

Ilmastonmuutoksen skenaariot ja vaikutukset Ylivieskassa ja lähiseudulla

MAIJU LAHTINEN & ANSSI KARPPINEN

AFRY FINLAND OY

28.1.2025

Esityksen sisältö

- Ilmastoskenaariot
- Mikä on ilmastoriski?
- Ilmastoriskien tarkastelu Ylivieskan seudulla
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset eri sektoreille Ylivieskan seudulla
- Toimenpidesuosituksset sektoreittain
- Yhteenveto



Sää, ilmasto ja ilmastonmuutos

SÄÄ

Lyhytaikainen
ilmakehän tila. Voi
muuttua
minuuteissa tai
tunneissa.



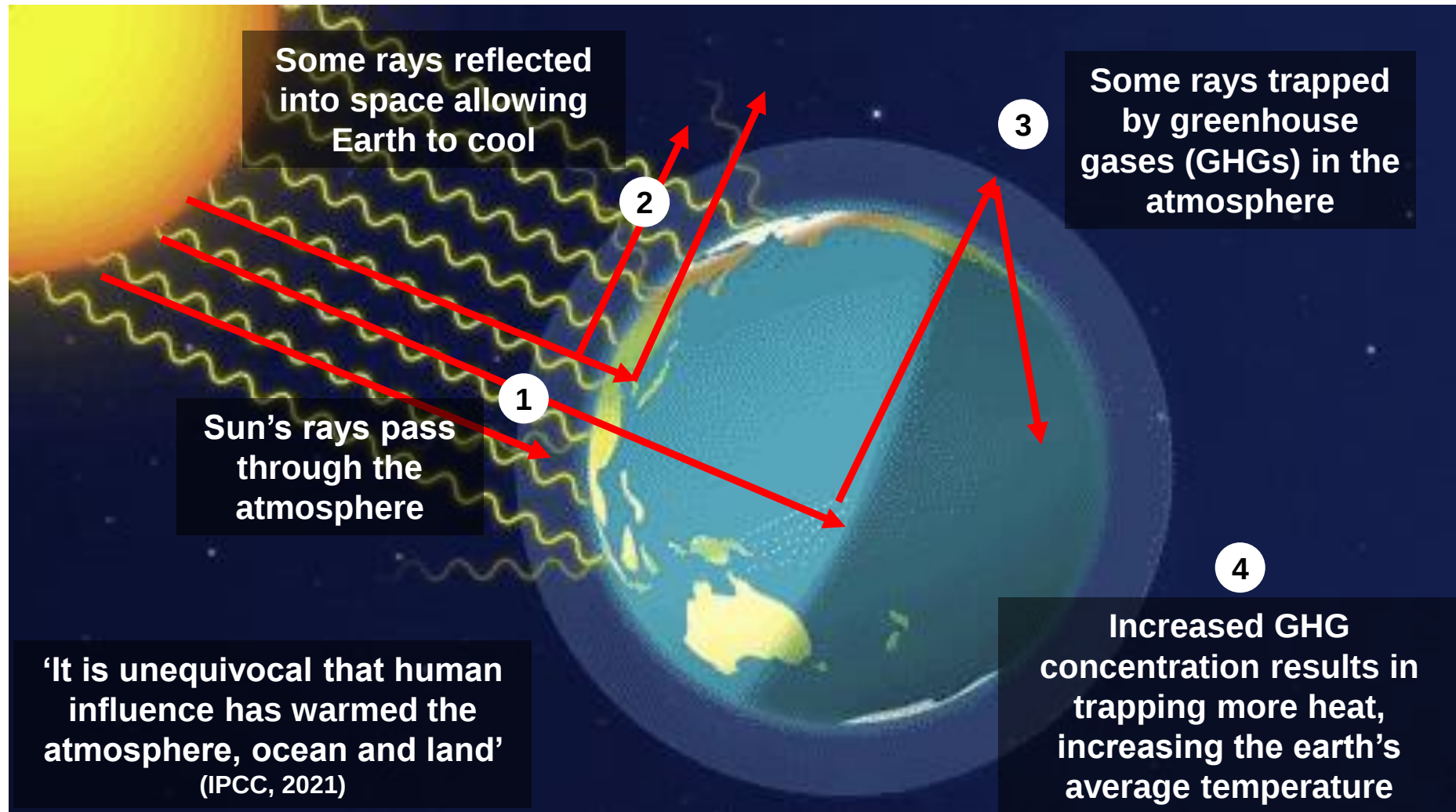
ILMASTO

Pitkän aikavälin
sääkuva.
Keskimääräinen
sää tietyssä
paikassa monien
vuosien ajan.

ILMASTONMUUTOS

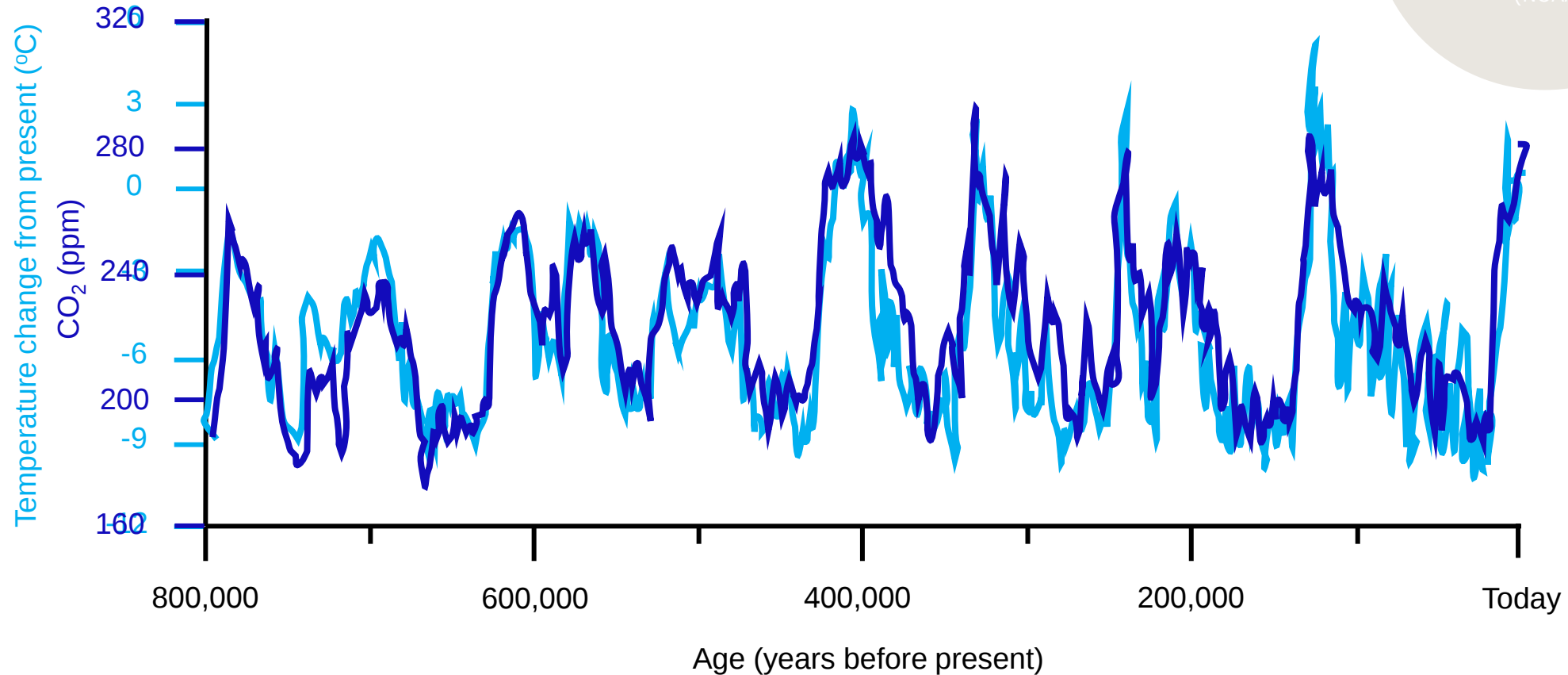
Ilmaston tilan muutos, joka voidaan tunnistaa (esim. tilastollisten testien avulla) sen ominaisuuksien keskiarvon ja/tai vaihtelun muutoksilla ja joka jatkuu pitkän ajan, tyypillisesti vuosikymmeniä tai pidempään (IPCC, 2014).

Kasvihuoneilmiö



Kasvihuoneilmiö

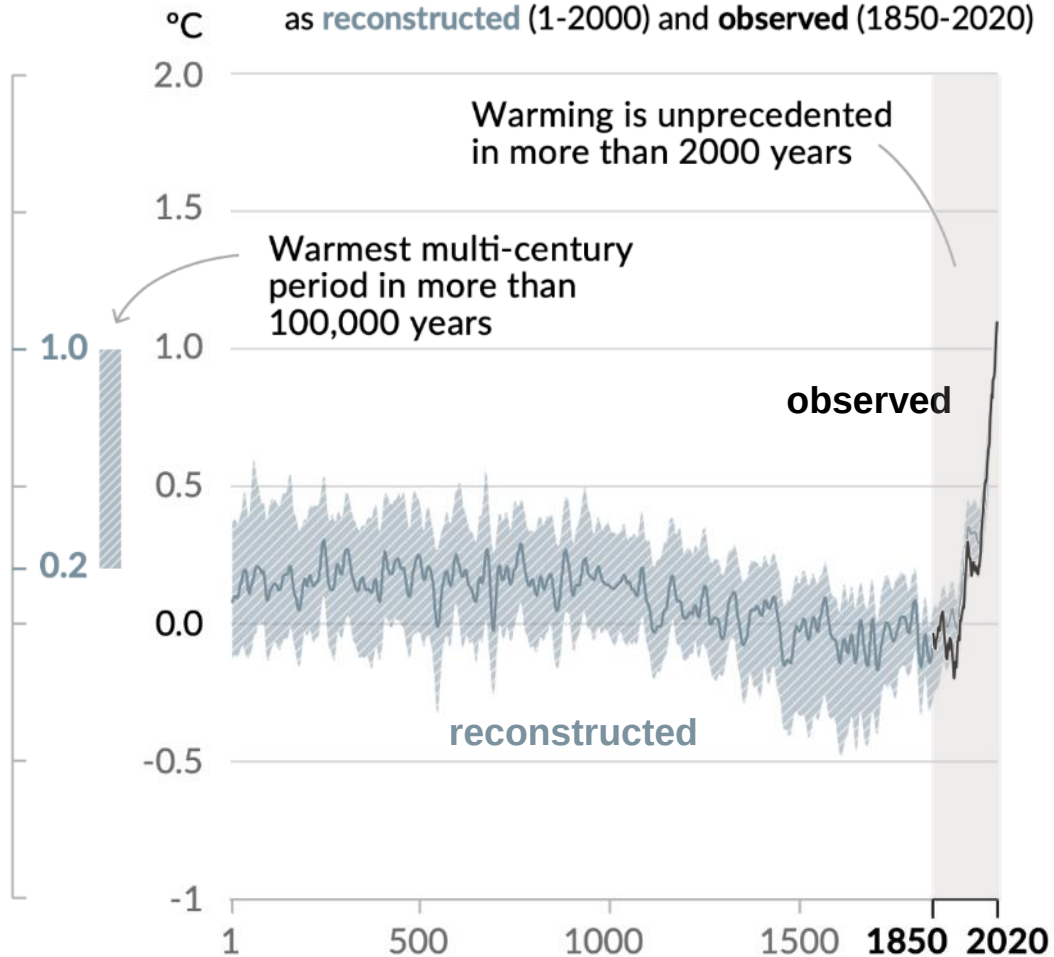
427 ppm
in April 2024
(NOAA)



