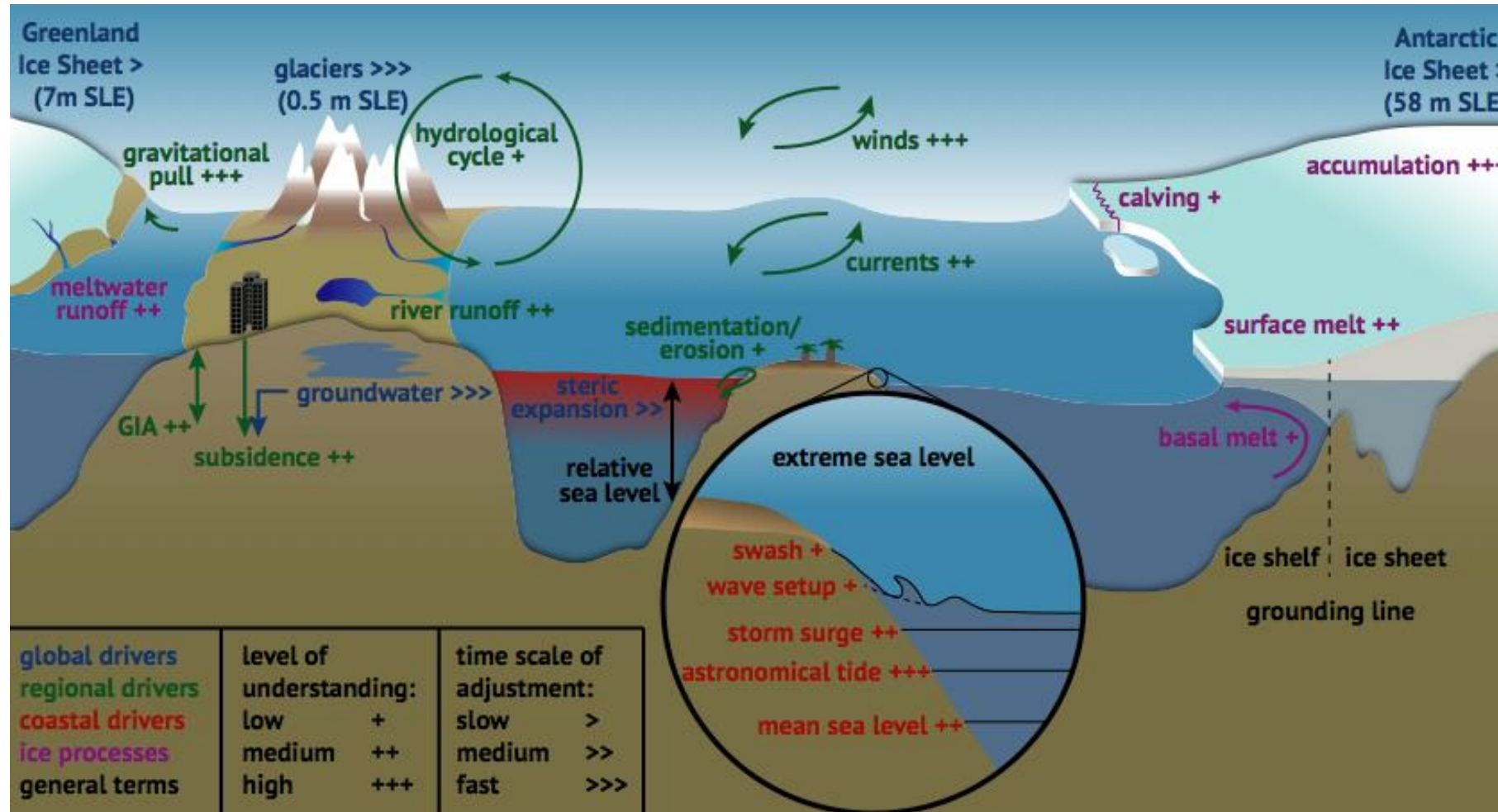
Global failure to tackle emissions may mean 'extreme' infrastructure project is needed to save cities from submersion, scientists warn

Harry Cockburn • Thursday 13 February 2020 12:47 GMT • Comments



Independent (UK) News 13.2.2020

Vedenkorkeuteen vaikuttavat tekijät lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä

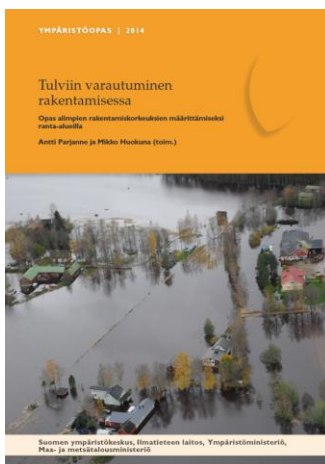


Meritulvariskien arviointi tukee turvallista suunnittelua ja varautumista Suomen rannikolla

Meritulva-arvioita hyödynnetään mm. määrittäessä rannikolle alimpia suositeltavia rakentamiskorkeuksia, tulvakarttojen pohjana, ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, ja ydinvoimaloiden turvallisen toiminnan tukena



Kahma ym. (2014)



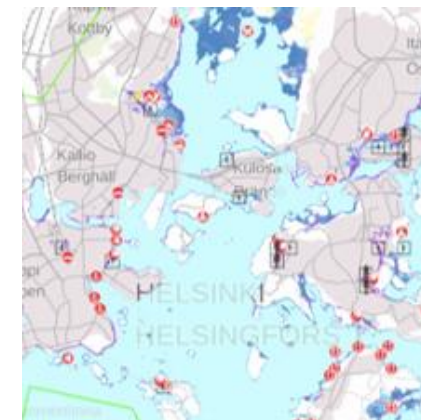
Parjanne ja Huokuna (2014)



Kahma ym. (2018)



Gregow ym. (2021)



Otos tulvakartasta Helsingin edustalla

MAWECLI and MAWECLI2 – MARine and WEather events in the changing CLimate as potential external hazards to nuclear safety

MAWECLI and MAWECLI2 projects aim to increase preparedness towards single and compound marine and atmospheric extreme events that may pose external hazards at nuclear power plant level.



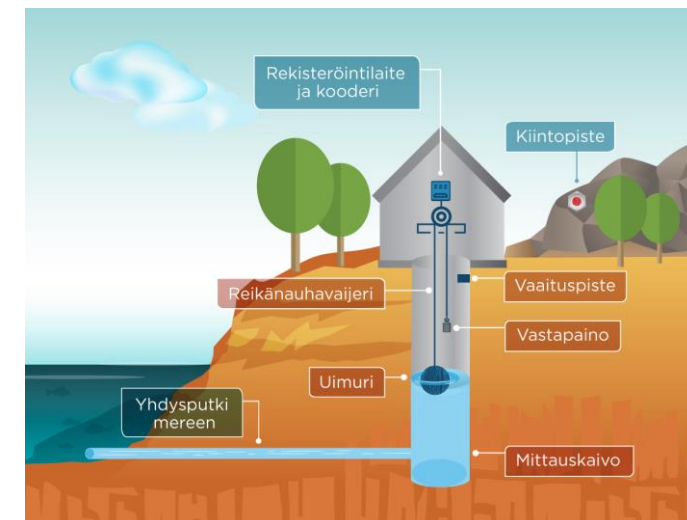
The photo shows arcus clouds on the leading edge of thunderstorms near the southern coast of Finland on 23 June 2021. Photo: Lassi Karvonen.

Vedenkorkeuden mittaaminen

- Vedenkorkeutta voidaan mitata mareografeilla tai satelliittialtimetrialla
- Vedenkorkeuden mittausasemia eli mareografeja on 14 kpl Suomen rannikolla Kemistä Haminaan
- Suurin osa asemista perustettu 1920-luvulla
- Mareografin sisällä on syvä kaivo, joka on yhdistetty mereen vaimennusputken kautta
- Uimuri seuraa merenpinnan vaihteluita ja sen liike välittyy rekisteröintilaitteelle
- Mareografi vaaitaan kerran vuodessa kiintopisteeseen mittaustarkkuuden varmistamiseksi



Vedenkorkeuden mittausasemat Suomen rannikolla.



Mareografin toimintaperiaate.