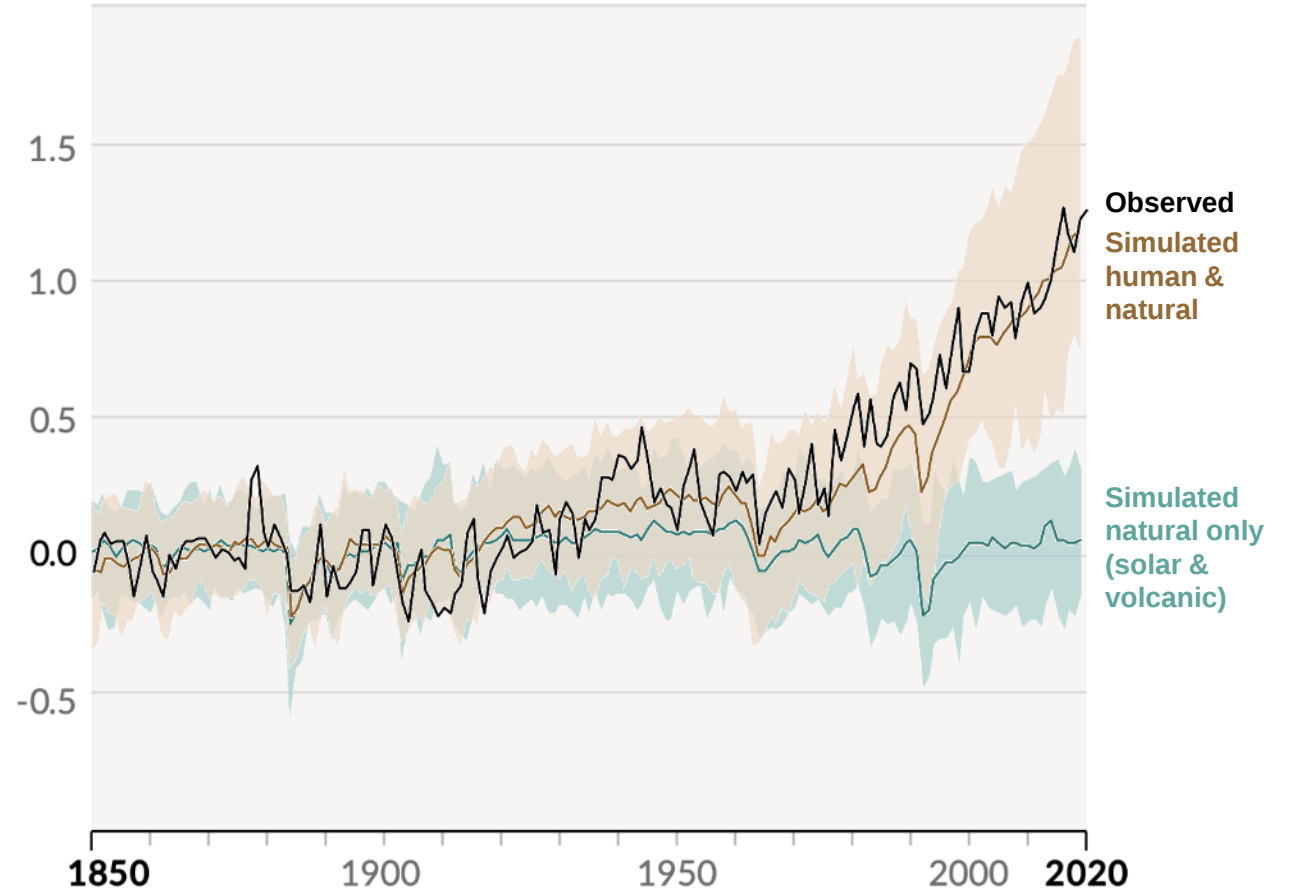
Measured from the EPICA Dome C ice cores in Antarctica
Adapted from (NOAA, 2021 [Jouzel et al., 2007; Lüthi et al., 2008])

Erilainen ilmastonmuutos

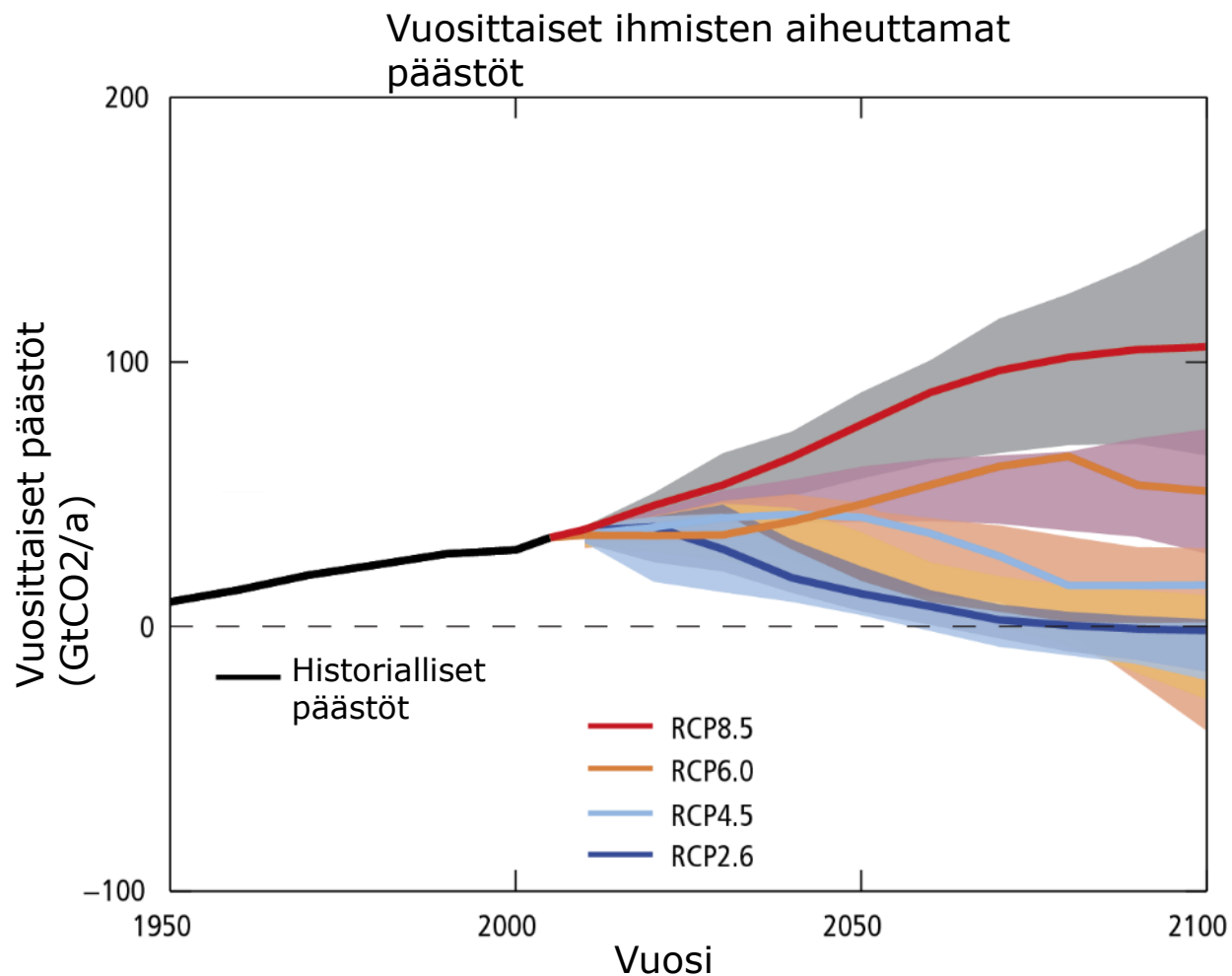
a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)



b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)



RCP Ilmastoskenaariot

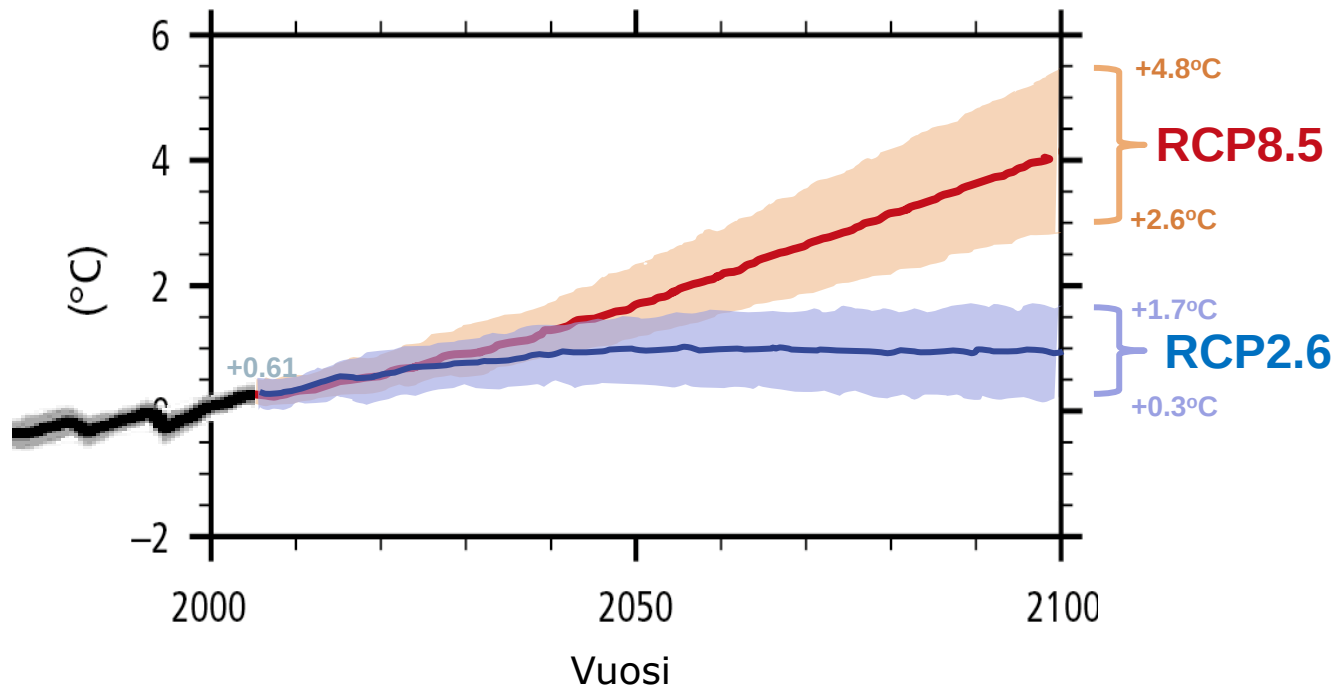


Edustavat päästöskenaariot (RCP:t) ovat ennusteita tulevista päästöistä.

- RCP-skenaariot sisältävät tiukan hillintäskenaarion (**RCP2.6**), kaksi keskitason skenaariota (**RCP4.5** ja **RCP6.0**) ja yhden skenaarion, jossa kasvihuonekaasupäästöt ovat erittäin korkeat (**RCP8.5**).
- **RCP2.6** edustaa skenaariota, joka pyrkii pitämään maapallon lämpenemisen todennäköisesti alle 2°C esiteollisen ajan lämpötilojen yläpuolella.
- Skenaariot, joissa ei tehdä lisätoimia päästöjen rajoittamiseksi ('perusskenaariot'), johtavat polkuihin, jotka vaihtelevat **RCP6.0**:n ja **RCP8.5**:n välillä.

Ilmastoskenaariot ja lämpötilan muutos

Ennustettu keskimääräinen lämpötilan nousu (suhteessa vuosiin 1986-2005)

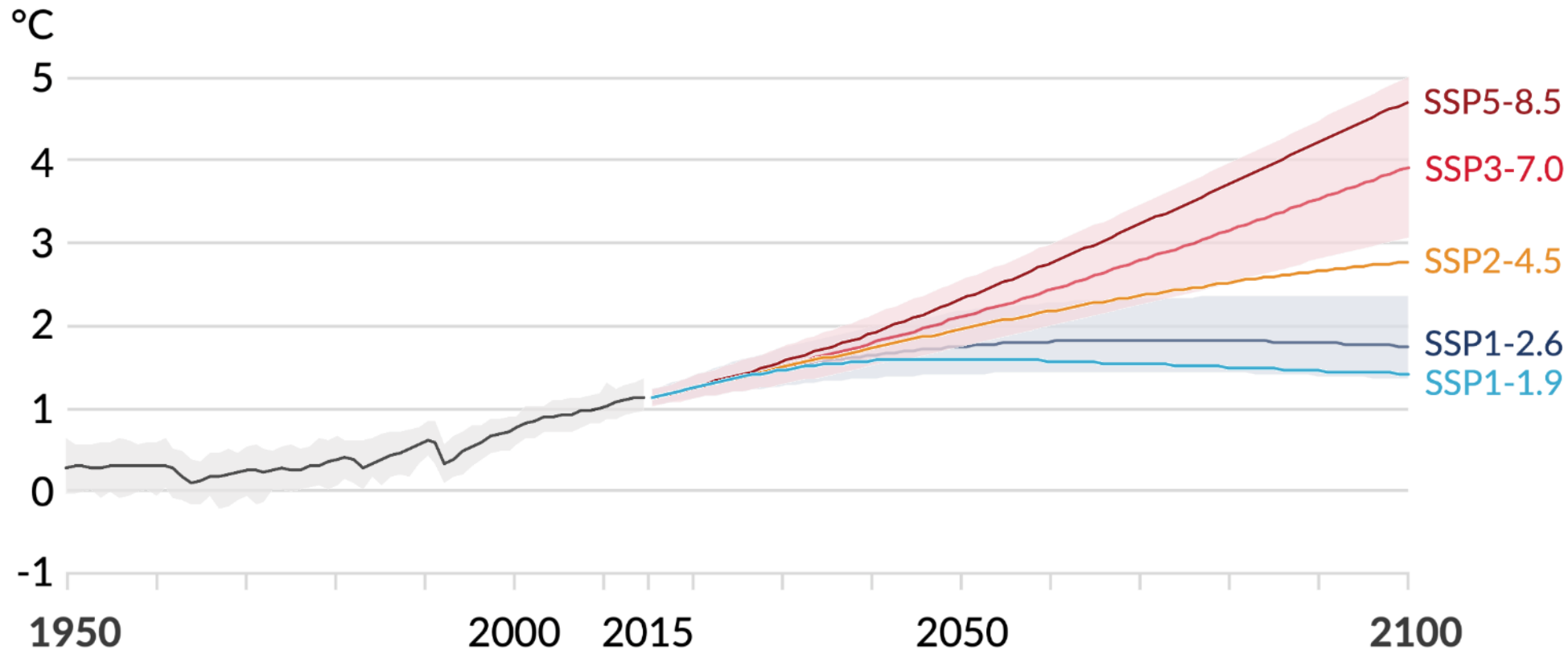


Ilmastoskenaarioiden ennakoima lämpötilan muutos

- Ajanjakso 1986-2005 oli noin 0,61°C lämpimämpi kuin 1850-1900.
- Maapallon keskimääräisen pintalämpötilan nousu vuoteen 2100 mennessä on todennäköisesti seuraava:
 - 0,3 – 1,7°C RCP2.6-skenaariossa
 - 2,6 – 4,8°C RCP8.5-skenaariossa.

SSP Ilmastoskenaariot (Uudet skenaariot)

Maailmanlaajuinen pintalämpötilan muutos suhteessa
vuosiin 1850-1900



Adapted from IPCC AR6 SPM – Figure SPM.8a

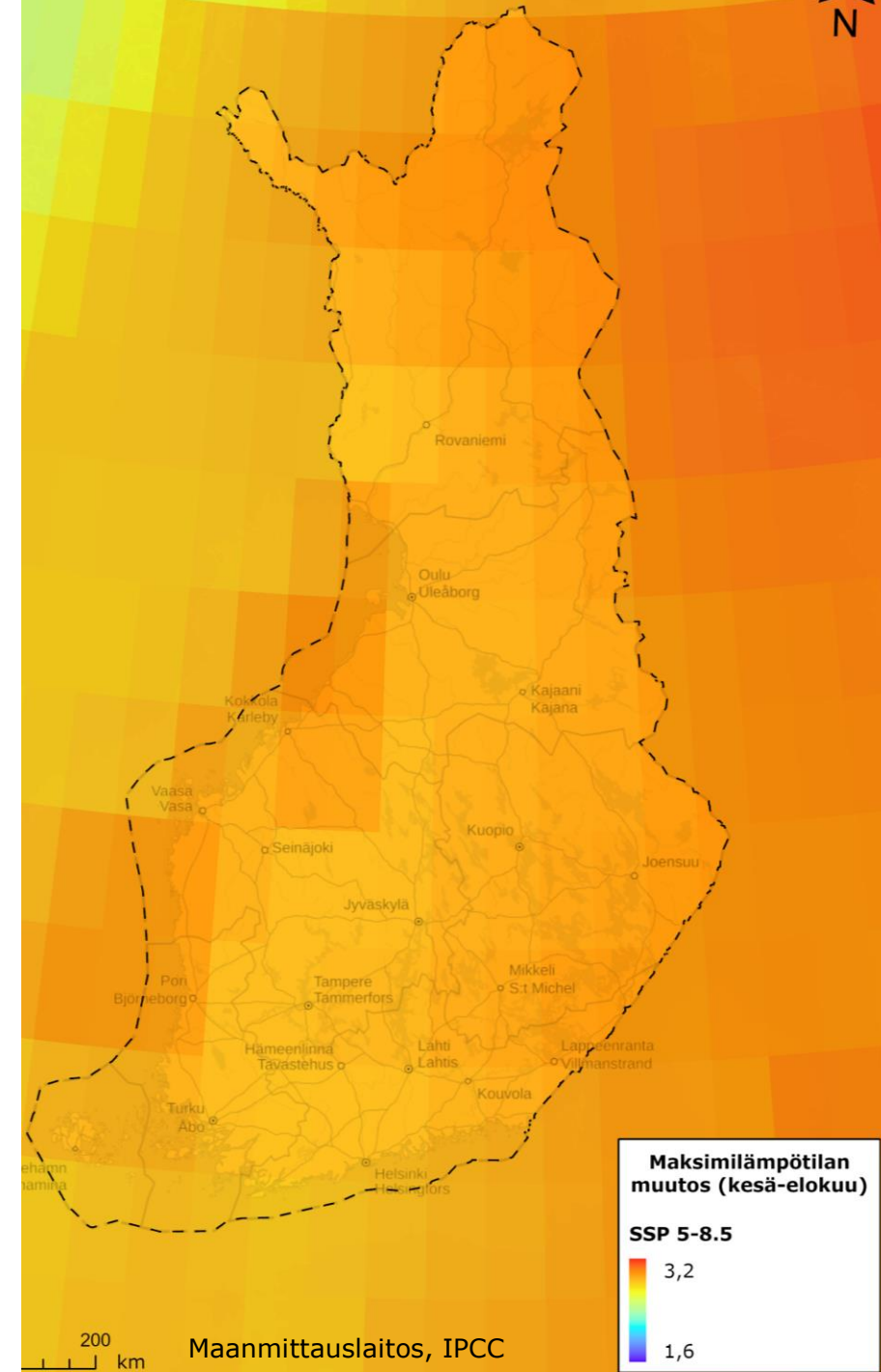
Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit

- Fyysiset ilmastoriskit
- Transitionriskit (sääntelyyn ja liiketoimintaympäristöön liittyvät riskit)



Käytettävä ilmastodata perustuu haavoittuvuuksiin

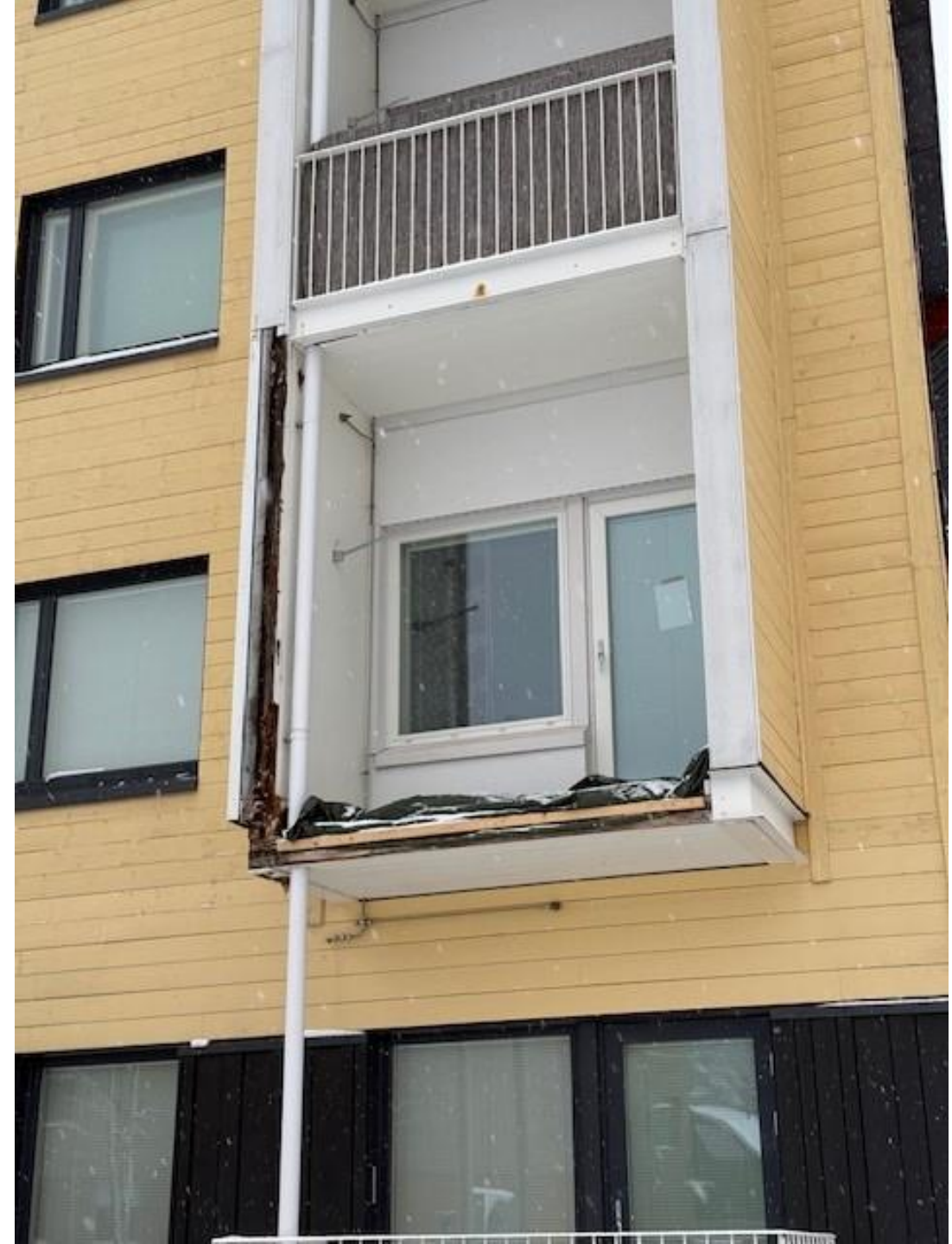
- Käsitellään ilmastoprojektioita niillä muuttujilla (vaaretekijä), jotka ovat olennaisia tarkasteltavalle kohteelle
- Tyypillisesti käytetään ainakin kahta skenaariota (usein SSP2-4.5 ja SSP5-8.5)
- Päädetään yhdessä tarkasteluväli, jolla ilmastoriskejä tarkastellaan (Esim. 2050, 2070, 2100)
- Vuosikeskiarvojen lisäksi voi olla usein järkevää tarkastella myös tietyn vuodenajan muutoksia
- Datan lähteinä yleensä IPCC CMIP6, EURO-CORDEX sekä Suomen ilmastopaneelin materiaalit, SYKEN tai kuntien tulvatiedot jne.
- Tarvittaessa mahdollista myös tehdä "downscaling"



Fyysiset ilmastoriskit

- Tyypillisesti kaksivaiheisen prosessin ensimmäisen vaiheen tuloksena saadaan kohteen tai osakohteen riskiluokka joka ohjaa mahdollisia seuraavia vaiheita
- Tämä tarkastelun taso ei kuitenkaan usein vielä riitä sopeutumiskeinojen määrittämiseen vaan vaaditaan havaittujen mahdollisten riskien tarkempaa tarkastelua
- Sopeutumiskeinot ovat kohdekohtaisia

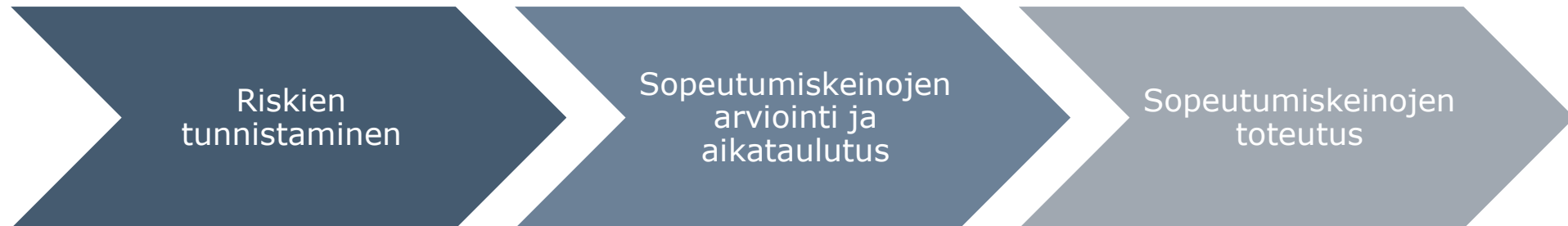
Indicative vulnerability table: (example)		Exposure (current + future climate)			Legend: Vulnerability level
		High	Medium	Low	
Sensitivity (highest across the four themes)	High	Flood			High
	Medium				Medium
	Low		Heat	Drought	Low



Ilmastoriskien tarkastelu Ylivieskan seudulla

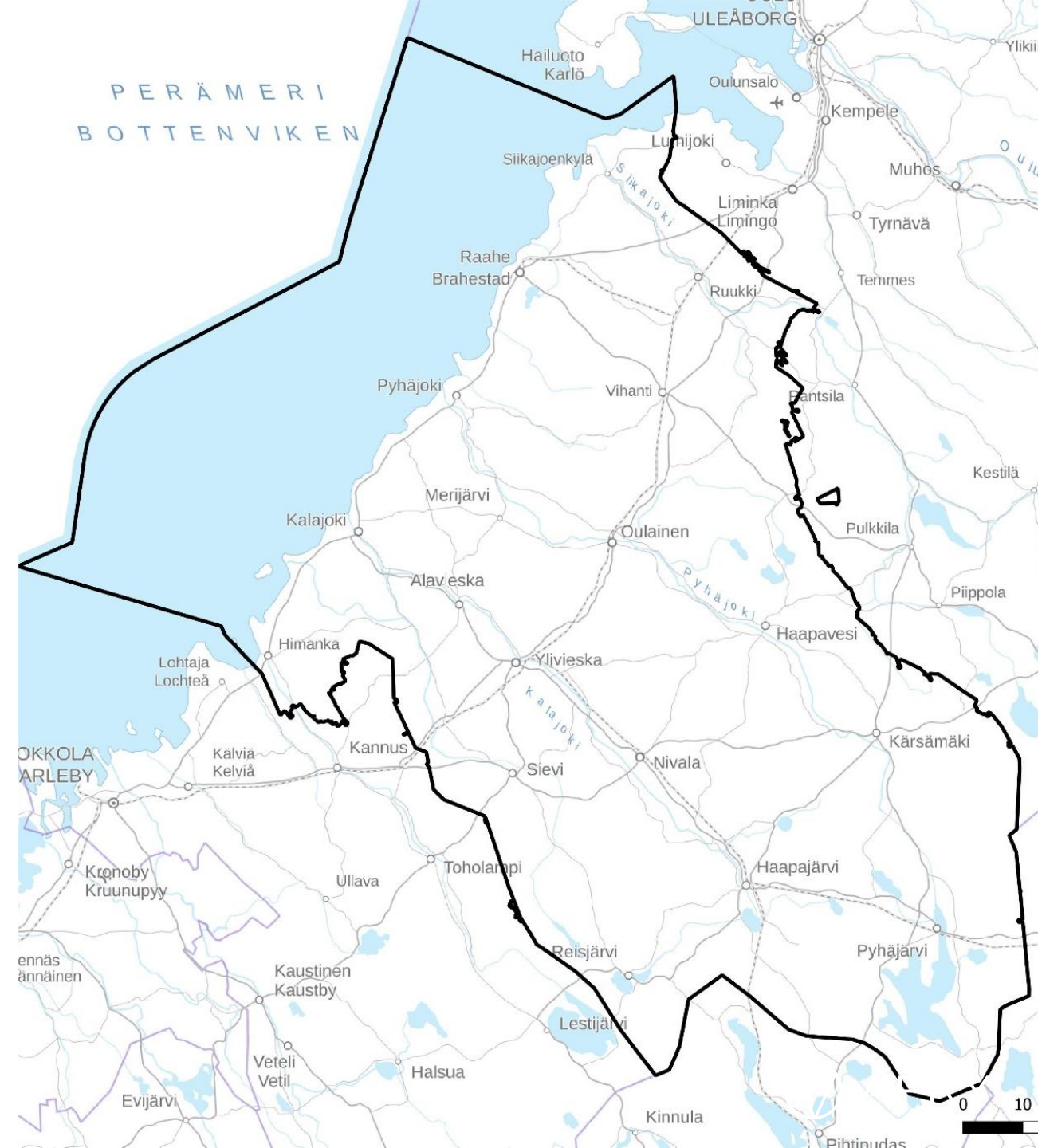
Ilmastoriskien tarkastelu Ylivieskan seudulla

- Työssä tarkasteltiin fyysisiä ilmastoriskejä sektoreittain
 - Maa- ja metsätalous
 - Infrastrukturi
 - Rakennukset ja kiinteistöt
 - Luontomatkailu, kalastus ja metsästys
 - Teollisuuslaitokset
- Tarkastellut ilmastotekijät ja vaikutukset
 - Sadanta
 - Lumikuorma
 - Myrskyt ja tuulet
 - Vesistötulvat
 - Hulevesitulvat
 - Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot
 - Maastopalot
 - Maaperä ja maamassat
 - Vesistressi
 - Rannikkoalueen meritulvat



3.1 Tarkastelualue ja nykytilanne

- Länsi-osassa (Kalajoki, Pyhäjoki, Raahe, Siikajoki) ilmastoon vaikuttaa Perämeri, kun taas Suomenselän alueella (Reisjärvi, Pyhäjärvi, Haapajärvi ja Kärsämäki) ilmasto on mantereisempi.
- Perämeri lämmittää rannikkoseutua syksyisin ja viilentää keväisin ja alkukesäisin. Sademäärät Perämeren rannikolla ovat muuta tarkastelualueutta pienemmät. Rannikko on vähälumisinta aluetta, mutta sula meri ja kylmä ilmamassa voivat aiheuttaa runsaita lumisateita syystalvella.
- Suomenselän ilmasto on kesäisin lämpimintä ja talvella kylmintä aluetta. Se on myös sateisinta ja lumisinta seutua. Yhtenäinen lumipeite häviää noin huhtikuun puolenvälin jälkeen.
- Läntisen Pohjois-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt noin 0,6 °C siirryttäessä jaksolta 1981–2010 jaksolle 1991–2020.

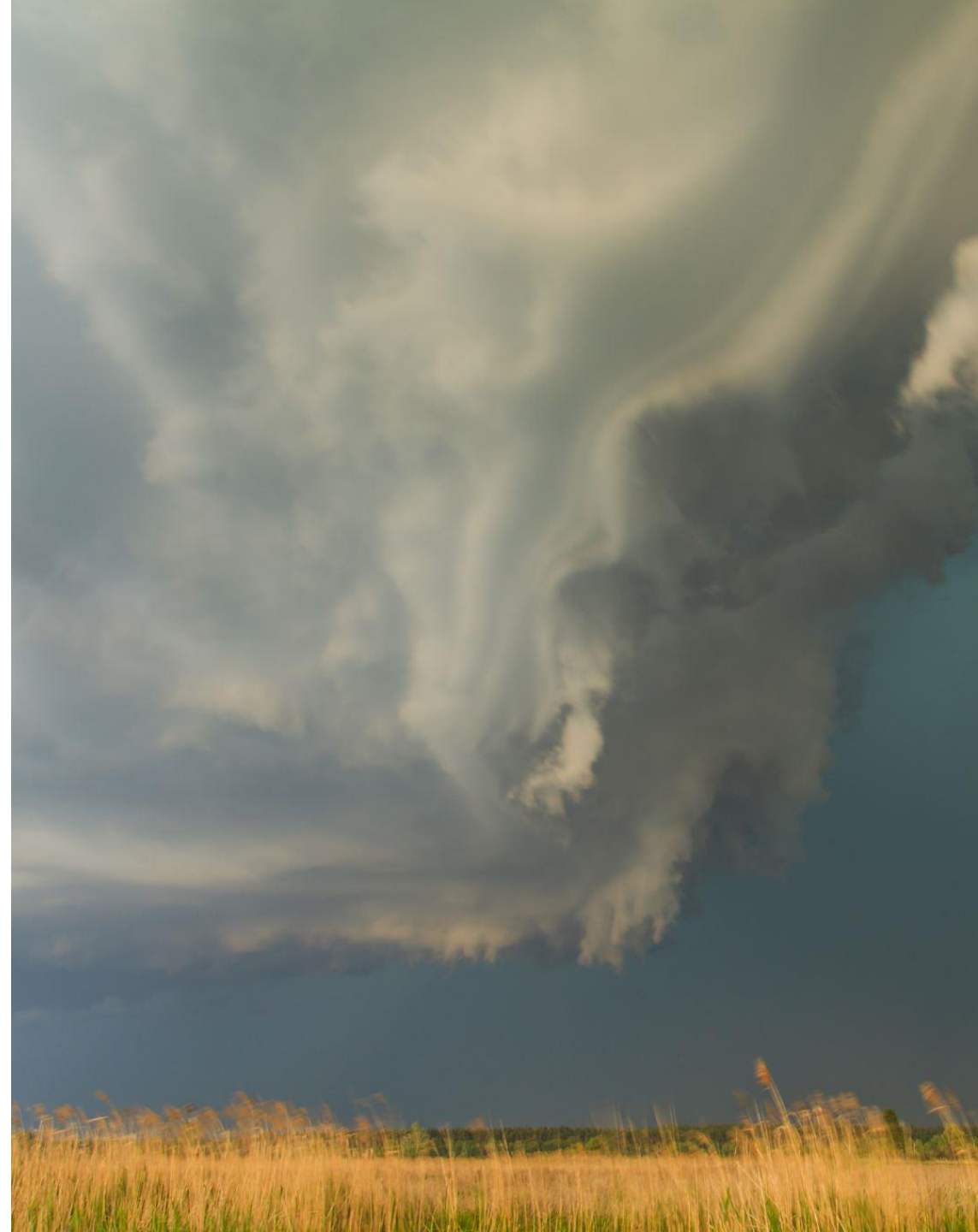


Sadanta

Kokonaissadanta (mm/vuosi)

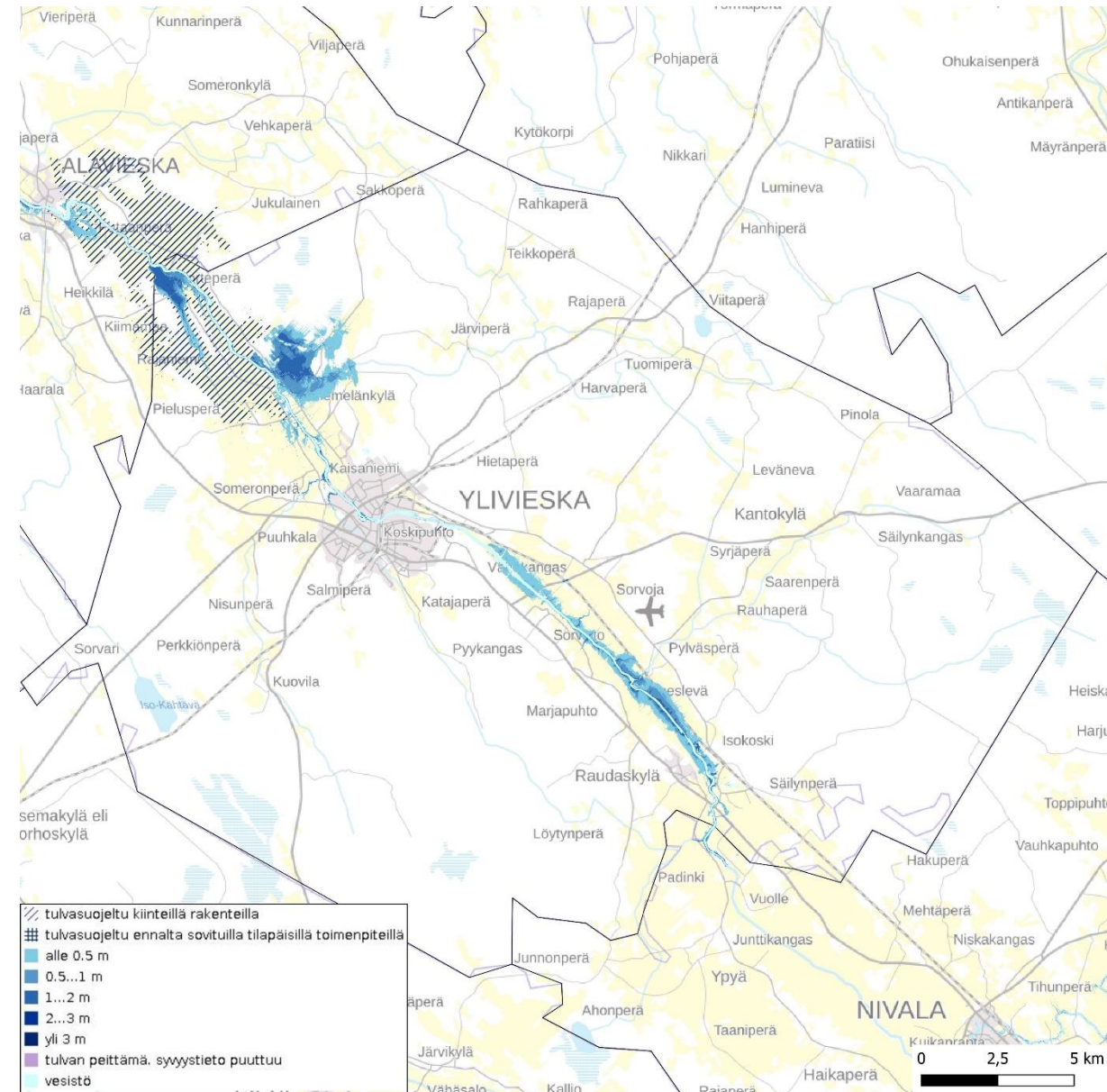
	Vertailukausi (1981–2010)	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	619	656	672	685
SSP5-8.5	619	658	682	750

- Vuoden aikana tapahtuva kokonaissadannan ennustetaan kasvavan vertailukaudesta 1981–2010 kaikilla tarkastelluilla aikaväleillä.
- Kokonaissadannan määrästä ei voida suoraan sanoa aiheutuuko negatiivisia vai positiivisia vaikutuksia
 - Vaikutuksiin vaikuttavat sadannan määrä, peräkkäiset sateiset päivät sekä maaperän ja hulevesiverkoston vastaanottokyky.



Vesistötulvat

- Vesistöjen tulvariskien arvioidaan pysyvän ennallaan tai muuttuvan Pohjois-Pohjanmaalla vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä
- Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia
 - Jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa, kun jään määrä vähenee
 - Tulvien ajankohdat voivat muuttua
- Kalajoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä
 - Hyydetulvien riski kasvaa vuoteen 2050 mennessä, kun jääkantta on entistä harvemmin ja suuria virtaamia on talvella entistä useammin
- Nykyisiä tulvakarttoja voidaan ainakin toistaiseksi hyödyntää vesistötulvien ennakkoinnissa, koska merkittäviä muutoksia ei odoteta tapahtuvan



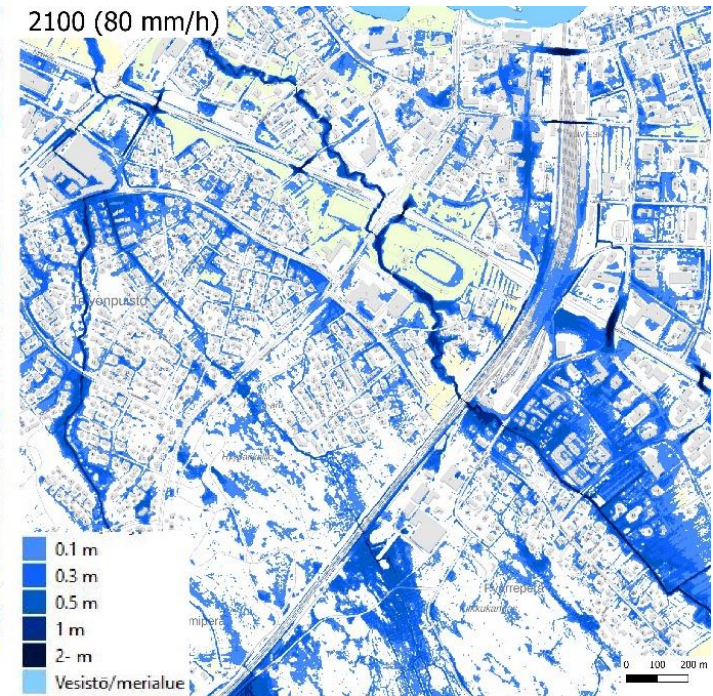
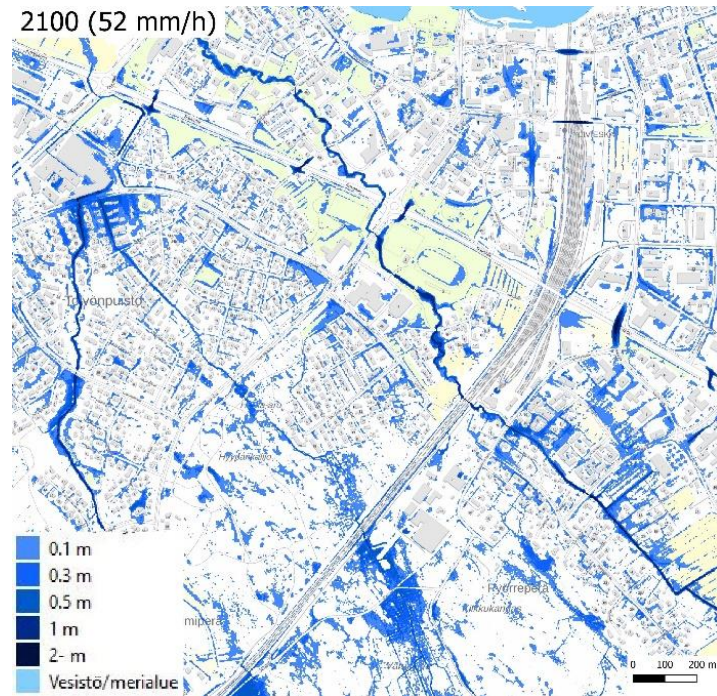
50 vuoden välein toistuva tulva

Hulevesitulvat

Vuorokauden maksimisadanta (mm)

	Vertailuka usi (1981- 2010)	Lyhyt aikaväli (2021- 2040)	Keskipitkä aikaväli (2041- 2060)	Pitkä aikaväli (2081- 2100)
SSP2-4.5	23	24	25	26
SSP5-8.5	23	24	26	29

- Rankkasateiden esiintyvyys ja suuruusluokka kasvavat ilmastonmuutoksen myötä, mikä lisää hulevesitulvien riskiä erityisesti taajamissa
- Vuorokauden maksimisadanta kasvaa tarkastelluilla ilmastoskenaarioilla



Ylivieskan keskustan hulevesitulvan ennuste kerran sadassa vuodessa toistuvalla RCP8.5-skenaariolla mukaisella (vasen) ja vielä harvinaisemmalla (oikea) sadetapahtumalla vuonna 2100.

Myrskyt ja tuulet

Keskimääräinen tuulen nopeus (m/s)				
	Vertailukausi (1981-2010)	Lyhyt aikaväli (2021-2040)	Keskipitkä aikaväli (2041-2060)	Pitkä aikaväli (2081-2010)
SSP2-4.5	3,9	3,8	3,9	3,8
SSP5-8.5	3,9	3,8	3,9	3,8

- Yleisesti keskimääräisten tuulen voimakkuuksien ei odoteta muuttuvan, mutta vaikutukset voivat kasvaa yhdessä roudan vähenemisen myötä.
- Ilmastomallit ovat kuitenkin erimielisiä tuulisuuden muuttumisesta, joten myrskytuulen nopeuksia ei pystytä arvioimaan luotettavasti.



Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

**Päivän ylimmän lämpötilan keskiarvon muutos kesällä (°C),
kesäkuu-elokuu**

	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	1,85	2,52	3,68
SSP5-8.5	2,05	3,24	6,33

- Kesäisin ylimmän lämpötilan keskiarvon ennustetaan kasvavan. Lisäksi vuoden keskilämpötila nousee.
- Kesäkuukausien ylimmän lämpötilan sekä vuoden keskilämpötilan nousu voivat vaikuttaa tarkastelualueen eläimien ja kasvien lajistoihin.
- Samalla myös kasvukauden ennustetaan pidentyvän, jolla on vaikutusta maatalouteen. Ilmaston lämmitessä on myös mahdollista, että alueella alkaa esiintyä uusia tuhohyönteisiä ja kasvitauteja

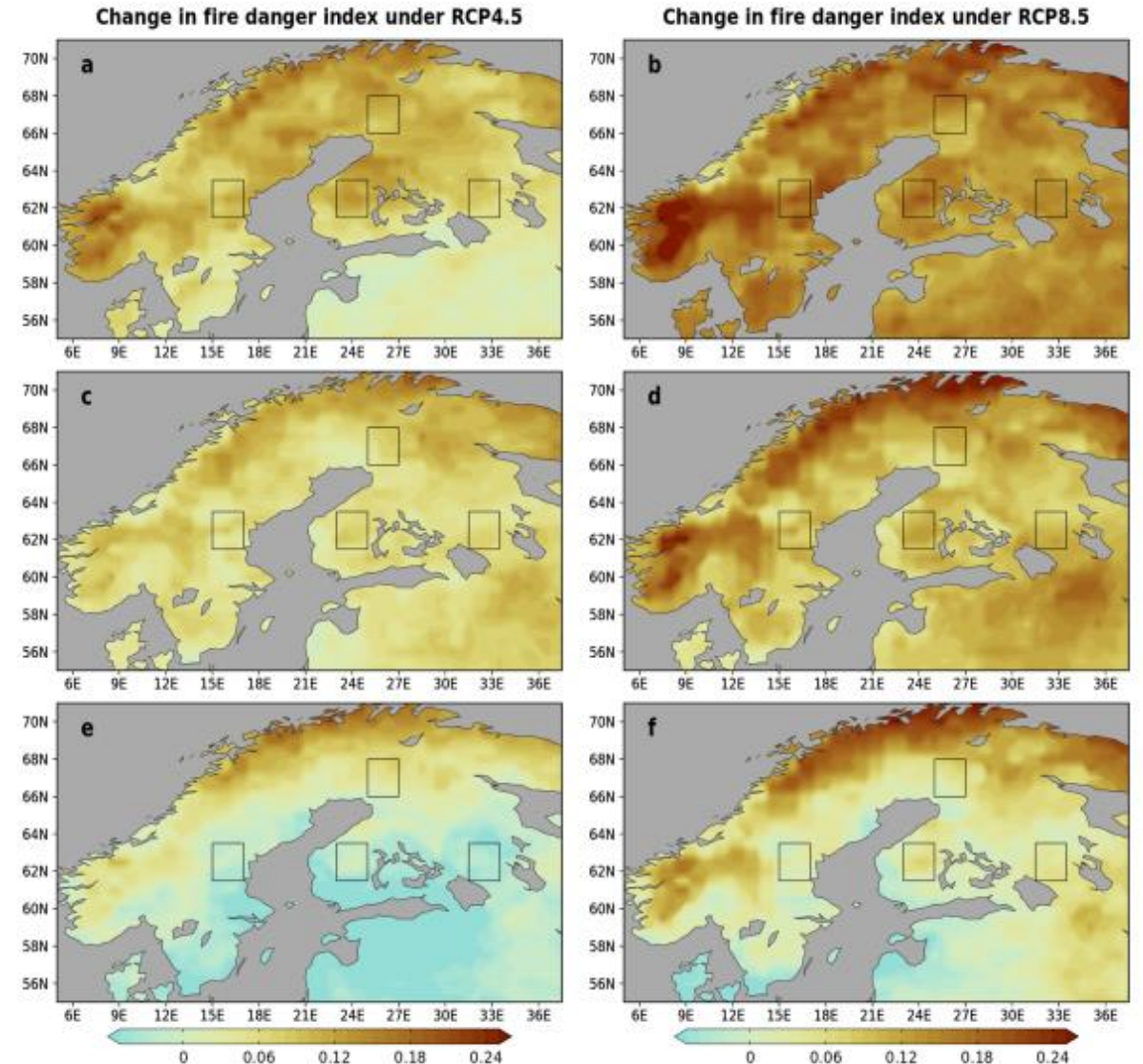
Jäähdytyspäivät (astepäivää)

	Vertailukausi (1981–2010)	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	4.45	8.14	10.38	17.21
SSP5-8.5	4.45	9.48	14.03	53.16

- Jäähdytyksen tarve kasvaa merkittävästi, lähes tuplaantuen jo lyhyelläkin aikavälillä
 - Vaikutus erityisesti herkkiin kohteisiin
- Lämmityksen tarve vähenee

Maastopalot

- Maastopaloaaran ennustetaan kasvavan tarkastelualueella
- Eri mallit ovat ennustaneet riskin muuttuvan eri tavalla, mutta jokainen kolmesta mallista ennustaa tulipaloriskin kasvua tarkastelualueelle.



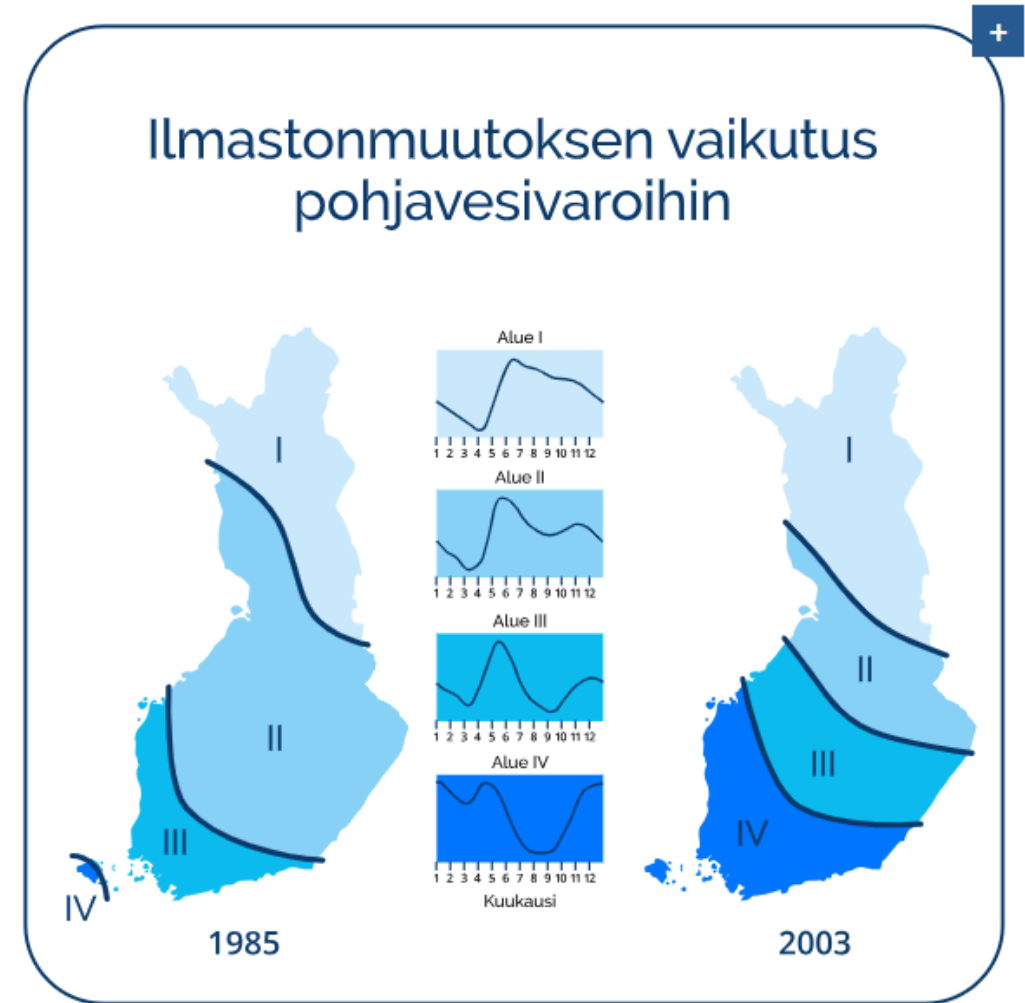
Vesistressi

Peräkkäisten kuivien päivien maksimi (päivää)

	Vertailukausi (1981–2010)	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041– 2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	21	19	19	20
SSP5-8.5	21	19	19	20

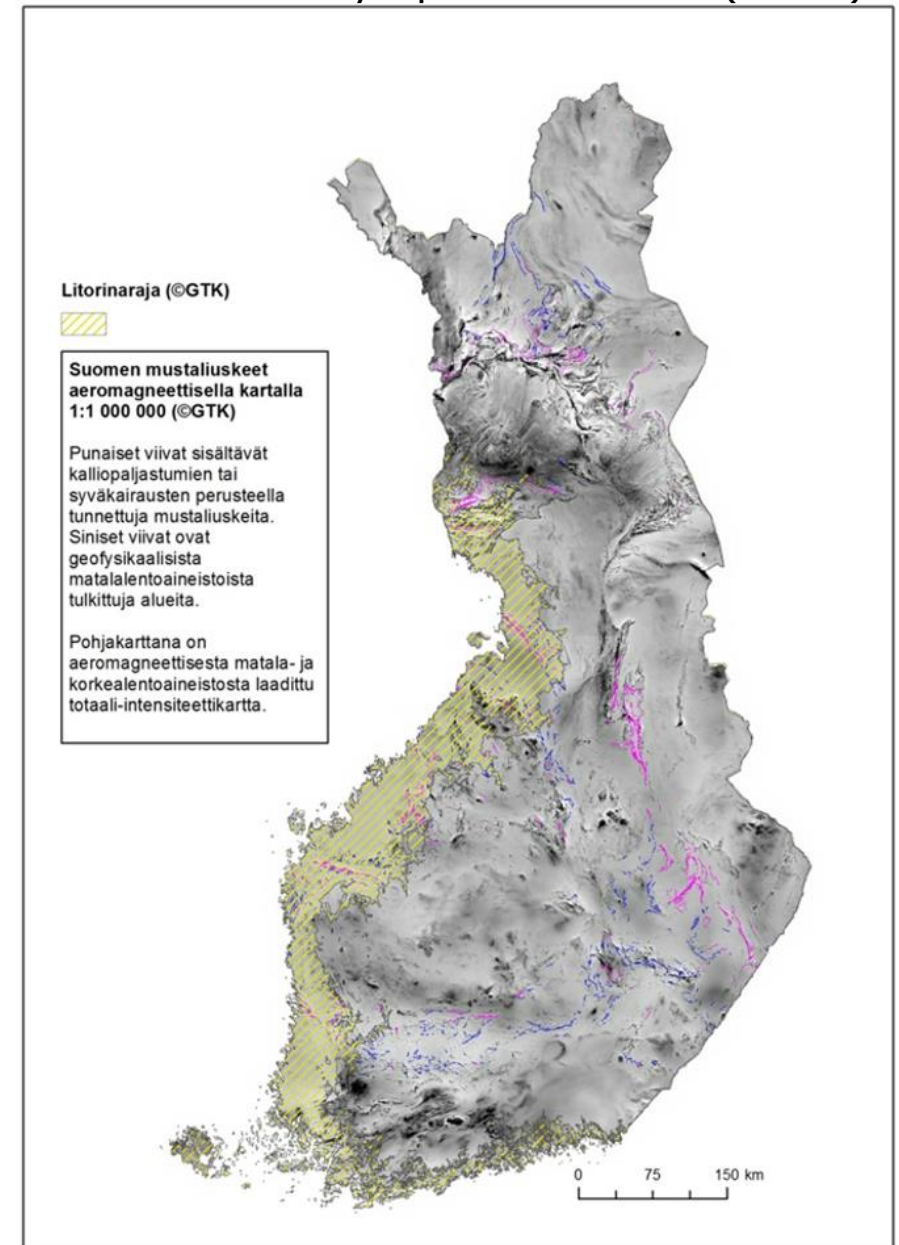
- Tarkasteltujen ilmastoskenaarioiden mukaan peräkkäisten kuivien päivien määrän ennustetaan pysyvän samalla tasolla tai hieman pienenevän.
- Samaan aikaan sateet lisääntyvät joten kuivuusongelmien ei odoteta lisääntyvän
 - Toisaalta nousevat lämpötilat lisäävät haihduntaa
- Pohjaveden käyttäytymisvyöhykkeet ovat liikkuneet kohti pohjoista jo aiempina vuosikymmeninä ja voidaan ennakoida saman kehityksen jatkuneen ja edelleen jatkuvan.

Kuva: vesi.fi



Maaperä ja maamassat

- Ylivieskan seudulla tunnetusti laajasti sulfaattima-alueita
- Muuttuvat kuivuusjaksot voisivat laskea pohjaveden pintoja aiempaa alemmas, joka voisi johtaa vielä hapettumattomien sulfaattimaakerroksien hapettumiseen ja sitä kautta happamiin valumiin alueen puro- ja jokiverkostoon.
- Kuivuusjaksojen ei kuitenkaan odoteta pidentyvän tarkastelualueella vaan sadannan odotetaan lisääntyvän.



Lumikuorma

Puiden lumikuorma (kg/m²), keskiarvo vuoden suurimmista kuormista

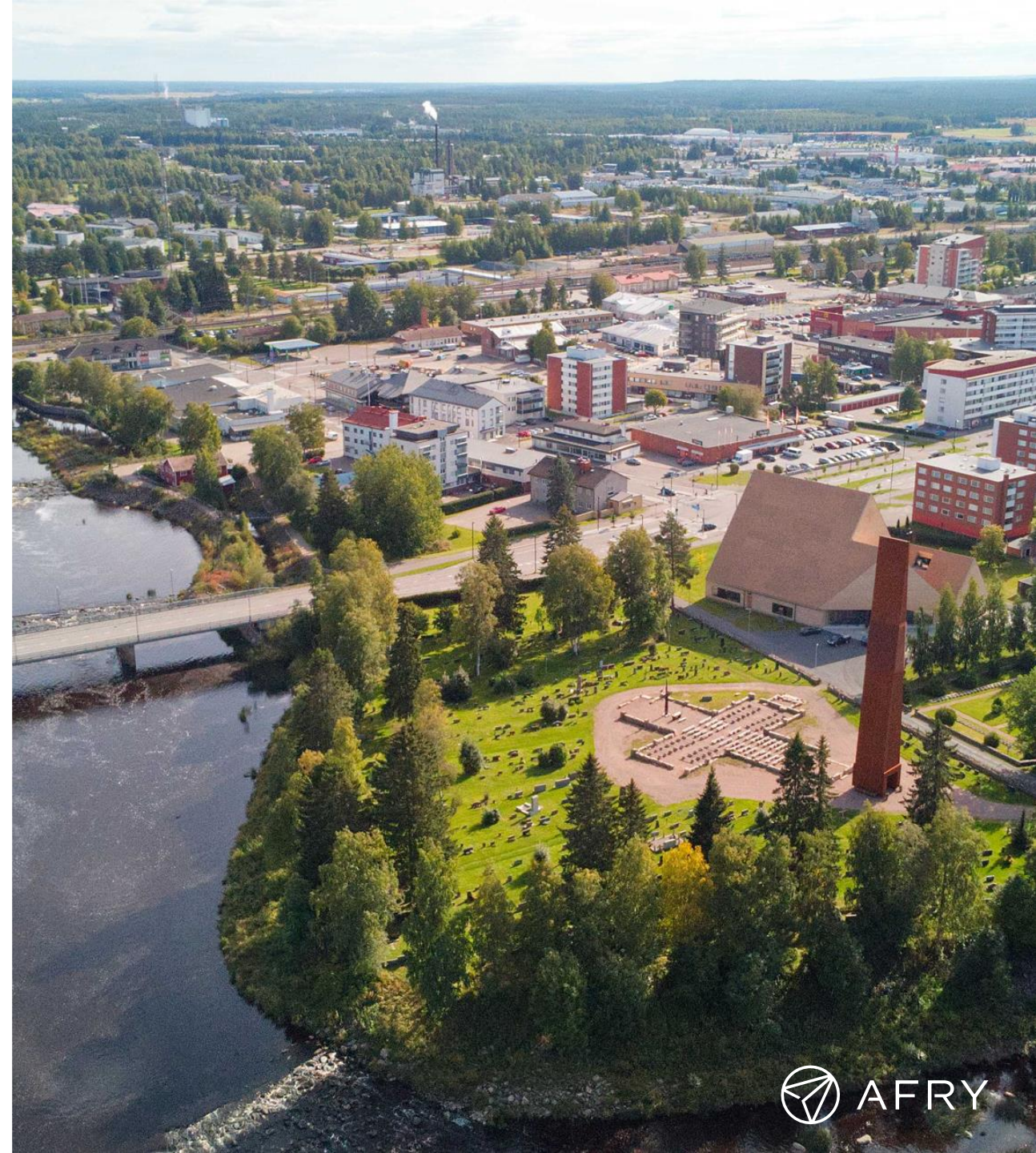
	Vertailukausi 1981–2010	Lyhyt aikaväli 2021– 2050	Pitkä aikaväli 2070– 2099
RCP4.5	18,9	17,4	18,2
RCP8.5	18,9	18,9	16,5

- Puiden vuoden suurimman lumikuorman odotetaan keskimääräisesti pienenevän ilmastonmuutoksen myötä skenaariosta riippumatta Ylivieskan seudulla (Ilmatieteen laitos)
- Lumen määrä myös vähenee kaikilla skenaarioilla koko Suomessa kaikilla tarkasteluväleillä



Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista Ylivieskan seudulla

- Sadanta ja hulevesitulvat lisääntyvät
- Vesistötulvissa ei odoteta tapahtuvan suuria muutoksia
- Tuulien muutokset epävarmoja tai ei muutosta
- Lämpötilat nousevat ja jäähdytystarve kasvaa
- Maastopaloriski kasvaa
- Pohjaveden käyttäytyminen (vyöhykkeet) muuttuu
- Sulfaattimaiden osalta vaikutus epävarma tai ei vaikutuksia
- Lumikuorman ennakoidaan vähentyvän



Ilmastonmuutoksen vaikutukset eri sektoreille Ylivieskan seudulla

Maa- ja metsätalous

- Vesistötulvien osalta kevään aika voi helpottua tulva-alueilla lumen vähenemisen myötä
 - Kalajoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä.
 - Hyydetulvien riski kasvaa, jäätöjen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa.
- Vetenä tulevan sateen määrä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, mutta erityisesti talvella. Pellot ja metsät voivat olla jatkossa märempiä.
 - Kokonaissadannan lisääntyessä vaarana on viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää (erityisesti savimailla).
- Talvilämpötilojen kohoaminen voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin roudan vähentymisen kautta.
- Myrsky- ja tuholaisuhojen määrä voi kasvaa. Pitkällä aikavälillä metsätyypeissä voi tapahtua muutoksia.



Maa- ja metsätalous

- Myrsky- ja tuholaistuhojen määrä voi kasvaa, sekä pitkällä aikavälillä metsätyypeissä voi tapahtua muutoksia.
 - Uusia tuhohyönteisiä ja vieraslajeja voi levitä alueelle.
- Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee.
- Sateiden lisääntyminen aiheuttaa ravinteiden huuhtoutumista ja siten haitallisia vaikutuksia vesistöille. Rankkasateiden voimakkuuden ja toistuvuuden muutos voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen.
- Sadonkorjuu sekä syyskylvö voivat vaikeutua, samoin ääri-ilmiöt aiheuttavat ravinteiden huuhtoutumista ja siten haitallisia vaikutuksia vesistöille.
- Vetenä tulevan sateen määrä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, mutta erityisesti talvella. Pellot ja metsät voivat olla jatkossa märempiä.
- Sulfaattimaiden osalta nykyisen kaltaisen tilanteen odotetaan jatkuvan sillä kuivuusjaksoihin ei ole odotettavissa muutoksia tarkastelualueella.



Infrastruktuuri

- Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan
 - Tulvat taajama-alueilla ja liikenneväylien yhteydessä voivat lisääntyä sekä aiheuttaa veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten sekä energialaitosten toimintaan häiriöitä.
- Rankkasateet ja kosteusrasituksen lisääntyminen voivat rasittaa infrastruktuuria
- Vesistressi
 - Pohjaveden käyttäytymisen muutos voi kuitenkin vaikuttaa vedenottoon.
- Kevättulvat pienenevät, mutta syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä
- Myrskyt ja tuulet
 - Tilanne jatkuu nykyisen kaltaisena myrskyjen ja tuulten osalta Pohjois-Euroopassa.
 - Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten ilmiöiden voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon.



Infrastrukturi

- Roudan määrä ja lämpötilojen muutokset
 - Roudan määrä vähenee ja pakkasjaksot lyhenevät talvilämpötilojen ja yleisen lämpötilan kohoamisen myötä. Altistaa esim. puiden kaatumiselle.
 - Tiestöjen kestävyys heikkenee nollan molemmin puolin vaihtelevan lämpötilan vuoksi.
 - Tiestöjen huolto ja kunnossapito joutuu sopeutumaan lämpötilavaihteluiden myötä.
- Huippulämpötilat
 - Huippulämpötilat voivat vaikuttaa päällystettyjen teiden kestävyyteen ja esim. sähkömuuntajien hyötysuhteeseen ja kulumiseen sekä lisätä tarvetta jäähdytykselle.
 - Maanpinta pysyy aiempaa pidempään sulana, jolloin infratyöt ovat helpompia pidemmälle syksyyn ja aiemmin keväällä.



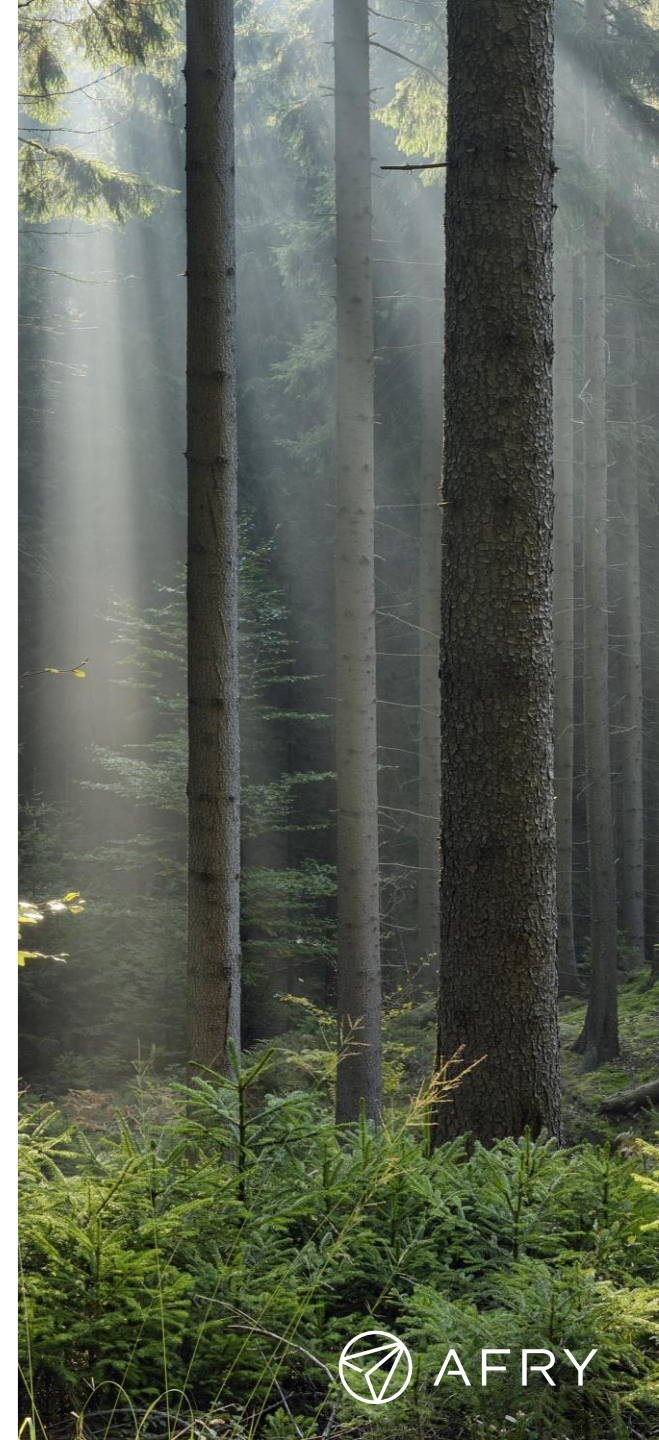
Rakennukset ja kiinteistöt

- Hulevesitulvien määrä odotetaan kasvavan sademäärien kasvun ja sadetapahtumien voimistumisen myötä.
 - Tulvat taajama-alueilla ja liikenneväylien yhteydessä, rakennusten paikalliset kuivatusrakenteet voivat osoittautua riittämättömiksi.
- Vesistötulvat nykyisillä tulvariskialueilla
- Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot aiheuttavat lämmitystarpeen pienenemistä ja viilennystarpeen lisäämistä
 - Vaikutus haavoittuviin ryhmiin — Terveystenhoito, palveluasuminen, päiväkodit, jne. vaativat erityistä huomiota.
 - Vaikutukset ovat suurempia pitkällä aikavälillä, mutta niitä esiintyy jo lyhyelläkin aikavälillä.
- Sateet ja kosteusrasitus lisääntyvät
 - Tarve tarkastella rakennusten katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyjä.
- Vesistressi
 - Vuodensisäiset muutokset voivat vaikuttaa asuin- ja lomarakennusten kaivoveden käyttöön



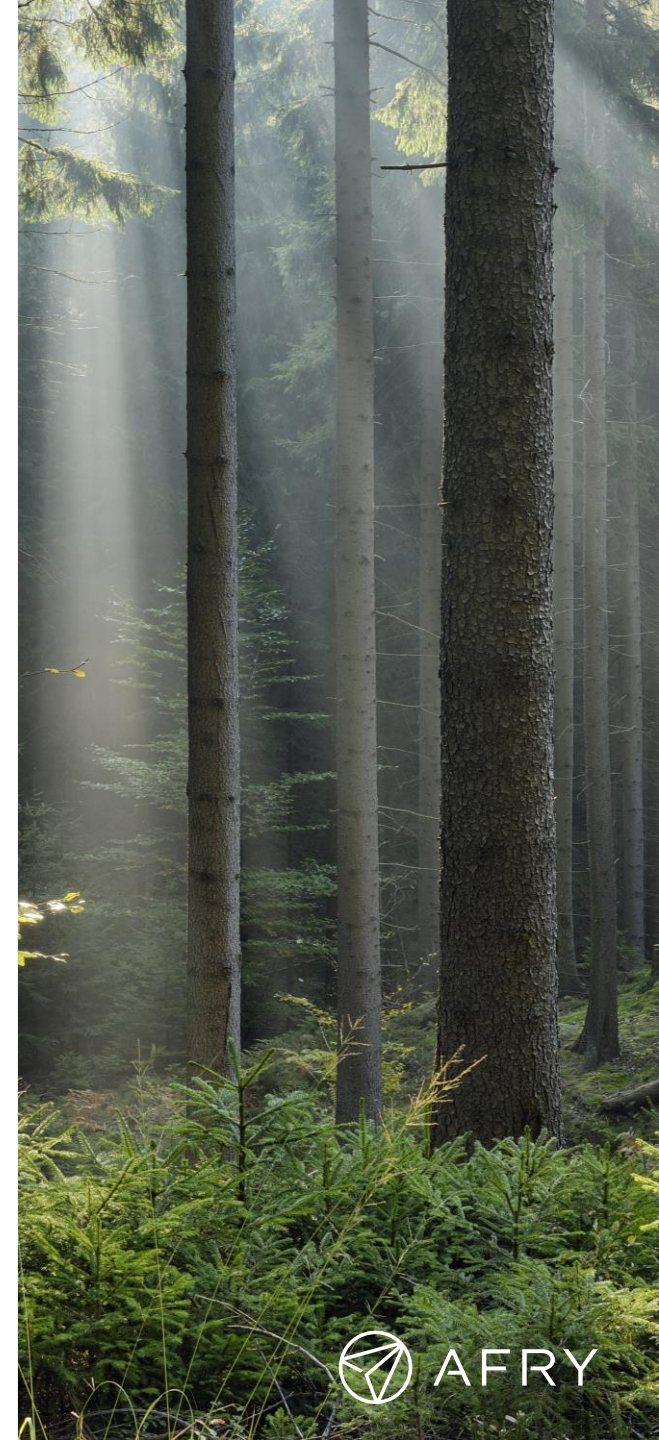
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys

- Vesistötulvat nykyisillä tulvariskialueilla
 - Tulvien esiintymisajankohdalla ja pienentymisellä voi olla vaikutuksia kasveihin ja eläimiin.
- Lämpötilan kohoaminen vaikuttaa ympäröivään luontoon ja matkailuun
 - Vesialueet pysyvät pidempään sulana.
 - Lämpötilan nousu vaikuttaa alueen kasvi- ja eläinlajeihin.
 - Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää ympäröiville vesialueille kesäaikaan.
 - Korkeammat lämpötilat voivat vaikuttaa haavoittuvien ryhmien mahdollisuuksiin matkailla kesäaikana.



Luontomatkailu, kalastus ja metsästys

- Matkailukauden muutokset
 - Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee.
 - Lumen määrä vähenee, ja esim. hiihtokausi lyhenee.
 - Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, mutta talvilajien esiintyvyys pienenee.
 - Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu.
- Sateet ja kosteusrasitus
 - Pitkällä aikavälillä sateiden muutokset voivat muuttaa kasvilajistoa.
 - Sateisten aikojen vaikutus matkailijoiden määriin
- Myrskyt ja tuulet



Teollisuus

- Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot vähentävät teollisuuden lämmitystarvetta ja lisäävät viilennystarvetta.
 - Globaalit toimitusketjut voivat kärsiä lämpenemisestä ja ilmastonmuutoksesta, mikä vaikuttaa raaka-aineiden ja muiden osatekijöiden saatavuuteen.
- Sateet ja kosteusrasitus
 - Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyttäajuuden muutos sekä kosteusrasituksen lisääntyminen vaikuttavat teollisuuslaitosten rakennusten katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyihin.
- Hulevesitulvien määrän odotetaan kasvavan
 - Tulvat voivat vaikuttaa teollisuuslaitosten turvallisuuteen, kuten kemikaalien, sähkön, energian, jätteiden ja suotovesien hallintaan.
- Vesistressi
 - Vesistressin ei odoteta lisääntyvän ilmastonmuutoksen johdosta tarkastelualueella.
- Meritulvat
 - Vaikutusalueet: Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on suuria teollisuusalueita.
 - Aikataulu: Tulvien odotetaan vaikuttavan vasta 2050-luvun jälkeen.

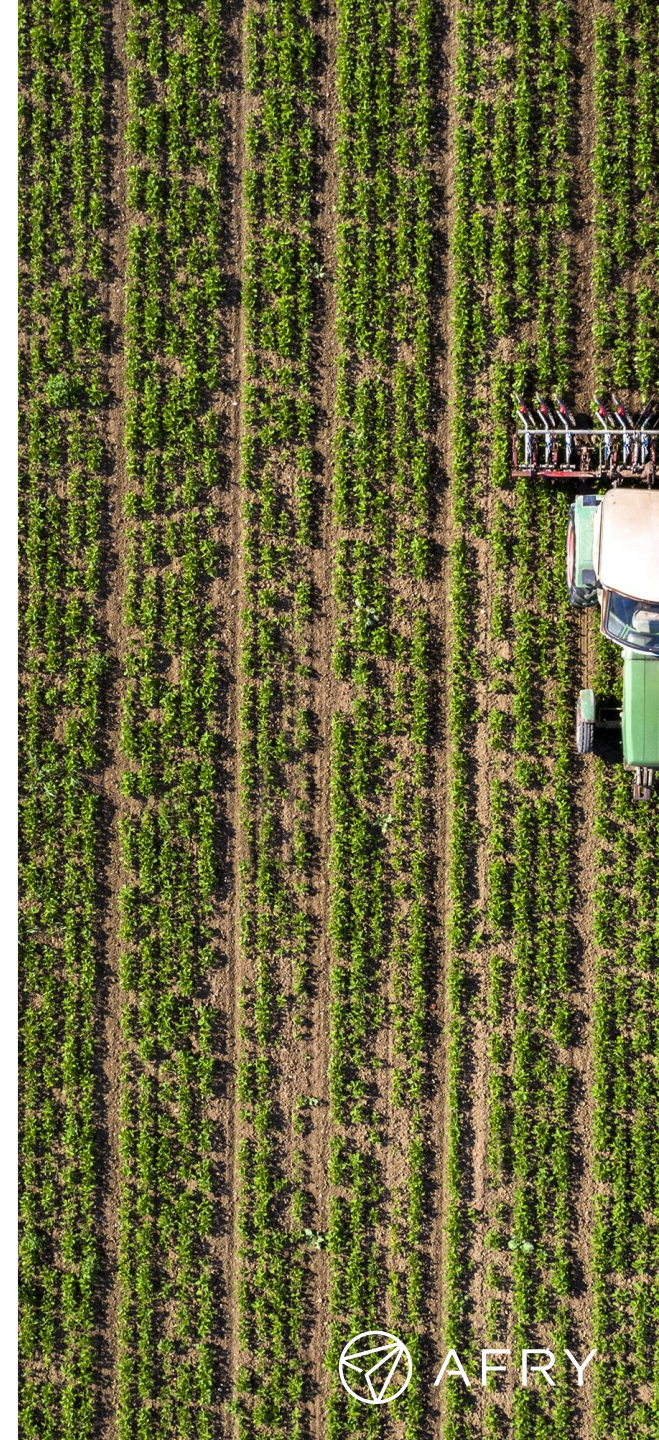


Toimenpidesuosituks sektoreittain

Nostoja toimenpidesuosituksista

— Maa- ja metsätalous

- Uusien toimintatapojen käyttöönotto
 - Esim. uudet lajikkeet, jotka on jalostettu kestämaan kosteuden ja lämpötilan muutosta, sekä kasvit jotka eivät aiemmin kasvaneet tällä seudulla
- Maaperän kosteuden hallinta
 - Erityisesti savimailla multaisan maan lisääminen, esimerkiksi biokaasulaitosten puhtaiden mädätejäännösten hyötykäyttö maanparannuksessa, rinnakkaiskasvien kasvatus (lisäämään kasvillisuutta), biohiilen käyttö.
- Peitekasvien käyttö eroosion estämisessä ja maanparannuksessa
- Vuoroviljely ja monipuolinen viljelykierto auttavat parantamaan maaperän terveyttä ja vähentämään tuholaisten ja tautien riskiä.
- Haitallisten vieraslajien torjunta.
- Turvemaiden ennallistaminen mahdollisuutena hulevesien hallinnassa



Nostoja toimenpidesuosituksista

— Infrastrukturi

- Infrastruktuurin rakentamisessa on huomioitava kasvavat hulevesitulvat (riittävä kuivatuskapasiteetti) ja kuivatuksen toimivuus talvisaikaan pakkas- ja suojajaksojen vaihdellessa (luontopohjaiset ratkaisut esim. kosteikot, altaat).
- Kriittisille infrastruktuurille on tärkeää tehdä tarkemmat ilmastoriskiarviot ja varautua niiden mukaisesti ilmastoskenaariot huomioon ottaen (myös kunnostukset)
- Istutetaan puita ja kasvillisuutta teiden varsille ja keskusta-alueille vähentämään lämpösaarekeilmiötä ja parantamaan veden poistumista
- Savimailla toteutetaan tarvittavat toimet savimaiden ongelmien välttämiseksi (paalutus, kevennysratkaisut).
- Parannetaan vesihuoltoinfrastruktuurin tulvien kestävyyttä
- Pohjaveden käyttäytymisen muutoksen huomioiminen vesihuollossa
- Mahdollisten sekaviemäröintien eriyttäminen

Nostoja toimenpidesuosituksista

— Rakennukset ja kiinteistöt

- Lisääntyvän kosteuden haittoja kiinteistöissä voidaan välttää huomioimalla kellarikerrosten, kattojen ja julkisivujen suunnittelussa.
 - Aikaisempaa todennäköisempiin viistosateisiin varautuminen huolehtimalla tiiveydestä ja kuivatuksesta.
- Nykyisten hulevesitulvariskikohteiden kartoitus (ongelmia jo nykyisessä ilmastossa).
 - Uusitaan tai tehostetaan nykyistä hulevesiviemäröintiä kartoitusten ja riskiarvioiden perusteella.
- Maankäytönsuunnittelulla varautuminen tulvariskeihin, esimerkiksi välttämällä rakentamista hulevesitulvariskialueille.
- Tärkeää ottaa huomioon rakennuksen ympäröivät olosuhteet pitkällä aikavälillä (tavoitteena mahdollisimman pitkä käyttöikä)
 - Ilmastoskenaarioiden huomioon ottaminen suunnittelussa ja korjauksissa



Nostoja toimenpidesuosituksista

— Rakennukset ja kiinteistöt

- Ylivieskan keskustan maankäytönsuunnittelussa on löydettävä tasapaino lämpösaarekeilmiön ja tiiviin kaupunkirakenteen välillä (viherkasvit, vettä läpäisevät pinnat).
- Paloriskien välttäminen
 - Estetään palojen leviäminen maastosta ja rakennusten välillä riittävällä paloetäisyydellä.
 - Huomioidaan palokatkot ja osastoivat rakenteet sekä palosammutusjärjestelmät. Huolehditaan alueen saavutettavuudesta pelastustoimenpiteitä varten sekä sammutusveden saannista.
- Estetään ylikämpeneminen passiivisilla ja aktiivisilla jäähdytysmenetelmillä, kuten ilmalämpöpumpuilla ja tuuletusmahdollisuuksilla. Lisätään viheralueita ja kasvillisuutta sekä varjopaikkoja. Lisätään valaistusta pilvisyyden lisääntyessä.
 - Myös muun kasvillisuuden lisääminen (esim. viherkattoratkaisut)
 - Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen lämpötilojen ääripäissä.



Nostoja toimenpidesuosituksista

— Luontomatkailu

- Opastus: Kunnan toimenpiteenä luonnossa liikkujien opastaminen kestävään matkailuun ja retkeilyyn.
- Hiekkasärkät ja muu matkailu: Matkailu voi kasvaa, jolloin toimenpiteenä on matkailun kapasiteetin nosto ja kestävän ja turvallisen matkailun kehittäminen
 - Toisaalta myöhemmin voi myös tapahtua sellaisia muutoksia, jotka taannuttavat matkailua (esim. vesistöjen rehevöityminen, meriveden nousu).

— Metsästys

- Sopeutuminen: Metsästystapoja on sopeutettava muuttuvaan lajistoon nähden.

— Kalastus

- Itämeren tila: Laajemmat toimet Itämeren vedenlaadun parantamiseksi vaikuttavat kalastuselinkeinoon.
- Ravinnevalumat: Ravinteiden huuhtoutumisen vähentäminen maa- ja metsätaloudessa



Nostoja toimenpidesuosituksista

— Teollisuus

- Varautuminen kuumempiin olosuhteisiin jäähdytysvaihtoehtoja suunnittelemalla ja toteuttamalla
- Vettä jäähdytykseen käyttävien teollisuudenalojen on otettava huomioon veden lämpötila ja laatu
- Tulviin varautuminen teknisillä ja luontopohjaisilla tulvasuojauksilla
- Hulevesiratkaisujen suunnittelu ja toteutus sekä mitoitus ilmastoskenaariot huomioon ottaen
 - Ensimmäisenä ongelmakohteiden kartoitus
- Ilmastonmuutoksen myötä raaka-aineiden ja polttoaineiden saatavuuteen on hyvä sopeutua monipuolistamalla tuotantoketjuja.
- Toimintopaikkakohtaiset ilmastoriskien arvioinnit sekä transitoriskit ja raportointivaatimukset (CSRD, EU-Taksonomia, TCFD, jne.)

Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpiteet

- Ylivieskan kaupungin on sopeutumistoimenpiteenä huolehdittava infrastruktuuristaan ja rakennuksistaan.
- Suunniteltaessa investointeja, sektorista riippumatta, tulisi jatkossa ottaa huomioon investoinnin suunniteltu elinikä ja sinä aikana ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit kohteelle sekä varautua ja tarvittaessa sopeutua niihin jo kohteen suunnitteluvaiheessa.
- Kuntien ja valtion hallinnassa olevan infrastruktuurin ilmastoiresilienssistä huolehtiminen on erittäin tärkeää paikallisille yrityksille ja asukkaille ja edellytys nykyisen palvelutason säilyttämiselle.
- Sopeutumistoimenpiteet vaativat taloudellisia resursseja, mutta yleensä ennaltaehkäiseminen on halvempaa kuin toteutuneiden riskien korvaaminen.

Tärkeimmät toimenpiteet:

- Olemassa olevien ongelmakohteiden kartoitus eri sektoreilla raportissa tunnistettujen riskien perusteella eri ilmastomuuttujien suhteen ja sopeutumiskeinojen suunnittelu / toteutus tarvittaessa
- Ilmastoskenaarioiden hyödyntäminen investointien ja korjaustöiden suunnittelussa
- Kohdekohtaiset ilmastoriskiarviot investointien yhteydessä tarvittaessa
- Muodostetaan alueen kunta-, koulutus- ja yritystoiminnan yhteistyötoimielin, jonka nimenomaisena tarkoituksena on ilmastotyön koordinointi ja jalkauttaminen sekä tiedottaminen.



Making Future