Keskimääräisen merenpinnan arviointi Suomen rannikolla

Arvioissa huomioon otetut tekijät

Valtamerten pinnannousu



Maankohoaminen



Tuulisuuden vaikutus Itämeren kokonaisvesimäärään



Keskimääräisen
Merenpinnan korkeus

$$h(t) = gt - ut + p_i U_g(t) + \varepsilon(t)$$

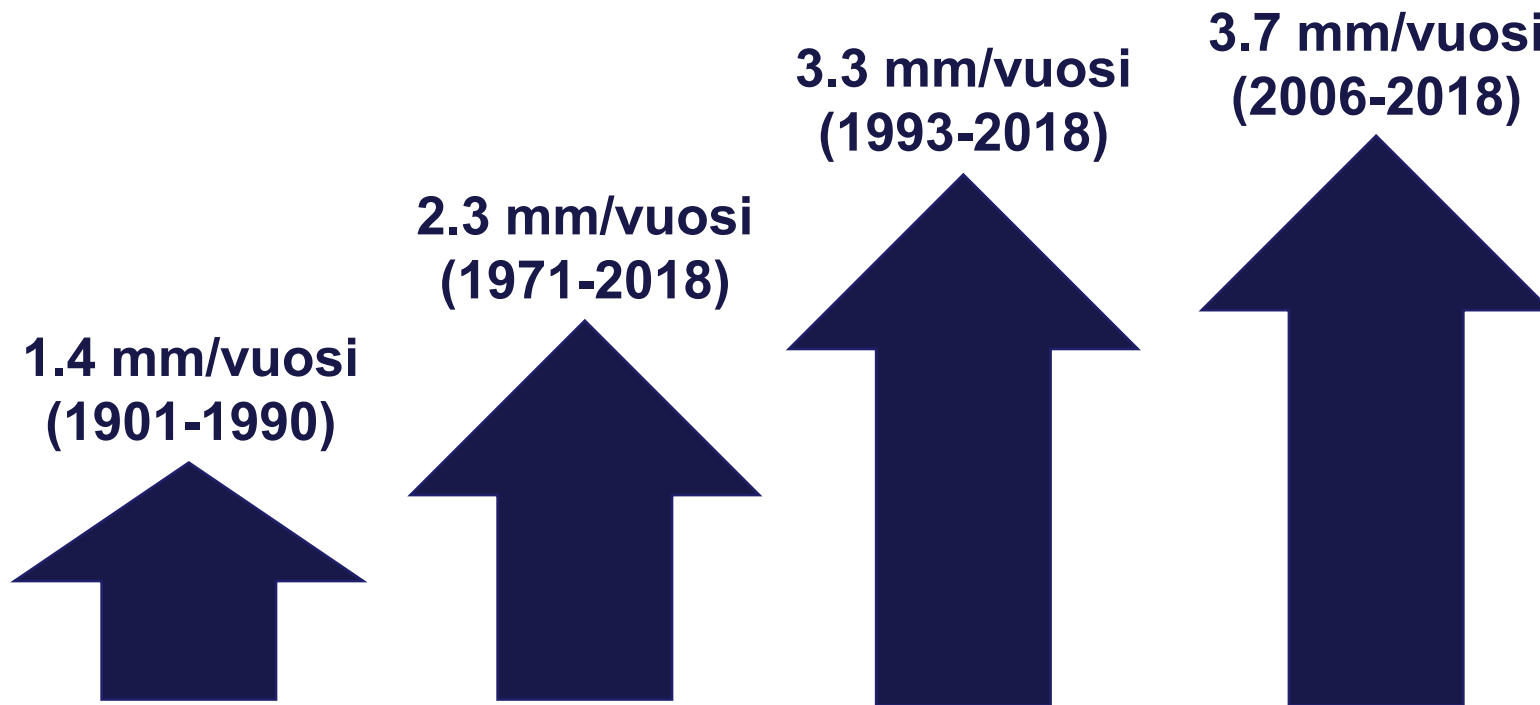
Paikallinen merenpinnan nousu
Maankohoaminen

Tuulisuuden aiheuttamat muutokset

Jäännös-
vaihtelut



Valtamerten pinnan nousun tahti (IPCC AR6 2021)

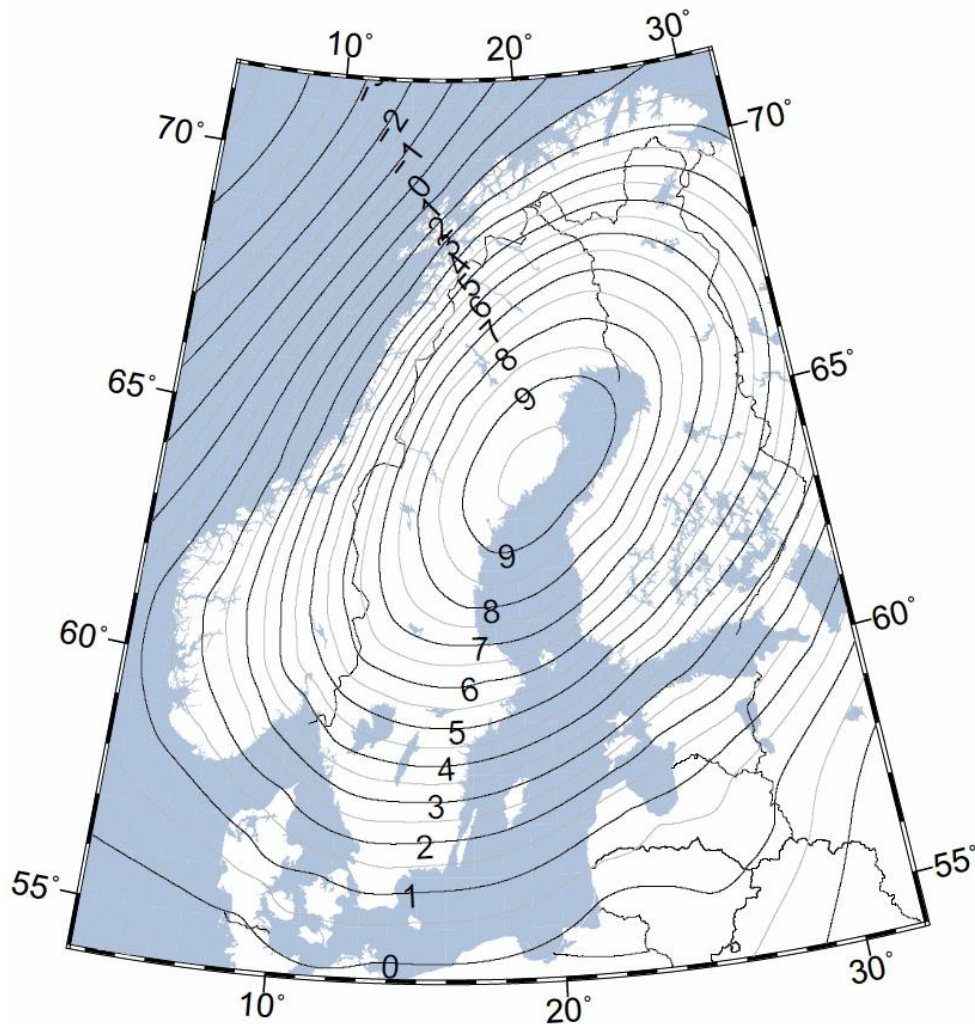


- Valtamerten pinnan nousu on kiihtynyt viime vuosikymmeninä erityisesti Grönlannin, Etelämantereen sekä vuoristojäätiköiden sulamisen takia
- Tulevaisuudessa yhä suurempi osuus merenpinnan noususta tulee olemaan peräisin mannerjäätiköiden sulamisesta



Maankohoamisen nopeus (mm/vuosi)

- Maankuori palautuu Skandinaviassa viimeisen jääkauden aikaisen jäätikön puristuksesta
- Maankohoamistahti riippuen paikkakunnasta
3-9 mm/vuosi
Suomen rannikolla



Ralf (vas.) ja Gustav Nybond Bodbackin vanhassa kalasatamassa. KUVA: JOHANNES TERVO

Peräjärven rannalla

Suomi saa lisää maata joka vuosi tuhannen jalkapallokentän verran. Maa nousee niin, että Perämerestä on tulossa yksi maailman suurimmista järvistä. Ilmastonmuutos syytä.

Kuvakaappaus Helsingin Sanomien
artikkelista 8.5.2019

Keskiveden arvioitu muutos vuoteen 2100

RCP4.5/SSP2-4.5 skenaariolla

Pellikka et al. (2023)

- Suomessa maankohoamisilmiö suojaa rannikkoa merenpinnan nousulta, mutta tulevaisuudessa maankohoamisen nopeus ei riitä kumoamaan merenpinnan nousua kokonaan.
- Arvioissa huomioitu valtameren pinnan nousu, maankohoaminen ja tuulisuuden muutokset

Perämeri

Keskivesi laskee 20–30 cm

Selkämeri

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

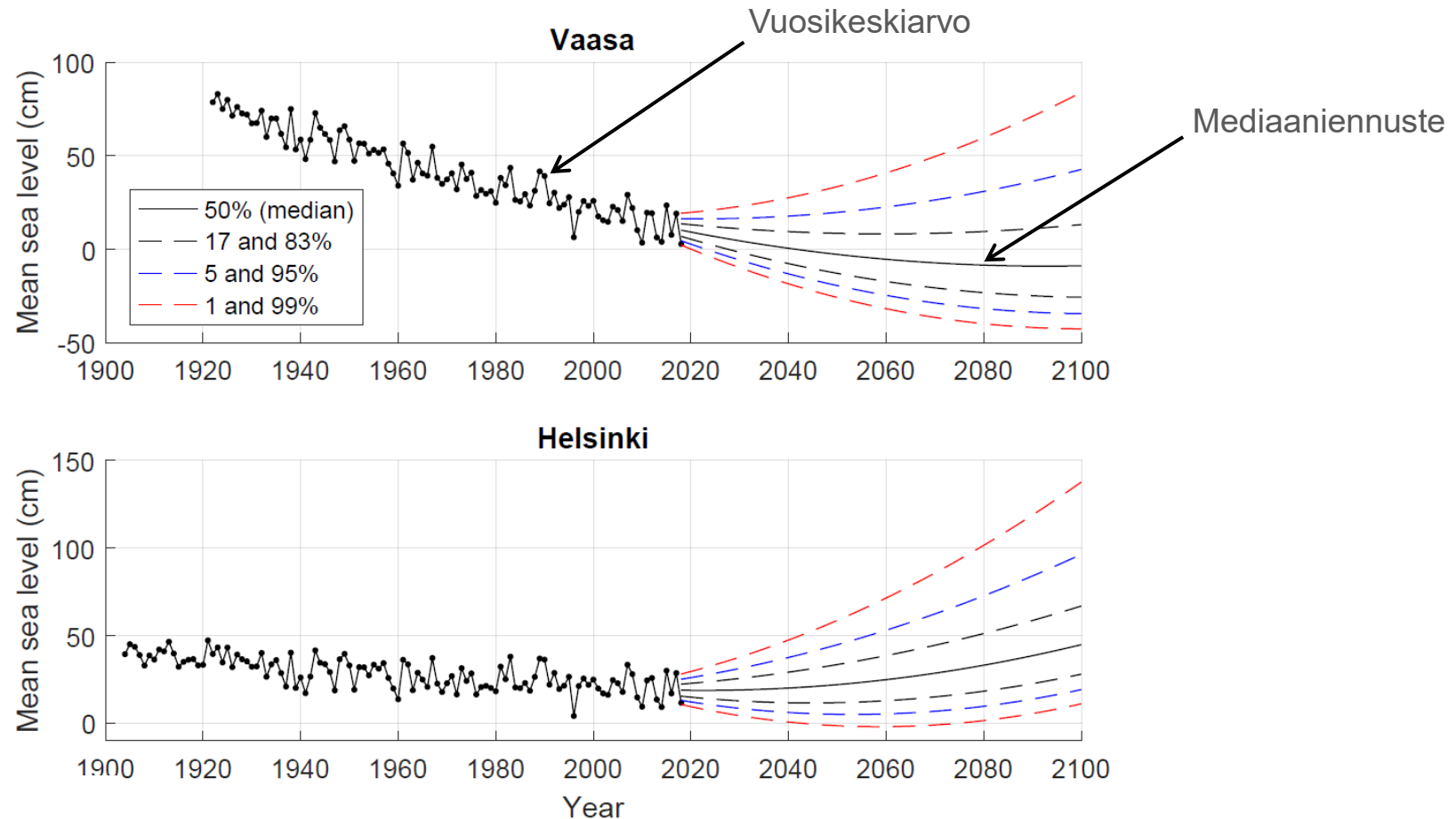
Suomenlahti

Keskivesi nousee 20-30 cm



	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

Keskiveden historiallinen käytös ja **RCP4.5/SSP2-4.5 skenaarion** mukaiset tulevaisuuden arviot Vaasassa ja Helsingissä



Kiitos!

Kysymyksiä?

ulpu.leijala@fmi.fi



ILMATIETEEN LAITOS
METEOROLOGISKA INSTITUTET
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE