



Ylivieskan kaupunki

Selvitystyö ilmastomuutoksen skenaarioista,
vaikutuksista ja riskeistä Ylivieskan seudulla

30.1.2025 HYVÄKSYTTY



Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Tämä ilmatoriskien tarkastelu on toteutettu Ylivieskan seudulle eikä sisällä yksityiskohtaisia, kohdekohtaisia tarkasteluita. Täten raportissa esitetyjä kuvia ja muita tietoja ei voi käyttää yksittäisten kohteiden ilmatoriskien arviointiin.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101026971-001.

Kannen kuva: Ylivieskan kaupunki © Ylivieskan kaupunki

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data [2024], ellei toisin mainita.

Raportin ovat laatineet: Maiju Lahtinen, Anssi Karppinen, Laura Sariola, Tuukka Nissilä, Anna-Liisa Koskinen ja Stella Selinheimo.

Sisällys

1	JOHDANTO	6
2	YLIVIESKAN ALUEEN TOIMENPITEET JA SUUNNITELMAT ILMASTONMUUTOKSEEN VARAUTUMISESSA	8
3	ILMASTOMUUTOKSEN VAIKUTUKSET YLIVIESKAN ALUEELLA JA RISKIEN ARVIOINTI	10
3.1	Ilmastoskenaariot tarkastelun lähtökohta	10
3.2	Ilmaston nykytilanne	11
3.3	Ilmastovaikutukset maakunnassa	13
3.4	Tarkasteltavat riskit ja muutostekijät tarkastelualueella	15
3.4.1	Sadanta	15
3.4.2	Lumikuorma	16
3.4.3	Myrskyt ja tuulet	16
3.4.4	Vesistötulvat	16
3.4.5	Hulevesitulvat	19
3.4.6	Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	21
3.4.7	Maastopalot	22
3.4.8	Maaperä ja maamassat	24
3.4.9	Vesistressi -kuivien päivien määrä	25
3.4.10	Rannikkoalueen meritulvat	26
3.5	Sektorikohtainen arvio ilmastomuutokseen liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista Ylivieskan seudulla	26
3.5.1	Maa- ja metsätalous	27
3.5.2	Infrastrukturi	28
3.5.3	Rakennukset ja kiinteistöt	29
3.5.4	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	30
3.5.5	Teollisuuslaitokset	31
4	SEKTORIKOHTAISET SUOSITUKSET JA -MALLIT ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMISEEN	32
4.1	Alojen keskinäiset riippuvuudet ja synergiat	32
4.2	Sektorikohtaiset toimenpidesuosituksat	34
4.2.1	Maa- ja metsätalous	34
4.2.2	Infrastrukturi	36
4.2.3	Rakennukset ja kiinteistöt	38
4.2.4	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	40
4.2.5	Teollisuuslaitokset	41
4.3	Siirtymäriskit	42
5	YHTEENVETO	44
6	LÄHDELUETTELO	46

Liitteet

Liite 1 RCP 4.5 ilmatoriskit Ylivieskan seudulla

Liite 2 RCP 8.5 ilmatoriskit Ylivieskan seudulla

Liite 3 Ilmatoriskeihin liittyvät toimenpidesuositukset Ylivieskan seudulla

Liite 4 Vesistötulvariskit

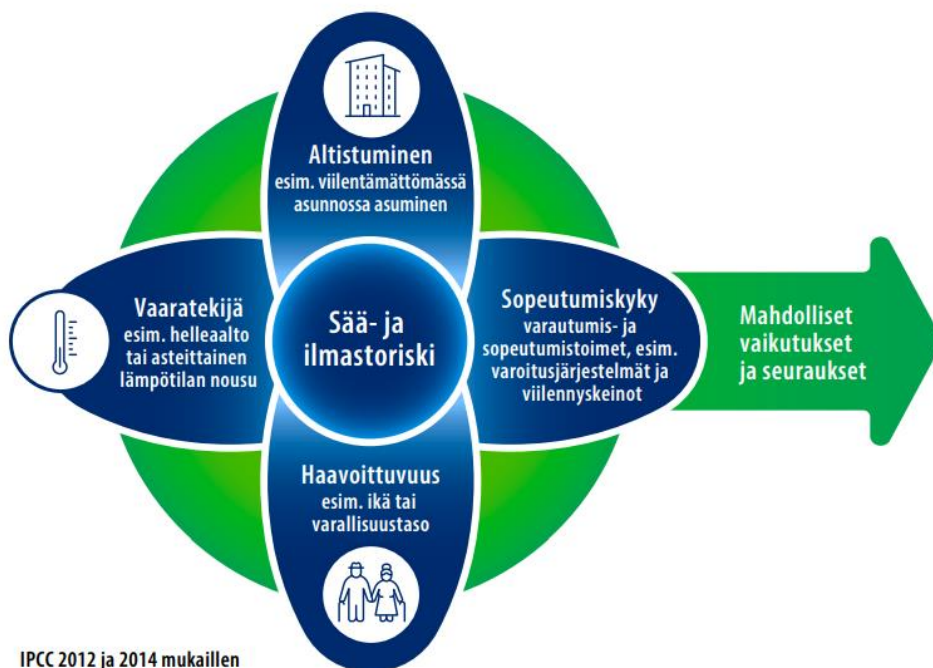
Liite 5. Rannikkoalueen meritulvariskit

Termi	Selitys
Lämpösaarekeilmiö	Kaupungin suhteellinen lämpö verrattuna ympäröiviin maaseutualueisiin. Tämä suhteellinen lämpö johtuu maankäytön aiheuttamasta lämmön vangitsemisesta, rakennetun ympäristön konfiguraatiosta ja suunnittelusta, mukaan lukien katujen asettelu ja rakennusten koko, kaupunkirakennusmateriaalien lämpöä absorboivat ominaisuudet, vähentynyt ilmanvaihto, vähentynyt vihreys ja vesielementit sekä kotitalouksien ja teollisuuden lämmönpäästöt, jotka syntyvät suoraan ihmisen toiminnasta
Vesistressi	Vesivarojen kyky täyttää ihmisten ja ekologiset tarpeet vedelle. Kun veden kysyntä ylittää saatavilla olevan määrän tietyn ajanjakson aikana tai kun veden laatu rajoittaa sen käyttöä. Tämä mittari sisältää ympäristötekijät, jotka voivat vaikuttaa veden saatavuuteen ja käytettävyyteen.
RCP	Representative Concentration Pathway (Kansainvälisen ilmastopaneelin ilmastoskenaario)
SSP	Shared Socioeconomic Pathway (Kansainvälisen ilmastopaneelin ilmastoennuste, joka ottaa huomioon myös sosioekonomisia muutoksia)
CO ₂	Hiilidioksidi

1 Johdanto

Ilmastomuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan ihmisen ja luonnon kykyä mukautua muuttuviin ympäristöolosuhteisiin ja kykyä varautua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Sopeutuminen voi olla reagoimista tilanteisiin tai niitä ennakoivaa. Sopeutuminen otettiin kansainväliseksi tavoitteeksi Pariisin ilmastosopimuksessa, jonka käytännön toteutuksessa suuri vastuu on kunnilla (Ympäristöministeriö)¹. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää altistumista ja haavoittuvuutta (herkkyyttä) ilmastomuutoksen vaikutuksille (Ilmasto-opas.fi)².

Ilmatoriski kuvaa yhdessä haavoittuvuuden ja altistumisen aiheuttamia mahdollisia vaikutuksia arvioitavalle kohteelle tai sektorille.



Kuva 1-1. Ilmatoriski muodostuu eri tekijöistä (Suomen ilmastopaneeli)

Ilmatoriskiä voidaan pienentää lisäämällä kohteen sopeutumiskykyä eli kykyä kohdata haasteita jätoteuttaa sopeutumistoimenpiteitä, jotka pienentävät altistumista. Samalla ilmastomuutoksen sopeutuminen voi luoda uusia mahdollisuuksia. Ilmastomuutoksen sopeutuminen voi tarkoittaa myös sopeutumista ilmastomuutoksen

¹ <https://www.ymparisto.fi/fi/ilmasto-muutoksessa/ilmastonmuutokseen-sopeuduttava>

² <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-ja-muutoksen-hillinta-taydentavat-toisiaan>

hillitsemistoimenpiteiden vaikutuksiin. Sopeutumistoimenpiteet voivat olla esimerkiksi teknisiä, hallinnollisia tai luontopohjaisia ratkaisuja.

Tämän raportin tavoitteena on tuoda tietoa ilmastonmuutoksesta, siihen varautumisesta sekä esittää ylätasoa toimenpiteitä ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi VATUPASSI-hankkeen alueella keskittyen kuitenkin Ylivieskan alueelle. Lisäksi tavoitteena on herättää toimialojen kiinnostus omaan ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvään riskityöhön sekä antaa vinkkejä yhteistyötoiminnan järjestämiseen.

On tärkeää sopeutua ilmastonmuutokseen ajoissa, jotta vältetään ihmisten hyvinvointia, terveyttä ja infrastruktuuria uhkaavilta tapahtumilta. Sopeutusinvestoinnit vähentävät eksponentiaalisesti (taloudellisia) tappioita ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja suuremmat investoinnit johtavat pienempiin tappioihin. Mikään määrä sopeutumista ei kuitenkaan poista kaikkia riskejä vaan aina tulee olemaan kustannuksia jäännösilmastonmuutoksen vaikutuksista, joita sopeutuminen ei voi lieventää (<https://www.eea.europa.eu/publications/assessing-the-costs-and-benefits-of>). Edellä mainittu ei kuitenkaan tarkoita, että kaikki sopeutuminen on teknillistaloudellisesti järkevää vaan investointien hyödyt ja kustannukset tulee arvottaa investointipäätöksiä tehtäessä sopeutumisinvestointien optimoimiseksi.

2 Ylivieskan alueen toimenpiteet ja suunnitelmat ilmastomuutokseen varautumisessa

Ilmastomuutokseen sopeutuminen sisältyy Pohjois-Pohjanmaan ilmastotyön jokaiseen kärkiteemaan, ja sopeutumissuunnitelmassa korostetaan viestinnän ja verkostojen sekä tiedon tuottamisen tärkeyttä. Kansallisessa sopeutumissuunnitelmassa on myös tunnistettu ilmatoriskien arviointi- ja hallintamenetelmät toimijoiden sopeutumisen kannalta merkittäväksi tekijäksi. Ilmastomuutoksen vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri toimialoihin.

Ylivieskan kaupunki hallinnoi EU:n osarahoittamaa SOPIVA - Sopeutuminen ilmastomuutoksen vaikutuksiin -hanketta, jonka tarkoituksena on tukea Ylivieskan kaupungin sekä ylivieskalaisten toimijoiden työtä valmistautumisessa ilmastomuutoksen vaikutuksiin.

Ylivieskassa meneillään olevat sopeutumistoimet liittyvät vahvasti vesien hallintaan. Kalajoki-varsialueella on vesistötulvan riski. Sopeutumiskeinoja ovat olleet kosteikkoratkaisujen toteuttaminen, joiden tarkoitus on viivyttää valuma-alueelta tulevia ylivirtaamia³, sekä veden sääntelyrakenteiden rakentaminen, joissa hyödynnetään muun muassa säätökaivoja ja pohjakynnyksiä⁴. Vedenalunnan viivytyksen ja tulvariskien hillinnän lisäksi edellä mainittujen kosteikkoratkaisujen odotetaan ehkäisevän ravinteiden valuntaa ja edistävän luonnon monimuotoisuutta.

Hulevesien hallinta on keskeinen osa maankäytön sopeutumista ilmastomuutokseen. Ylivieskassa hulevesien hallinta on haastavaa savisen maaperän ja kasvavien sademäärien vuoksi, mikä on johtanut sadevesitulviin. Uusissa asemakaavoissa on määrätty hulevesien viivytysmitoituksesta, mikä tarkoittaa, että kiinteistöillä tulee olla rakenteet huleveden pidättämiseksi ennen sen siirtymistä viemäriverkostoon. Tämä koskee kaikkea uutta rakentamista, paitsi pientalorakentamista. Esimerkkejä hulevesien viivytyksestä ovat Taanilan koulun kennorakenteet ja kaupungintalon parkkialueen reikäkiveys.

Uusien tonttien kaavoituksessa on lisätty istutus- ja puualueita tonttikohtaisina ratkaisuin. Hiljattain hyväksytyssä asemakaavassa on yleismääräyksiä hulevesien viivyttämisestä, kiertotalouden suosimisesta ja jätteiden lajittelusta. Kaavassa on myös erillisiä istutettavia alueita ja puurivejä, joiden tavoitteena on lisätä vihreyttä ja kasvustoa tonteille.

Ylivieskassa on toteutettu useita toimenpiteitä ilmastomuutokseen sopeutumiseksi ja luonnon monimuotoisuuden edistämiseksi. Esimerkiksi Mauno Koiviston puiston kunnostusta on jatkettu, ja puistoon on lisätty luonnonmukaisen kuivatuksen ja viherrakentamisen esimerkkejä. Kesällä 2024 perustettiin kaksi pientä niittyaluetta sekä kokeiluluonteinen "sissiniitty". Lisäksi Taanilan hulevesikosteikkoalueelle on istutettu ja kylvetty 120 ruohovartista kosteikko- ja niittylajia sekä puita ja pensaita.

³ Katajaoja virtaa hilliten, vesien- ja tulvasuojelua edistäen – ilmastomuutokseen sopeutuen! -hanke, [Katajaoja virtaa hilliten -väliraportti.pdf](#), Lampinnevan ennallistaminen Ylivieskan kaupungissa -hanke, [Lampinnevan ennallistaminen loppuraportti.pdf](#)

⁴ Mutkia matkaan! -hanke, Mutkia matkaan -loppuraportti 6-2024.pdf.

Kaupungin alueilla ei käytetä haitallisia kasvinsuojeluaineita, vaan rikkakasvien torjunta toteutetaan mekaanisesti ja kuumavesilaitteella. Myös ei-toivottuja kasveja torjutaan peittämällä ja ympäristöystävällisillä valmisteilla. Ryhmäkasvi-istutuksiin on lisätty biohiiltä kastelun ja lannoituksen tarpeen vähentämiseksi

3 Ilmastomuutoksen vaikutukset Ylivieskan alueella ja riskien arviointi

3.1 Ilmastoskenaariot tarkastelun lähtökohta

Kaikkien (CMIP 6) ilmastoskenaarioiden (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-6.5 ja SSP5-8.5) mukaan keskilämpötila ja vuosisadanta kasvavat Suomessa seuraavan 30 vuoden aikana. Ilmastomuutoksen seurauksena hellejaksot Suomessa lisääntyvät, sademäärät kasvavat, talvet leudontuvat, lumipeiteaika lyhenee, Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Vesistötulvien kehitys vaihtelee alueellisesti. Rankkasade- ja hulevesitulvien riski kasvaa erityisesti taajamissa. Myös Suomessa on havaittavissa alueellisia eroja. Seuraavissa kappaleissa käsitellään ilmastomuutoksen vaikutuksia Ylivieskan alueella.

Mitä ilmastoskenaario ovat?

SSP-skenaariot (Shared Socioeconomic Pathways) ovat tieteellisesti laadittuja ilmastoskenaarioita, jotka ottavat huomioon sosiaaliset, ekonomiset, poliittiset ja teknologiset muutokset nykyhetkestä vuosisadan loppuun, joiden pohjana ovat RCP (Representative Concentration Pathway) ilmastoskenaariot, joita myös tässä työssä on hyödynnetty. SSP skenaariot ottavat myös huomioon muutokset väestössä, talouskasvussa, koulutuksessa, kaupungistumisessa ja teknologisen kehityksen vauhdissa, jotka vaikuttaisivat tuleviin kasvihuonekaasupäästöihin ja tarjoavat tarinan siitä, kuinka voimme saavuttaa tietyn lämpenemisen. Tässä työssä tarkastellut skenaariot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1) (IPCC 2021). RCP skenaarioita on käytetty, mikäli uudempaa SSP skenaariodataa ei ollut saatavilla.

Ylivieskan työssä käytetyt skenaariot

Tarkasteltaviksi ilmastoskenaarioiksi valittiin tällä hetkellä todennäköisenä pidetty SSP2-4.5 sekä SSP5-8.5, jotka edustavat kasvavien päästöjen polkua vuoteen 2040 asti sekä kehityskulkua (välttävä ilmastopolitiikka), jossa päästöjen rajoittaminen epäonnistuu ja päästöt kasvavat voimakkaasti vuosisadan loppua kohden, eli erittäin huonoa, niin kutsuttu "worst-case" skenaario.

Valittujen ilmastoskenaarioiden (SSP2-4.5 ja SSP5-8.5) osalta tarkasteltiin lyhyen /keskipitkän /pitkän aikavälin vaikutusskenaarioita (yhteensä 6 tarkastelua). Tarkasteluun on kerätty tietoa eri tietolähteistä ja analyyseistä ilmastomuutoksen vaikutuksista eri aikajaksoilla; vuoteen 2035 (2021–2040), 2055 (2041–2060) ja 2075 (2061–2080) (huom. osa ilmastotekijöiden skenaariodatasta ei vastaa täysin asetettuja

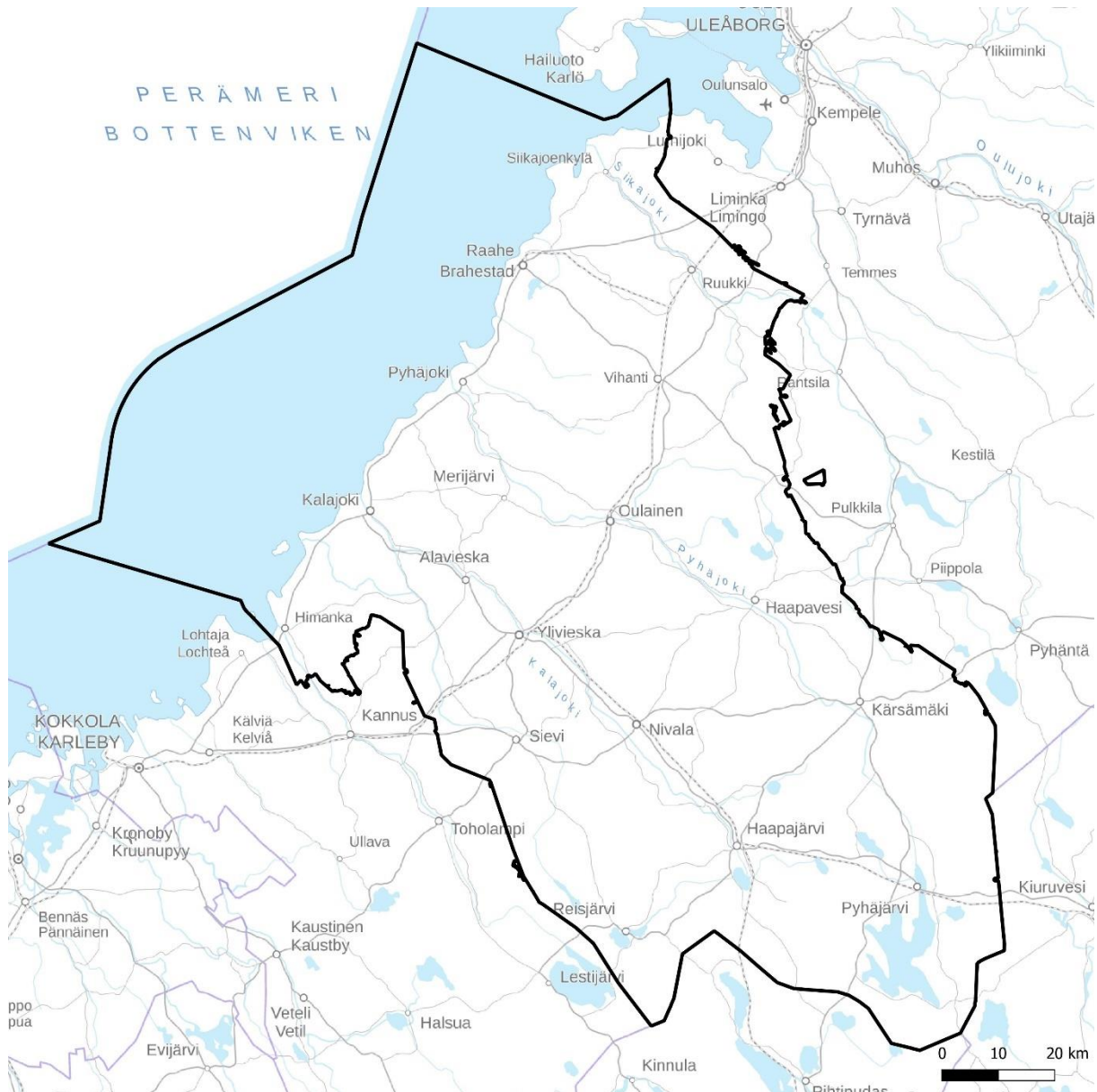
tarkasteluvuosi, mutta on arvioitu, että niitä voidaan silti käyttää korkean tason tarkastelussa).

Taulukko 3-1. Työssä tarkastellut ilmastoskenaariot ja niiden eroavaisuudet.

Tarkastellut ilmastoskenaariot	Sosio-ekonomisen muutos	Globaali CO ₂ -muutos	Globaali lämpötilan kasvu 2100-luvulle
SSP2-4.5 (RCP 4.5)	Sosiaaliset, ekonomiset ja teknologiset trendit seuraavat historiallista keskimääräistä muutosvauhtia. Talouskasvu epätasaista ja vastuullisuustoimet hitaita.	CO ₂ -päästöt kasvavat 2040-luvulle saakka, jonka jälkeen päästöt laskevat	+2,7 °C
SSP5-8.5 (RCP 8.5)	Energia-intensiivisyys ja fossiilisten polttoaineiden käyttö kasvaa voimakkaasti. Talouskasvu nojaa fossiilisiin polttoaineisiin.	CO ₂ -päästöt kasvavat voimakkaasti jo lähitulevaisuudessa	+4,4 °C

3.2 Ilmaston nykytilanne

Ilmastollisesti Ylivieskan seudun tarkastelualue (Kuva 3-1) voidaan jakaa kahteen alueeseen - Länsi-osassa (Kalajoki, Pyhäjoki, Raahen, Siikajoki) tarkastelualueen ilmaston vaikuttaa Perämeri, kun taas siirryttäessä Suomenselän alueelle (Reisjärvi, Pyhäjärvi, Haapajärvi ja Kärsämäki) vallitseva ilmasto muuttuu mantereisemmaksi. Koko alue luokitellaan Längiseksi Pohjois-Pohjanmaaksi, joka kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Yöpakkasia voi esiintyä myös kesällä ja lämpötilan vuorokauden sisäinen vaihtelu voi olla muuta Suomea korkeampaa (Ilmasto-opas 2022; Ilmatieteenlaitos 2024a).



Kuva 3-1. Tarkastelualan rajaus kartalla. (Taustakartta: Maanmittauslaitos 2024)

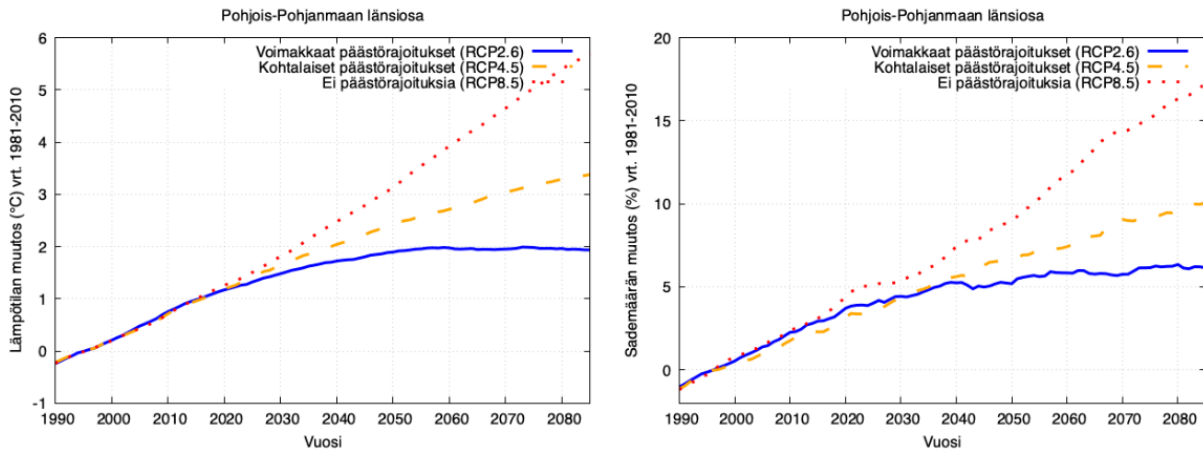
Perämeri lämmittää rannikoseutua syksyisin sekä viilentää keväisin ja alkukesäisin. Sademäärät Perämeren rannikolla ovat muuta tarkastelualuetta pienemmät. Rannikko on tarkastelualan vähälumisinta, vaikka toisaalta sula meri ja kylmä ilmassa voivat saada syystalvella aikaan runsaita lumisateita. Yhtenäinen lumipeite häviää noin huhtikuun alussa. Kasvukausi alkaa yleensä toukokuussa. Rannikolla kuivuus voi joinakin vuosina vaivata kasvukautta. (Ilmasto-opas 2022)

Suomenselän ilmasto on kesäisin tarkastelualan lämpimintä, talvella kylmintä ja vuositasolla sateisinta. Suomenselkä on myös tarkastelualan lumisinta seutua. Yhtenäinen lumipeite häviää noin huhtikuun puolenvälin jälkeen. Kasvukausi alkaa noin huhtikuun puolen välin jälkeen. (Ilmasto-opas 2022)

Läntisen Pohjois-Pohjanmaan ilmasto on lämmennyt noin 0,6 °C siirryttäessä jaksolta 1981–2010 jaksolle 1991–2020. (Ilmasto-opas 2022) Lumipeitteen paksuus on myös vähentynyt (Ilmatieteenlaitos 2024b).

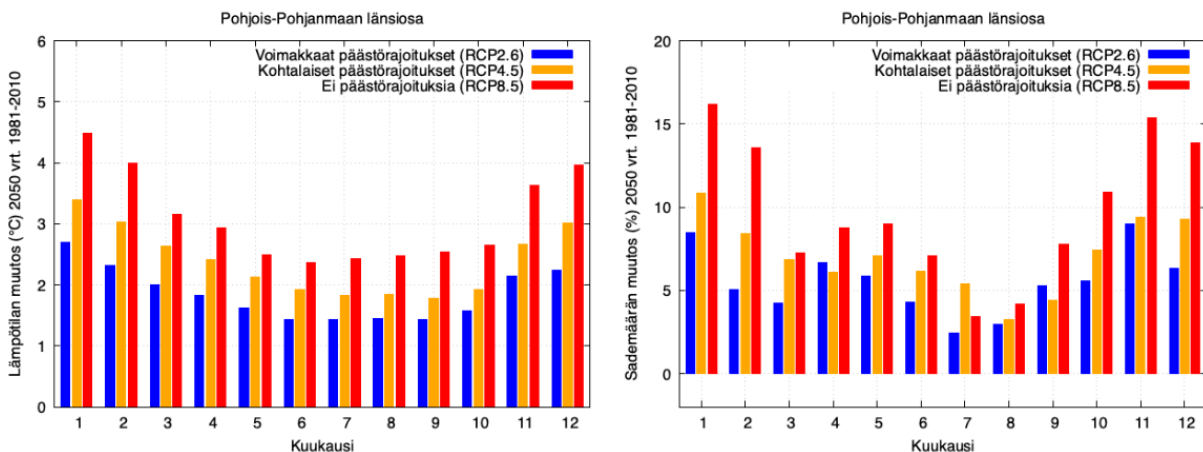
3.3 Ilmastovaikutukset maakunnassa

Yleisesti Pohjois-Pohjanmaan ilmasto lämpenee ja sademäärä kasvaa ilmastomuutoksen edetessä. Lämpenemiseen vaikuttaa maailmanlaajuisesti syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys. Verrattuna vertailukauteen 1981–2010 (Kuva 3-2) ilmaston arvioidaan lämpenevän läntisellä Pohjois-Pohjanmaan alueella kuluvan vuosisadan aikana noin 2,0–5,7 °C toteutuvan ilmastoskenaarion mukaan. Sademäärän arvioidaan kasvavan vuosisadan aikana 6–17 % verrattuna ajanjaksoon 1981–2010. Keskimäärin vuodessa sataisi tällöin noin 620–690 mm (Ilmasto-opas 2022).



Kuva 3-2. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset läntisellä Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna jaksoon 1981–2010. (Ilmasto-opas 2022)

Sademäärät tulevat kasvamaan lähes kaikkina kuukausina (Kuva 3-3). Pienin muutos arvioidaan olevan heinä-elokuussa ja suurin marras-helmikuussa. (Ilmasto-opas 2022)



Kuva 3-3. Kuukausittaisen lämpötilan ja sateen arvioidut muutokset läntisellä Pohjois-Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2050 asti. Muutokset ovat verrattuna jaksoon 1981–2010. (Ilmasto-opas 2022)

Yleisesti Pohjois-Pohjanmaan säässä arvioidaan ilmenevän taulukon mukaiset muutokset vuoteen 2050 mennessä (Taulukko 3-2). Taulukko perustuu useisiin eri lähteisiin ja sen alkuperäinen versio on esitetty Suomen ilmastopaneelin raportissa nimeltä Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet (Gregow ym. 2021).

Taulukko 3-2. Pohjois-Pohjanmaan sää- ja ilmastotekijöiden muutokset alueella 2050-luvulle mentäessä. Selitykset:

++ kasvaa/nousee merkittävästi;

+ kasvaa/lisääntyy/nousee;

/ ei juurikaan muutosta;

() epävarma muutos;

- - vähenee merkittävästi;

- vähenee;

* merkityksetön

/vaikea sanoa. (Gregow ym. 2021)

	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	Tulkinta (Nykytila tai 1991–2020 ja 1981–2010 vertailu)
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Nousee merkittävästi. (0,6 °C lämpimämpää).
Sademäärä	++	+	+	+	+	Kasvaa erityisesti talvella. (104 % sademäärä)
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Lisääntyy. Sateiden kerroin vuorokausisateille on 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Sadepäivien määrä	+	+	()	+	+	Kasvaa, mutta suurta vuosien välistä vaihtelua.
Vuorokauden ylin ja alin lämpötila	++	++	+	++	++	Nousee merkittävästi. (Ylin lämpötila 0,6 °C lämpimämpää, alin 0,5 °C lämpimämpää.)
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Vähenee. (Vähentynyt noin viidellä päivällä)
Lumen määrä	-	- -	*	- -	-	Vähenee erityisesti keväisin ja syksyisin. (lumen määrä vähentynyt 2–4 cm/vuosikymmen)
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 30–40 vuorokaudella ja kesä pidentyy 10–30 vuorokaudella.
Tuulen nopeus	/	/	/	/	/	Ei muutosta.
Roudan määrä	-	-	*	- -	-	Vähenee erityisesti syksyllä. (kantavan roudan aika vähentynyt n. 7 päivää/vuosikymmen)

3.4 Tarkasteltavat riskit ja muutostekijät tarkastelualueella

Tarkasteltavia ilmastotekijöitä ja niiden vaikutuksia ovat sadanta, lumikuorma, vesistötulvat, hulevesitulvat, meritulvat, kesän huippulämpötilat ja lämpöaallot, syksyn / alkutalven lämpeneminen, rankkasateiden voimistuminen sekä esiintyvyyden lisääntyminen, kuivuusjaksojen lisääntyminen / pidentyminen, myrskytuulten voimakkuuden esiintyvyyden muutos, sekä sulfaattimaiden hapettuminen.

3.4.1 Sadanta

Vuoden aikana tapahtuva kokonaissadannan ennustetaan kasvavan vertailukaudesta 1981–2010 kaikille tarkastelluille aikaväleille. Tarkastelluissa skenaarioissa SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 muutos lyhyelle aikavälille on +6 % ja keskipitkälle aikavälille noin +10 %. Pitkällä aikavälillä muutos skenaariolla SSP2-4.5 on +11 % ja skenaariolla SSP5-8.5 on noin +20 % (Taulukko 3-3). Kokonaissadannasta ei voida suoraan sanoa, aiheuttaako se negatiivisia vai positiivisia vaikutuksia, sillä määrän lisäksi vaikutuksiin vaikuttaa maksimisadanta, peräkkäiset sateiset päivät sekä maaperän ja hulevesiverkoston vastaanottokyky. Viitaten edellä esitettyyn taulukkoon (Taulukko 3-2), sadanta kasvaa kaikkina vuoden aikoina, mutta erityisesti talvella.

Taulukko 3-3. Vuoden kokonaissadanta eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla (IPCC 2024).

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

Taulukko 3-4. Vuorokauden maksimisadanta eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla (IPCC 2024).

Vuorokauden maksimisadanta (mm)				
	Vertailukausi (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

Lyhyen aikavälin tarkastelun tuloksena sademäärien ennustetaan kasvavan 6–7 %, keskipitkällä välillä 11–12 % ja pitkällä aikavälillä 16–26 % ilmastoskenaarion mukaan (IPCC CMIP 6 data).

Julkisesti saatavilla olevissa ilmastoskenaarioissa ei ole mukana lyhyiden rankkasadetapahtumien muutosta, joten tässä yhteydessä on käytetty indikaattorina vuorokauden maksimisadannan muutosta. Vuorokauden maksimisadannan ennakoidaan kasvavan keskimäärin muutamia millemitä tarkasteluvälistä ja skenaariosta riippuen. Prosentteina muutos on merkittävämpi, eli 4–26 %. Kuntien on toteutettava hulevesitulvakartat vuoden 2024 loppuun mennessä, joten niitä voidaan hyödyntää myös ilmastomuutoskkenaarioiden yhteydessä.

3.4.2 Lumikuorma

Puiden vuoden suurimman lumikuorman odotetaan keskimääräisesti pienenevän ilmastomuutoksen myötä skenaariosta riippumatta. Samaan dataan perustuen voidaan myös ennakoita kattojen ja muiden rakenteiden suurimman lumikuorman keskimäärin vähentyvän.

Taulukko 3-5. Puiden lumikuormien määrät eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla (Ilmatieteenlaitos 2024)

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

3.4.3 Myrskyt ja tuulet

Yleisesti keskimääräisten tuulen voimakkuuksien ei odoteta arvioiden mukaan muuttuvan, mutta vaikutukset voivat kasvaa yhdessä roudan vähenemisen myötä erityisesti metsissä. (Ilmastopaneelin raportteja 2/2021). Myös IPCC:n ilmastoskenaariot tukevat samaa päätelmää (Taulukko 3-6). Mallit ovat myös erimielisiä, joten myrskytuulen nopeuksia ei pystytä arvioimaan luotettavasti. Kerätyn IPCC:n tiedon perusteella keskimääräisen tuulennopeuden ei odoteta muuttuvan merkittävästi ilmastomuutoksen myötä.

Taulukko 3-6. IPCC:n ilmastoskenaarioiden tuulisuusennusteet

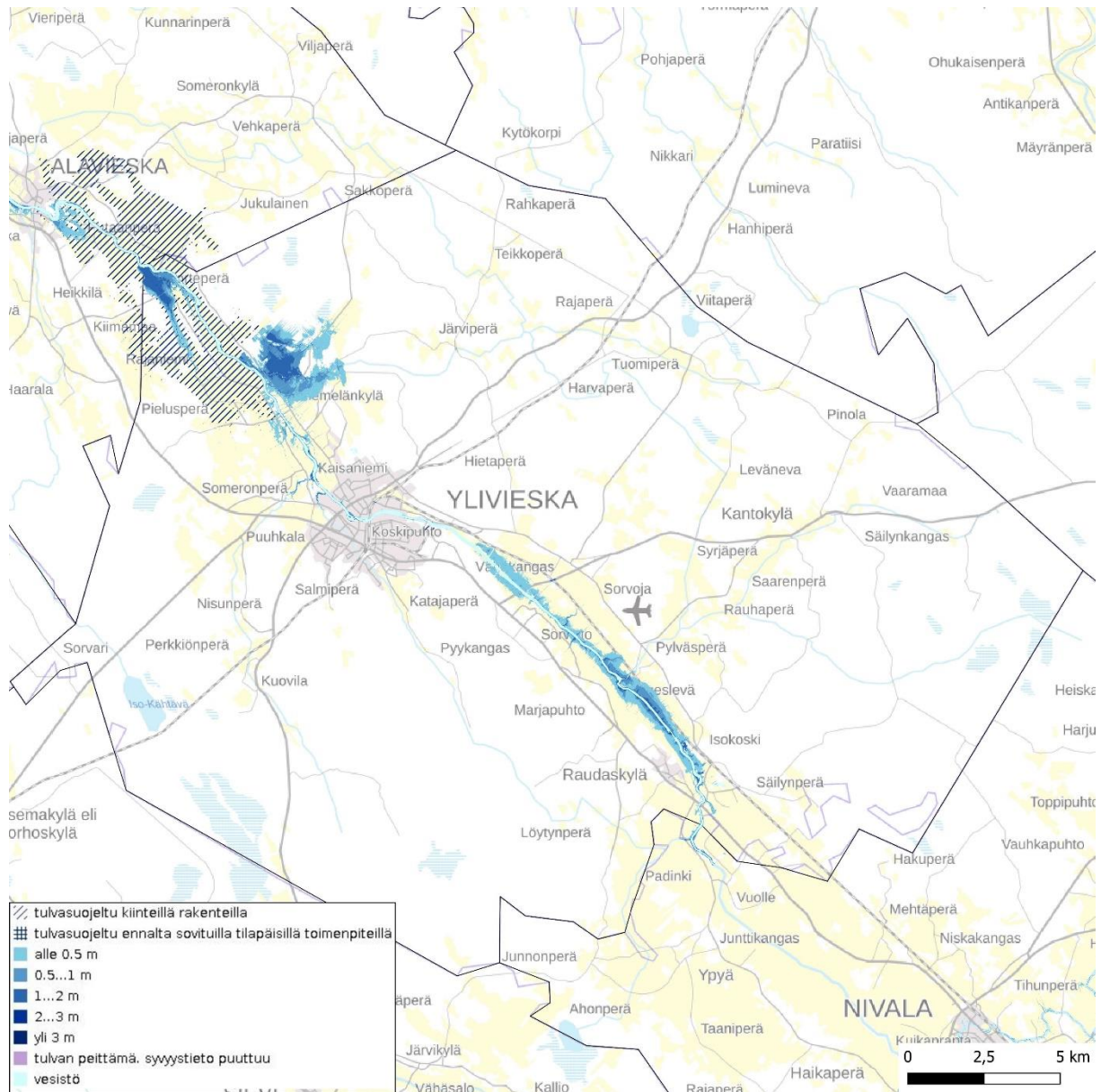
Keskimääräinen tuulen nopeus (m/s)				
	Vertailukausi (1981–2010)	Lyhyt väli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	3,9	3,8	3,9	3,8
SSP5-8.5	3,9	3,8	3,9	3,8

3.4.4 Vesistötulvat

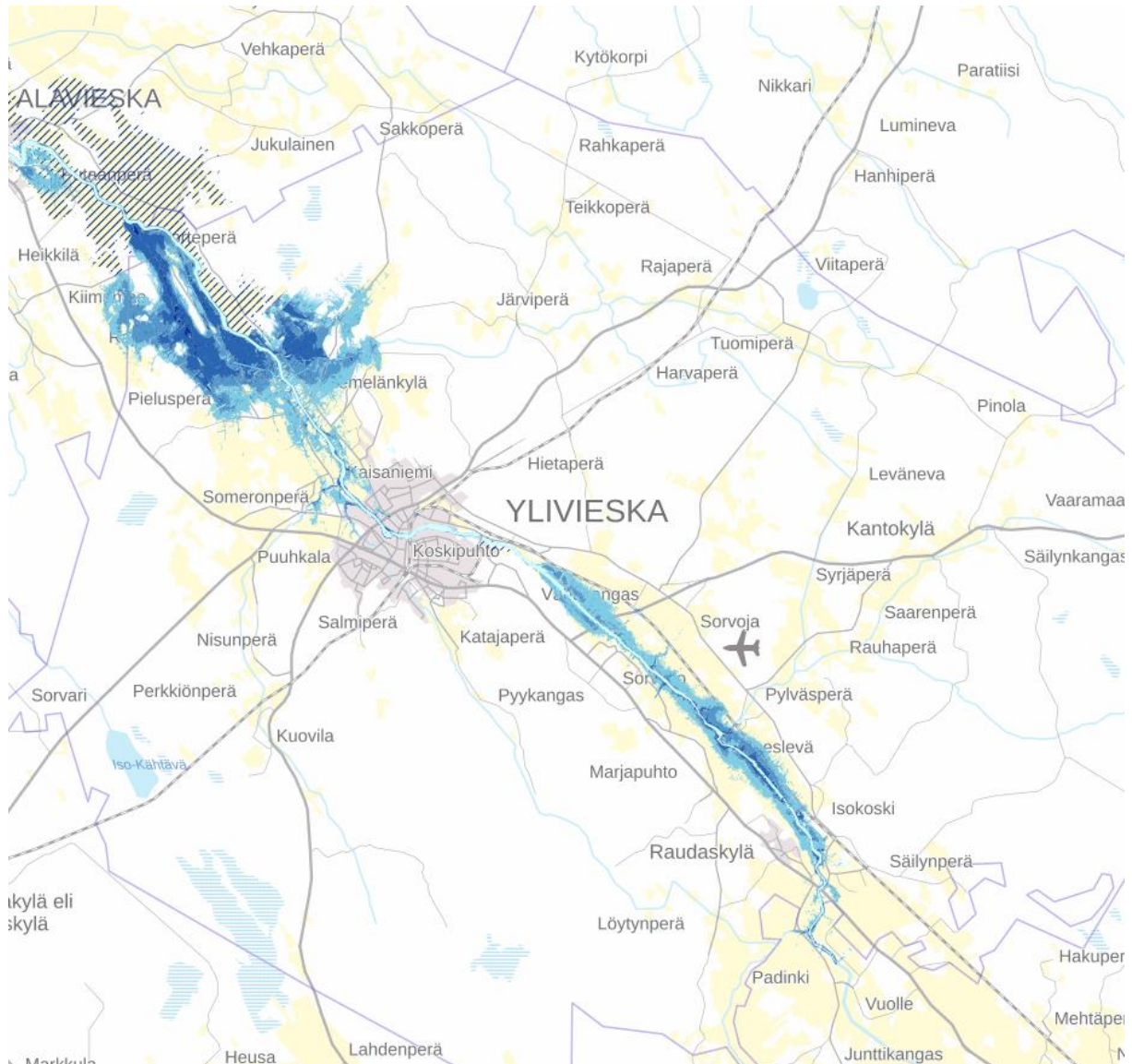
Ilmastomuutoksen vaikutuksesta vesistöjen tulvariskien arvioidaan pysyvän ennallaan tai muuttuvan Pohjois-Pohjanmaalla vaihtelevasti eri vesistöalueilla vuoteen 2050 mennessä. Arvioon liittyy paljon epävarmuutta. Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä.

Jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa, kun jään määrä vähenee, mutta jääpatojen muodostumista ja tilanteen muuttumista tunnetaan vielä huonosti, joten arvio on hyvin epävarma.

Hyydetulvien riski kasvaa vuoteen 2050 mennessä kun jääkantta on entistä harvemmin ja suuria virtaamia on talvella entistä useammin (Ilmastopaneelin raportteja 2/2021). Koska vesistötulvissa ei ennakoita tapahtuvan merkittäviä muutoksia, voidaan vesistötulvien ennakoinnissa hyödyntää nykyisiä tulva-aineistoja (Kuva 3-4).



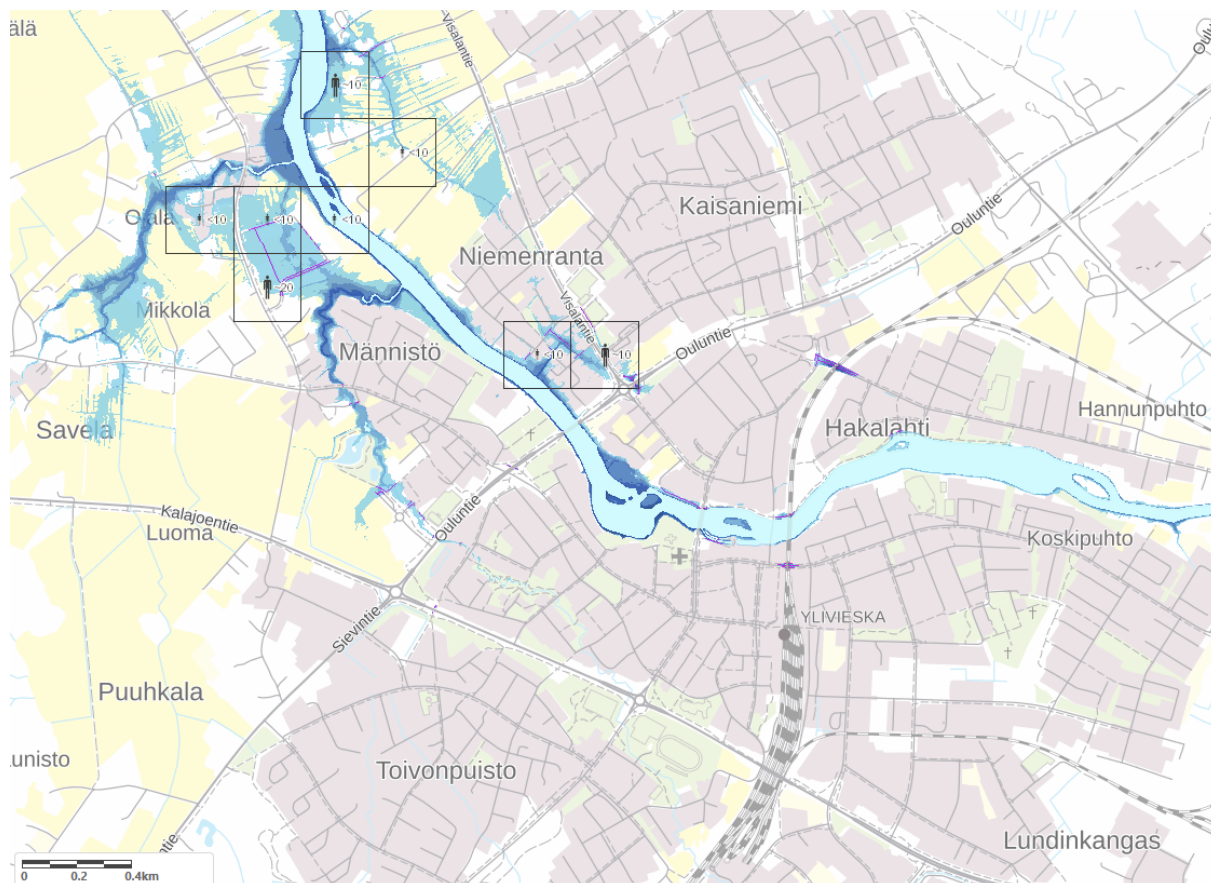
Kuva 3-4. Ylivieskan alueen kerran 50 vuodessa toistuvan tulvan vaikutusalueet. (Maanmittauslaitos 2024, Syke 2018)



Kuva 3-5. Ylivieskan alueen kerran 100 vuodessa toistuvan tulvan vaikutusalueet. (Suomen ympäristökeskus 2024)

Arvioita tarkemmista aluekohtaisista vesistötulvariskien muutoksista vuoteen 2100 mennessä ei ollut saatavilla. Yleisesti tulvariskien odotetaan mallien mukaan kasvavan vuoteen 2100 mennessä. Alavieska-Ylivieska alueelle on tehty tulvariskien taloudellinen arviointi, jonka mukaan taloudelliset tulvariskit tulevat ennemmin kasvamaan väestön kasvun myötä, vesistöntulvariskin kasvaessa suhteessa vähemmän vuoteen 2100 mennessä (Parjanne ym. 2018).

Kuntakohtaisia vesistöriskikarttoja on esitetty liitteessä 4: Liite 4 Vesistötulvariskit.



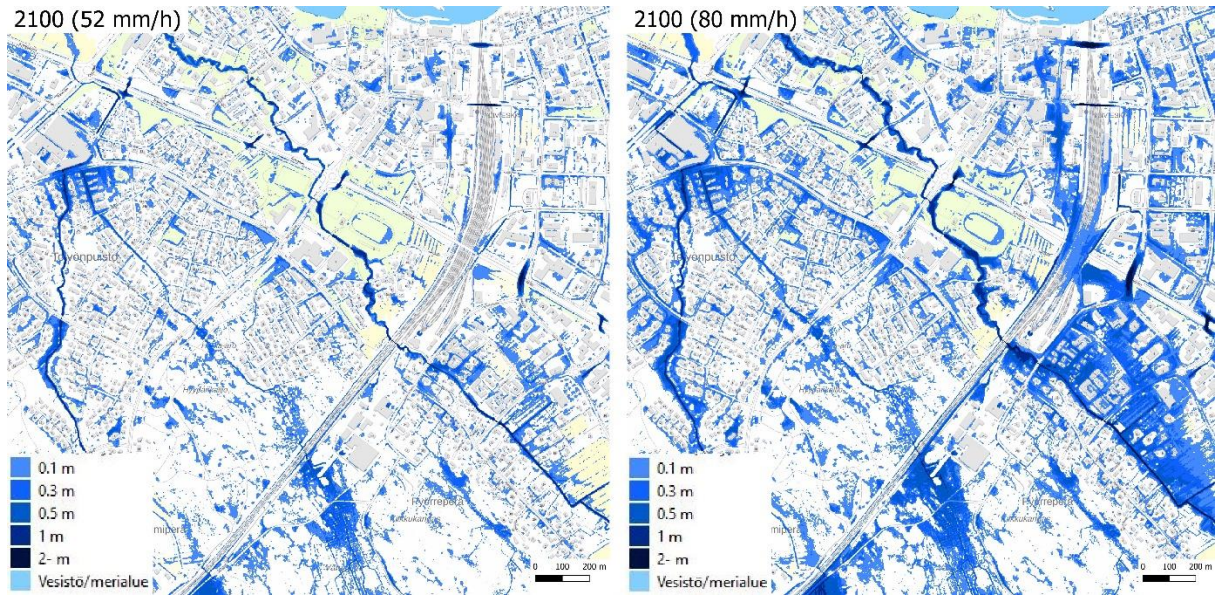
Kuva 3-6. Nykyisellä ilmastolla kerran sadassa vuodessa toistuva vesistötulva Ylivieskan kaupunkialueella (vesi.fi Tulvakarttapalvelu)

3.4.5 Hulevesitulvat

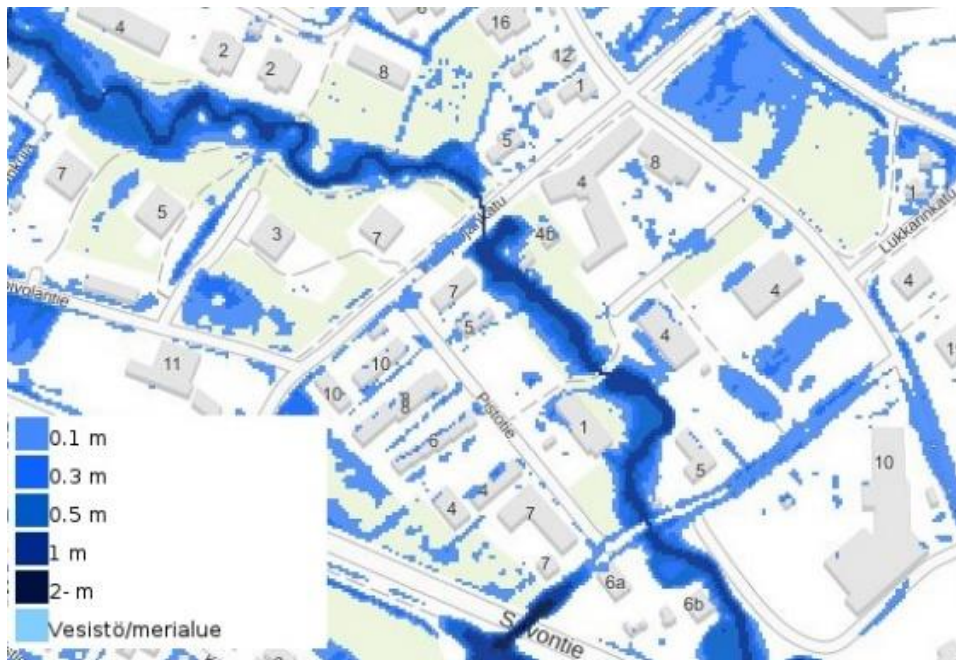
Hulevesitulvien riski kasvaa rankkasateiden toistuvuuden ja suuruusluokan kasvaessa ilmastonmuutoksen vaikutuksesta (Ilmastopaneelin raporteja 2/2021). Yllä olevassa taulukossa (Taulukko 3-4) on kerrottu Kansainvälisen ilmastopaneelin (IPCC) dataan perustuen tarkastelualueen ennustetut vuorokauden maksimisadannat, jonka avulla voidaan ennakoida hulevesitulvien suuruuden muutosta.

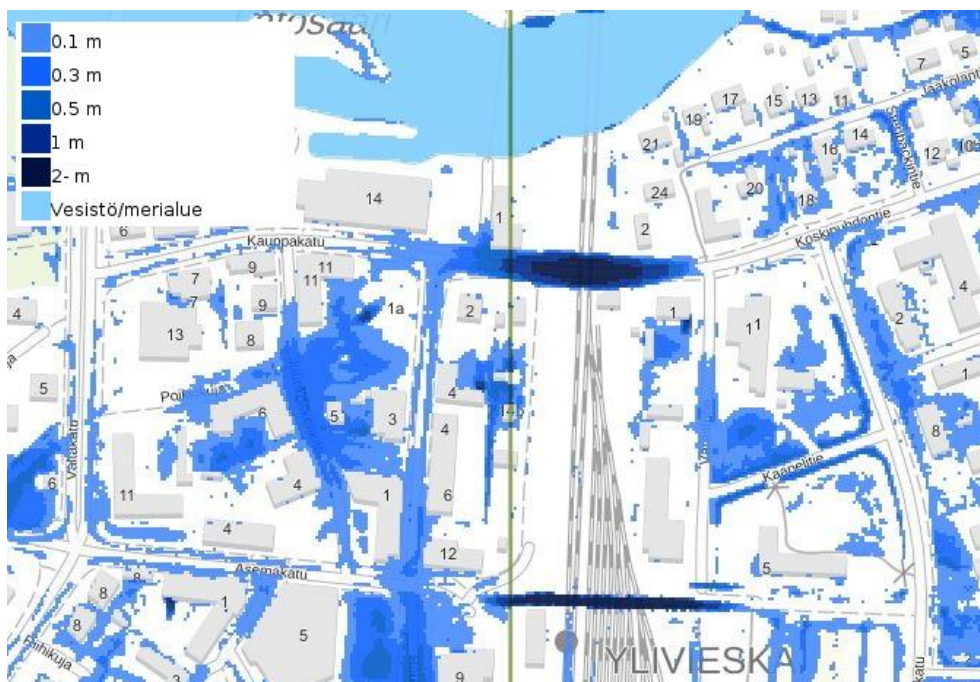
Hulevesiverkosto mitoitetaan lyhyiden sadetapahtumien, ei päiväsadannan perusteella. Sopivaa dataa ei löydy suoraan yleisesti saatavilla olevista ilmastoskenaarioista, joten tässä työssä on selvitetty asiaa lähinnä olevaa saatavilla olevaa dataa hyödyntämällä.

Ennen kuntakohtaisten tulosten valmistumista voidaan ilmastoriskien arviointiin ja mahdollisten sopeutumiskeinojen suunnitteluun hyödyntää SYKEN toteuttamia yleispiirteisiä hulevesitulvakarttoja (Kuva 3-7 ja Kuva 3-8), vaikkakin kyseisessä datassa on paljon puutteita esimerkiksi viemäriverkoston ja rumpujen suhteen.



Kuva 3-7. Ylivieskan alueen hulevesitulvan ennuste kerran sadassa vuodessa toistuvalla RCP8.5-skenaariolla mukaiselle (vasen) ja vielä harvinaisemmalle (oikea) sadetapahtumalle vuonna 2100.





Kuva 3-8. Ylivieskan keskusta-alueen hulevesitulvaennuste harvinaiselle sadetapahtumalle vuonna 2100.

Tarkan tiedon hulevesitulvariskistä saa toteuttamalla hulevesimallinnuksen hyödyntäen lähtötietoina sateiden ilmastoprojektioita mitoitussateille, joiden avulla hulevesirakenteet tyypillisesti mitoitetaan.

3.4.6 Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Kesäisin ylimmän lämpötilan keskiarvon ennustetaan kasvavan taulukon (Taulukko 3-7) mukaisesti. 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 tuhoönteisiä ja kasvitautoja.

Lämpötilan nousu ja lämpöaallot yhdessä lämpösaarekeilmiön kanssa voivat nostaa tiheimmin rakennettujen alueiden lämpötiloja myös Ylivieskan keskusta-alueella ja tarkastelualueen muissa kaupunkiympäristöissä. Suomessa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu useiden ja maksimissaan jopa yli kymmenen asteen eroja kaupunkialueiden lämpötiloissa suhteessa ympäröivien alueiden lämpötiloihin. Edellä mainittuihin vaikuttavat kuitenkin voimakkaasti topografia, kaupunkialueen tiheys sekä vesistöt (Drebs et. al. 2023).

Taulukko 3-7. Kesäkuukausien ylimmän lämpötilan keskiarvon muutos eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla (IPCC 2024). (Vertailukausi 1981–2010)

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

Lämpöaaltojen pituuden kehittymistä on arvioitu astepäivämuuttujan perusteella, joka kuvaa jäädytyksen tarvetta rakennuksissa. Muuttuja lasketaan vertaamalla päivän lämpötilakuormaa vakiolämpötilaan, jonka ylitystä muuttuja kuvaa. Ennusteesta (Taulukko 3-8) nähdään että jäädytyksen tarve kasvaa merkittävästi skenaariosta riippumatta. Keskipitkällä aikavälillä SSP5-8.5 skenaariossa viilennystarve on noin 40 % suurempaa kuin todennäköisemmällä SSP2-4.5 skenaariossa. Pitkällä aikavälillä viilennyksen tarve lisääntyy edelleen ja huonoimmalla skenaariolla yli 10 kertaistuu verrattuna nykytilaan.

Taulukko 3-8. Jäädytyspäivien (jäädytyksen tarve) nykytila sekä ennusteet eri aikaväleille ja ilmastoskenaarioilla

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

Talven lämpötilojen (joulu-helmikuu) odotetaan myös kasvavan ajan saatossa oheisen taulukon (Taulukko 3-9) mukaisesti. Leudommat talvet vaikuttavat edellä kuvatun tapaisesti kasvukausien pituuteen sekä eläinten ja kasviston rytmiiin.

Taulukko 3-9. Talvikuukausien keskiarvoisen lämpötilan keskiarvon muutos eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla verraten vertailukauteen 1981–2010 (IPCC 2024).

Talven keskilämpötilan muutos (°C), joulukuu-helmikuu			
	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2100)
SSP2-4.5	2,44	3,36	4,54
SSP5-8.5	2,64	4,14	7,97

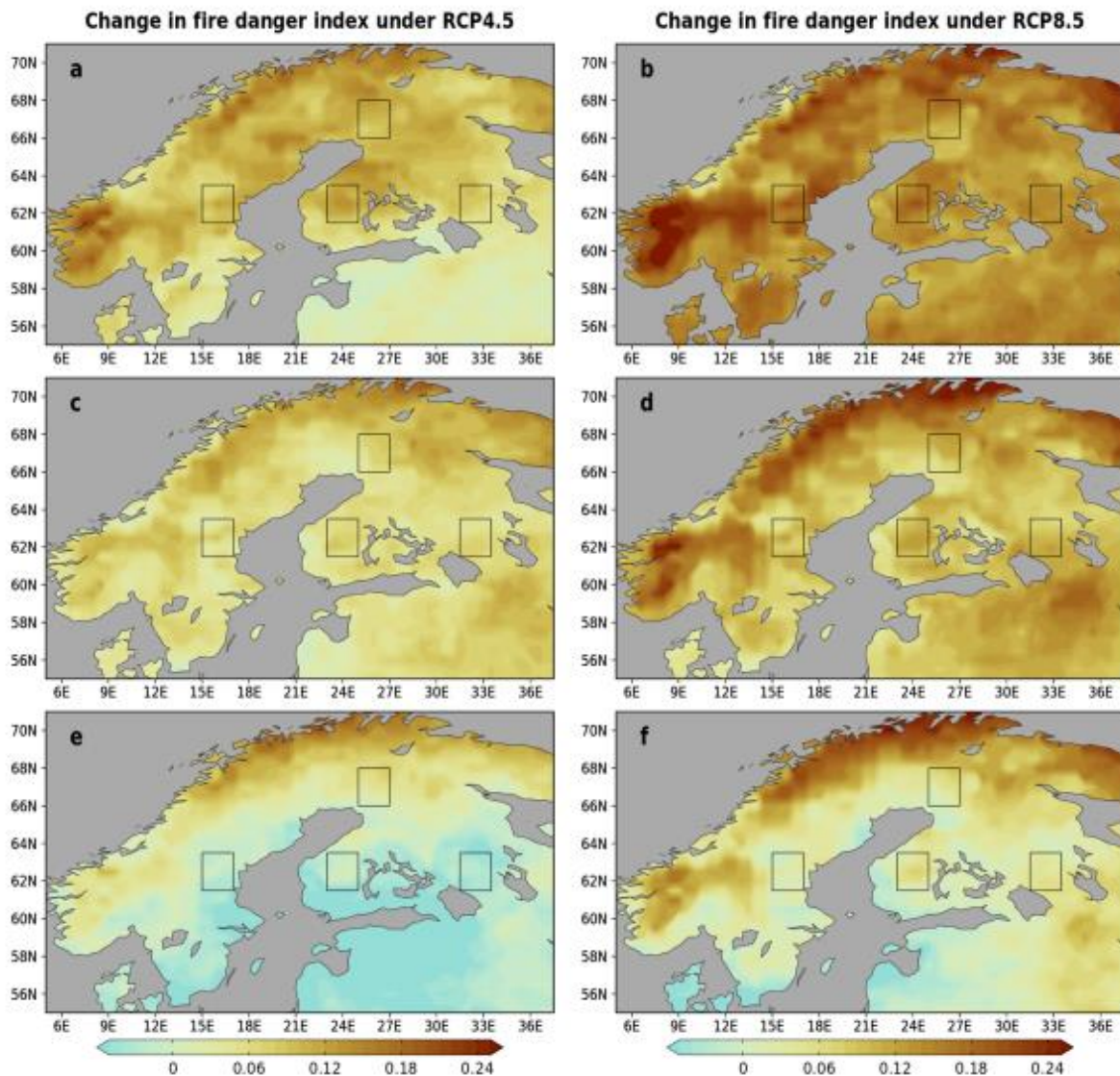
Lämpötilojen lämpenemisen myötä päivät, joiden alimmat lämpötilat ovat alle nollan, vähenevät molemmissa tarkastelluissa ilmastoskenaarioissa (Taulukko 3-10).

Taulukko 3-10. Päivien määrä vuodessa, jolloin lämpötila on alle nollan (IPCC 2024).

Hallapäivät / Päivän alin lämpötila on alle nollan (päivää vuodessa)				
	Vertailukausi (1981–2010)	Lyhyt aikaväli (2021–2040)	Keskipitkä aikaväli (2041–2060)	Pitkä aikaväli (2081–2010)
SSP2-4.5	183	157	145	129
SSP5-8.5	183	153	135	82

3.4.7 Maastopalot

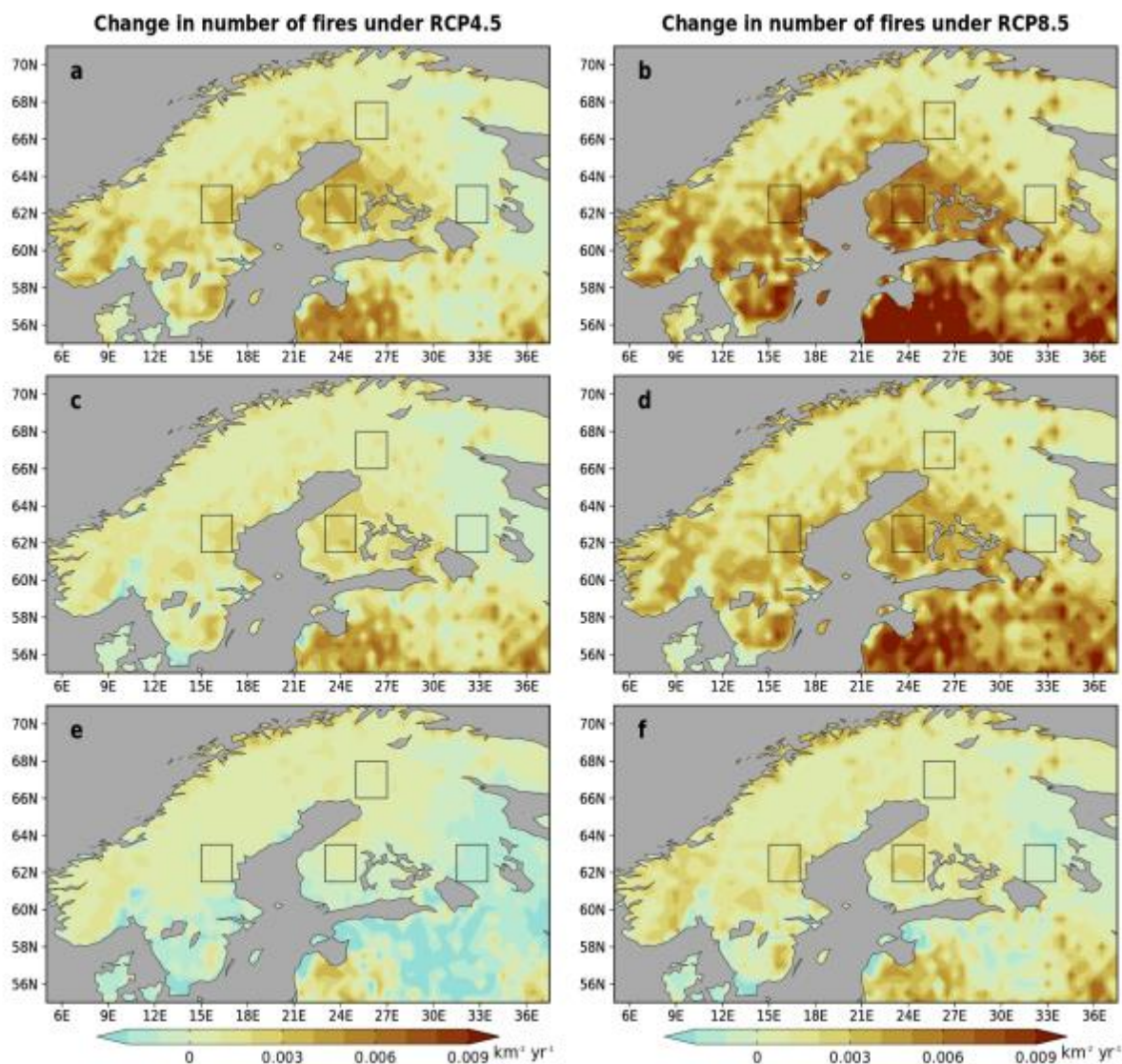
Maastopaloaaran ennustetaan kasvavan tarkastelualueella (Kuva 3-9). Eri mallit ovat ennustaneet riskin muuttuvan eri tavalla, mutta jokainen kolmesta mallista ennustaa tulipaloriskin kasvua tarkastelualueelle.



Kuva 3-9. Tulipaloindeksin muutos 1981–2010 ja 2071–2100 välillä. a-b, c-d ja e-f edustavat eri mallien tuloksia (Aalto & Venäläinen, 2021). Mallit: CanESM2 (ylärivi), MIROC5 (keskirivi) and CNRM-CM5 (alarivi)

On syytä huomata, että yksikötön tulipaloindeksi kuvaa vain tulipalon todennäköisyyttä, jos syttymistapahtuma tapahtuu tietyllä alueella; se ei kuvaa, kuinka monta tulipaloa syttyy. Syttymisnopeus määrittää sijainnissa alkavien tulipalojen enimmäismäärän. Lisäksi polttoaineen saatavuus, eli palavan materiaalin määrä ja kosteus määrittävät tulipalon vakavuuden.

Palotiheys, eli tulipalojen määrä pinta-ala ja aikaa kohden, saadaan tulipaloriskin ja syttymisnopeuden tulona (Kuva 3-10). Kaikki mallit osoittavat palotiheyden kasvua tarkastelualueelle molemmilla ilmastoskenaarioilla.



Kuva 3-10. Palotiheyden muutos Fennoskandiassa (Paloa vuodessa per neliökilometri) (Aalto & Venäläinen, 2021).

3.4.8 Maaperä ja maamassat

Pidentyvät kuivuusjaksot voisivat laskea pohjaveden pintoja aiempaa alemmas, joka voi johtaa vielä hapettumattomien sulfaattimaakerroksien hapettumiseen ja sitä kautta happamiin valumiin alueen puro- ja jokiverkostoon. Happamista sulfaattimaista vapautuu myös typpeä (typpioksiduuli), jolla on ilmastoja lämmittävä vaikutus.

Kuivuusjaksojen ei kuitenkaan ilmastoskenaariodatan perusteella odoteta pidentyvän tarkastelualueella ja sadannan odotetaan keskimäärin lisääntyvän, jolla voi olla vaikutuksia happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin ongelmiin. Myös pohjavesien vuosittaisten käyttäytymisvyöhykkeiden muutos voi vaikuttaa sulfaattimaiden happamoitumiseen ja happamien päästöjen ajankohtaan (ks. kappale 253.4.9)

Ylivieskan seudun maaperässä on paljon savisia alueita, joille rakentaminen on haasteellista jo nykytilassa. Lisääntyvät sateet ja pohjavedenpintojen käyttäytymisen muutokset voivat aiheuttaa entistä suuremman riskin savimaalle rakentamisessa.

3.4.9 Vesistressi -kuivien päivien määrä

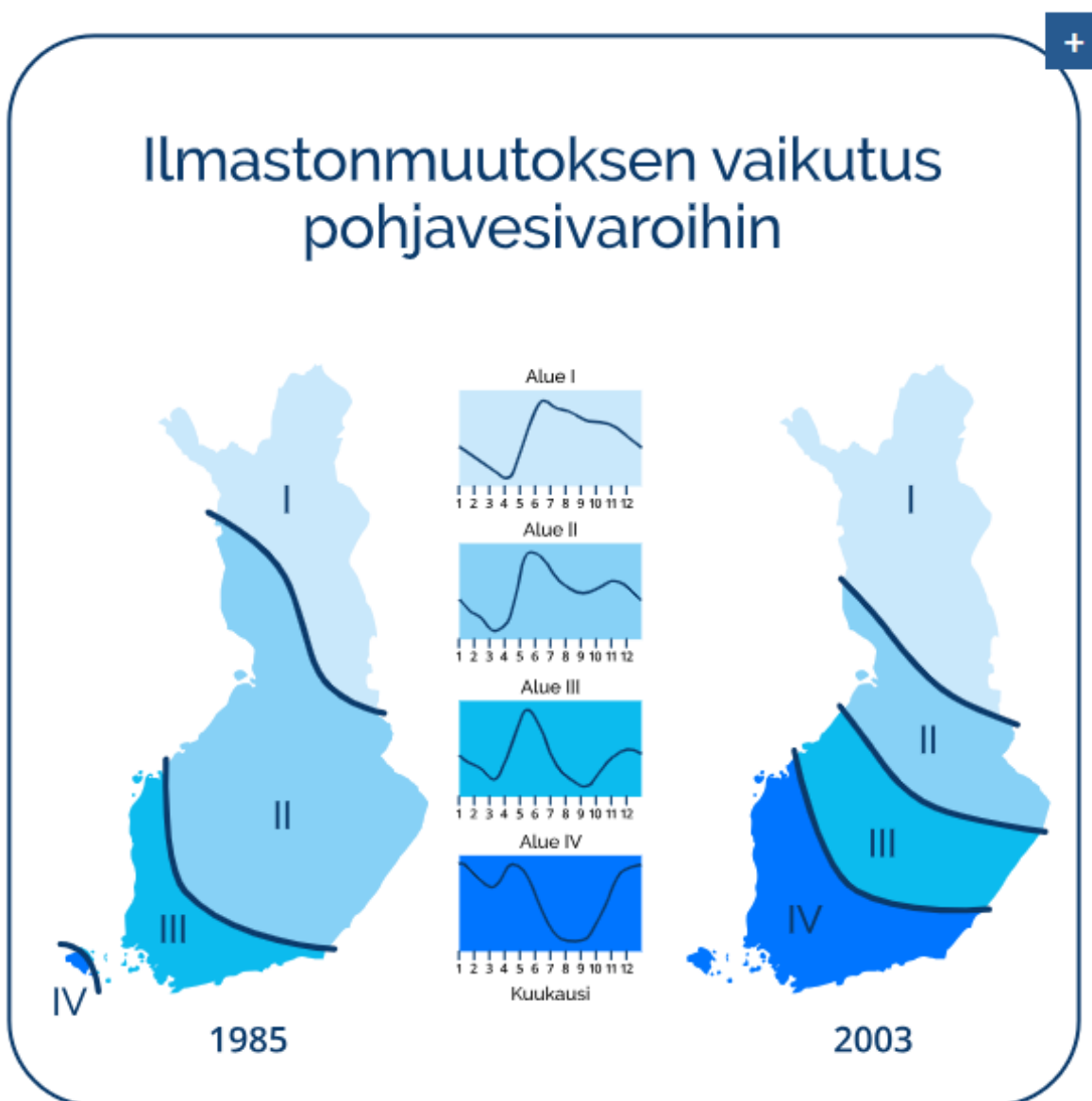
Vesistressi termiä käytetään usein kuvaamaan veden niukkuutta ja altistumista kuivuusjaksoille, jotka vaikuttavat pohjaveden ja veden saatavuuteen.

Kuivuuskausilla on vaikutusta maanviljelykseen, mahdollisiin kaivoveden käyttäjiin sekä yleisesti pohja- ja pintavesivarantoihin sekä niiden laatuun ja sitä kautta teollisuuteen ja kotitalouksiin. Tarkasteltujen ilmastoskenaarioiden mukaan peräkkäisten kuivien päivien määrä ennustetaan hieman pienenevän tarkastelualueella (Taulukko 3-11) jolloin tarkastelualueelle ei odoteta keskimäärin nykyistä enempää kuivuusongelmia eikä siten myöskään lisääntyvää vesistressiä.

Taulukko 3-11. Peräkkäisten kuivien päivien määrä eri ilmastoskenaarioilla ja ajanjaksoilla (IPCC 2024)

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

On todettu, että pohjaveden käyttäytymisvyöhykkeet ovat liikkuneet kohti pohjoista jo aiempina vuosikymmeninä ja voidaan ennakoida saman kehityksen edelleen jatkuvan. (VESI) Käyttäytymisvyöhykkeiden muutoksen myötä tarkastelualueen pohjaveden vuosittainen määrän vaihtelu muuttuu aiemmasta, jolla voi olla vaikutuksia ainakin vedenottoon, kun runsasvetiset ja vähempivetiset kaudet ajoittuvat eri vuodenajoille kuin aiemmin.



Kuva 3-11. Pohjaveden käyttäytymisvyöhykkeet. Ilmastonmuutoksen vaikutus pohjavesivaroihin. (VESI)

3.4.10 Rannikkoalueen meritulvat

Yleisesti ottaen voidaan todeta merivesitulvien riskin pysyvän samana tai jopa pienentyvän tarkastelualueella vuoteen 2050 asti, ja vuoteen 2100 mennessä taas olevan nykytasolla tai kasvavan riippuen valitusta ilmastoskenaariosta. Meritulvien tarkempi tarkastelu kohdistettiin Kalajoen ja Raahen alueelle, josta löytyy lisätietoa liitteestä 5.

3.5 Sektorikohtainen arvio ilmastonmuutokseen liittyvistä riskeistä ja mahdollisuuksista Ylivieskan seudulla

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioimiseksi työssä tehtiin vaikutusarviointi. Keskeistä vaikutusarviointissa oli arvioida eri elinkeinojen alttiutta tunnistetuille ilmastoriskeille. Riskit muodostuvat vaikutuksen suuruudesta ja todennäköisyydestä, ympäristöllisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten vaikutusten suhteen.

Sektorikohtainen analyysi on toteutettu kahdella jo yllä aiemmin mainitulla ilmastoskenaariolla, eli SSP 2-4.5 ja SSP5-8.5 skenaarioilla kahdella eri tarkasteluvälillä. Kaikkia vaikutuksia arvioitiin lisäksi referenssitilanteeseen, koska ilmastomuutoksen vaikutuksia on jo havaittavissa. Lisäisyys tässä arvioinnissa tarkoittaa sitä, että valittujen ajanjaksojen aikana "lyhyt 2035 saakka", "keskipitkä 2055 saakka" ja "pitkä 2075 saakka", vaikutus joko pysyy samana eli ilmastomuutoksella ei ole vaikutusta tai vaikutus kasvaa.

Riskianalyysin tulosten perusteella tunnistettiin tarvittavat sopeutumistoimet ja -mahdollisuudet painottaen Ylivieskan kaupunkiorganisaatiota, kaupungin konserniyhtiöitä sekä liike-elämää. Kunkin toimialan osalta on tässä kappaleessa esitelty vain ne ilmastotekijät, joiden on arvioitu olevan olennaisia kyseiselle sektorille. Lisätietoa sekä vaikutusarviot löytyvät liitteestä 1 ja 2. Taulukoiduissa arvioinnissa käytettiin neliportaista asteikkoa: "ei vaikutusta", "vähäinen vaikutus", "kohtalainen vaikutus" ja "suuri vaikutus".

Ilmastomuutoksen tuomat riskit ja mahdollisuudet arvioitiin viidelle eri elinkeinolle eli maa- ja metsätaloudelle, infrastruktuurille, rakennuksille ja kiinteistöille, luontomatkailulle, kalastukselle ja metsästykselle sekä teollisuuslaitoksille erikseen. Tuloksena saatiin selville haavoittuvat elinkeinot, tunnistetut riskit ja mahdollisuudet sekä vaikutusten suuruusluokka.

Työssä tunnistettiin riskit liittyen muuttuviin sääolosuhteisiin. Riskitarkastelussa tarkasteltiin sekä akuutteja eli tilapäisiä haittoja aiheuttavia vaikutuksia kuten myrskyjä ja rankkasateita että kroonisia eli jatkuvaa haittaa aiheuttavia vaikutuksia kuten vedenpinnan nousua.

Työssä ei tehty kohdekohtaista tarkastelua. Tarkastelun tuloksia voidaan hyödyntää koko seudulla esimerkiksi tarkempien yksittäisten kohteiden riskinarviointien pohjana ja aluekehitystä suunnitellessa.

Riskitaulukot ovat tämän raportin liitteenä, Liite 1. RCP 4.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla ja Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.

3.5.1 Maa- ja metsätalous

Tulvat ja merenpinnan kohoaminen

Vesistötulvien osalta tilanteen ennakoitaan helpottuvan maatalouden kannalta, koska lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulva-alueita. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä, joilla voi olla vaikutusta maanviljelykseen. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Kokonaissadannan lisääntyessä vaarana on viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää. Vesistötulvien osalta ei ole vielä tietoa eri skenaarioiden aiheuttamista mahdollisista eroista.

Meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia maa- ja metsätaloudelle Perämeren rannikon läheisyydessä. Lyhyellä aikavälillä meritulvien ei ennakoita lisääntyvän maaperän kohoamisen takia. Pitkällä aikavälillä skenaarioiden välillä on suuret erot ja huonoimmassa tapauksessa (SSP5-8.5) meritulvat ulottuvat pitkälle maa- ja metsätalousalueille. Ks. kohta Meritulvat kappaleessa 3.

Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Talvilämpötilojen kohoaminen voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin roudan vähentymisen kautta, ja vaikuttaa metsätyökonetyyppien käytettävyyteen. Myrsky- ja

tuholaistuhojen määrä voi kasvaa sekä pitkällä aikavälillä metsätyypeissä voi tapahtua muutoksia.

Uusia tuhohyönteisiä ja vieraslajeja voi levitä tarkastelualueelle lämpimien jaksojen pidentyessä sekä talvien lämpenemisen myötä. Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee. Hellejaksot voivat aiheuttaa kasvun pysähtymistä. Syksyn ja alkutalven lämpeneminen voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Syyskylvö on mahdollista myöhempään.

Sateet ja kosteusrasitus

Rankkasateiden voimakkuuden ja toistuvuuden muutos voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Sateiden ennustamattomuus ja ääri-ilmiöiden esiintyvyys aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia. 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, joka voi aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista ja sienitiöperäisten tautien lisääntymistä. Lisääntyvät ravinnehuuhtoumat ovat ongelma erityisesti vesistöille, joissa ravinteiden määrän kasvu voi aiheuttaa rehevöitymistä.

Myrskyt ja tuulet

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu myrskyjen ja tuulten osalta. Ennusteiden epävarmuus on kuitenkin suuri, joten ilmiöiden voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon.

Maaperä ja maamassat

Sulfaattimaiden osalta nykyisen kaltaisen tilanteen odotetaan jatkuvan sillä kuivuusjaksoihin ei ole odotettavissa muutoksia tarkastelualueella.

3.5.2 Infrastrukturi

Tulvat ja merenpinnan kohoaminen

Merellä läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan nykyistä enemmän vasta 2050 luvun jälkeen. Vaikutus pitkällä aikavälillä on riippuvainen toteutuvasta ilmastoskenaariosta.

Vesistötulvien osalta tilanteen ennakoidaan helpottuvan infrastruktuurin osalta, koska lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvien kastelemissä alueita. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vesistötulvien osalta ei ole vielä tietoa eri skenaarioiden aiheuttamista mahdollisista eroista.

Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun ja sadetapahtumien voimistumisen myötä ja aiheuttaa tulvia taajama-alueilla sekä liikenneväylien yhteydessä. Erityisesti mielessä pidettäviä kohteita hulevesitulviin liittyen ovat alikulut ja niiden pumppaamoiden kapasiteetit. Myös veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.

Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Roudan määrä vähenee ja pakkasjaksot lyhenevät talvilämpötilojen ja yleisen lämpötilan kohoamisen myötä. Tieinfrarakenteiden ja kestävyys heikkenee nollan molemmin puolen vaihtelevan ilman lämpötilan vuoksi ja huolto- ja kunnossapito vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Meri pysyy jatkossa pidempään sulana ja jäät lähtevät aiemmin, joka vaikuttaa satamien toimintaan.

Huippulämpötilat voivat vaikuttaa esimerkiksi päällystettyjen teiden kestävyys ja sähkömuuntajien hyötysuhteeseen sekä kulumiseen ja lisätä tarvetta jäähdytykselle. Maanpinta pysyy aiempaa pidempään sulana, jolloin infratyöt ovat helpompia pidemmälle syksyyn ja aiemmin keväällä.

Sateet ja kosteusrasitus

Rankkasateiden voimakkuuden ja toistuvuuden muutos voivat aiheuttaa infran kosteusrasituksen lisääntymistä myös jo aiemmin mainitun tulvariskin lisäksi.

Vesistressi

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu sillä tarkastelualueelle ei odoteta nykyistä enempää kuivuusjaksoja. Pohjaveden vuosittaisen käyttäytymisen muutos voi kuitenkin vaikuttaa vedenottoon.

Vesimäärien muutokset maaperässä voivat aiheuttaa ongelmia savisen maan päälle rakennetuissa kohteissa kuten liikenneväylien ja muun infrastruktuurin yhteydessä.

Myrskyt ja tuulet

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu myrskyjen ja tuulten osalta. Ennusteiden epävarmuus on kuitenkin suuri, joten ilmiöiden voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon.

3.5.3 Rakennukset ja kiinteistöt

Tulvat ja merenpinnan kohoaminen

Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä. Meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia rakennuksille Perämeren rannikon läheisyydessä. Lyhyellä aikavälillä (ennen vuotta 2050) meritulvien ei ennakoita lisääntyvän maaperän kohoamisen takia. Pitkällä aikavälillä skenaarioiden välillä on suuret erot ja huonoimmassa tapauksessa (SSP5-8.5) meritulvat ulottuvat pitkälle rakennetuille alueille erityisesti Raahessa. Ks. kohta Meritulvat kappaleessa 3.

Vesistötulvien osalta tilanteen ennakoidaan helpottuvan infrastruktuurin osalta koska lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvien kastelemia alueita. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vesistötulvien osalta ei ole vielä tietoa eri skenaarioiden aiheuttamista mahdollisista eroista.

Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun ja sadetapahtumien voimistumisen myötä ja aiheuttaa tulvia taajama-alueilla sekä liikenneväylien yhteydessä ja siten vaikuttavan rakennuksiin. Myös rakennuskohtaiset kuivatusrakenteet voivat osoittautua tulevaisuudessa riittämättömiksi aiempaa voimakkaampien sateiden aikana ellei niitä ole mitoitettu tarpeeksi suurille kuormille.

Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Rakennusten lämmitystarve pienenee ja toisaalta viilennystarve kasvaa toteutuvan ilmastoskenaarion mukaan ja erityisesti haavoittuvien ryhmien (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.) huomioiminen korostuu. Vaikutus on pitkällä aikavälillä huomattavasti suurempi mutta vaikutuksia esiintyy jo lyhyelläkin aikavälillä.

Sateet ja kosteusrasitus

Rankkasateiden voimakkuuden ja toistuvuuden muutos sekä kosteusrasituksen lisääntyminen aiheuttaa tarkastelutarpeita rakennusten katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyihin.

Vesistressi

Pohjaveden määrän aiempaa erilaiset vuodensisäiset muutokset (käyttätymisvyöhykkeiden muutos, ks. kohta 3.4.9) voivat vaikuttaa asuin- ja lomarakennusten kaivoveden käyttöön. Myös vesimäärien muutokset maaperässä voivat aiheuttaa ongelmia savisen maan päälle rakennetuissa rakennuksissa.

Myrskyt ja tuulet

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu myrskyjen ja tuulten osalta. Ennusteiden epävarmuus on kuitenkin suuri, joten ilmiöiden voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon.

3.5.4 Luontomatkailu, kalastus ja metsästys

Tulvat ja merenpinnan kohoaminen

Aiempaa korkeammalle kohoavat meritulvat voivat 2050 luvulta lähtien vaikuttaa ranta-alueiden saavutettavuuteen ja alueilla liikkumiseen tulva-aikana sekä vaikuttaa rantojen kasvi- ja eläinlajeihin.

Vesistötulvien osalta nykyisen kaltaisen tilanteen odotetaan jatkuvan tai helpottavan. Kevättulvien esiintymisajankohdalla ja pienentymisellä olla vaikutuksia kasveihin ja eläimiin.

Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Lämpötilan kohoaminen pitää vesialueet pidempään sulana sekä vaikuttaa jääpeitteisyyden pituuteen ja siten luonnossa liikkumiseen. Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää Ylivieskan seudulle sekä ympäröiville vesialueille kesäaikaan sekä vaikuttaa alueen kasvi- ja eläinlajeihin. Luontokokemukset voivat muuttua, mikäli alkuperäislajit katoavat ja tilalle tulee vieraslajeja. Korkeammat lämpötilat voivat vaikuttaa myös haavoittuvaisten ryhmien mahdollisuuksiin matkailla kesäaikaan.

Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee. Lumen määrä vähenee, hiihtokausi lyhenee. Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, talvilajien esiintyvyys pienenee. Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu.

Sateet ja kosteusrasitus

Sateiden lisääntyminen ja voimakkuuden kasvu voivat vaikuttaa luontomatkailuelämykseen, sen turvallisuuteen sekä muuttaa pitkällä aikavälillä kasvilajistoa.

Myrskyt ja tuulet

Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyt voivat vaikuttaa puiden kaatumiseen ja haitata liikkumista tai aiheuttaa turvallisuusriskin matkailijoille. Myrskyjen ja tuulten ennakoimattomuus saattaa vaikeuttaa kalastusta ja metsästystä.

3.5.5 Teollisuuslaitokset

Tulvat ja merenpinnan kohoaminen

Vesistötulva-alueiden läheisyydessä ja tulevaisuuden tulva-alueiden vaikutuspiirissä on teollisuuslaitoksia⁵ mutta vesistötulvien ei odoteta pahentuvan ilmastomuutoksen johdosta.

Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä ja vaikuttavan teollisuuslaitosten turvallisuuteen (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).

Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on suuria teollisuusalueita sekä satamia. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen. Vaikutus pitkällä aikavälillä on riippuvainen toteutuvasta ilmastoskenaariosta.

Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot

Lämpötilan nousu ja lämpöaallot vaikuttavat myös teollisuudessa lämmityksen tarvetta vähentävästi ja toisaalta viilennystarpeen lisääntymisenä. Globaalit toimitusketjut voivat kärsiä lämpenemisestä sekä ilmastomuutoksesta yleensä ja vaikuttaa siten raaka-aineiden tai muiden osatekijöiden saatavuuteen.

Sateet ja kosteusrasitus

Rankkasateiden voimakkuuden ja toistuvuuden muutos sekä kosteusrasituksen lisääntyminen vaikuttavat myös teollisuuslaitosten rakennusten katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyihin.

Vesistressi

Vesistressin ei odoteta lisääntyvän ilmastomuutoksen johdosta tarkastelualueella.

Myrskyt ja tuulet

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu myrskyjen ja tuulten osalta. Ennusteiden epävarmuus on kuitenkin suuri, joten ilmiöiden voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon.

⁵ Projektitiimillä ei ole tiedossa nykyisten vesistötulvien vaikutusalueella olevia teollisuuslaitoksia.

4 Sektorikohtaiset suositukset ja -mallit ilmastomuutokseen sopeutumiseen

Ilmastomuutokseen sopeutumiseen liittyviä toimenpiteitä laadittiin kaikille käsitellyille elinkeinoaloille. Työssä sopeutumistoimenpiteet jaoteltiin teknisiin, luontopohjaisiin ja hallinnollisiin ratkaisuihin. Lisäksi kaikkia elinkeinoja koskee resilienssin eli sietokyvyn parantaminen.

Sopeuttamistoimenpiteiden toteuttamiskelpoisuus arvioitiin neliportaisesti toimenpiteen vaikuttavuuden ja toimenpiteen toteuttavuuden kannalta. Toimenpiteen vaikuttavuus arvioitiin asteikolla "Ei vaikutusta", "Vähäinen vaikutus", "Kohtalainen vaikutus" ja "Suuri vaikutus". Toimenpiteen toteutettavuus arvioitiin asteikolla "Ei toteutettavissa", "Toteutettavissa lähivuosina", "Toteutettavissa keskipitkällä aikavälillä", ja "Toteutettavissa pidemmän ajan kuluessa". Investoinnin suuruus arvioitiin asteikolla "Ei investointia", "Pieni investointi", "Keskisuuri investointi", "Suuri investointi".

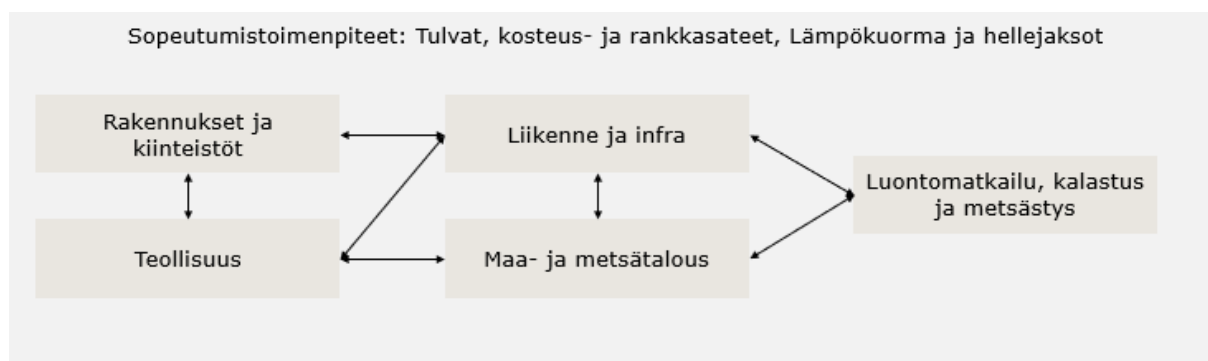
Työssä pieneksi investoinniksi arvioitiin alle sadan tuhannen euron hankkeet, keskisuureksi satatuhatta- miljoonan euron hankkeet ja suuriksi yli miljoonan euron hankkeet. Työssä seurantamittarit jaksoteltiin tehtäväksi "jatkuvasti", "5 vuoden välein" ja "10 vuoden välein".

Sopeuttamistoimenpiteet on esitetty raportin liitteenä, Liite 3. Ilmastoriskeihin liittyvät toimenpidesuosituksat Ylivieskan seudulla.

4.1 Alojen keskinäiset riippuvuudet ja synergiat

Ylivieskan elinkeinorakenteessa palvelualojen työpaikkoja on (73 %), rakennus- ja teollisuuden työpaikkoja (22 %) ja maa- ja metsätalouden työpaikkoja (3 %). Merkittävimpiä teollisuudenaloja ovat metalliteollisuus, elektroniikan mekaniikka, mekaaninen puuteollisuus sekä tiiliteollisuus. Lisäksi suunnitteilla on useita tuulivoimatuotantoon ja aurinkovoimaan liittyviä hankkeita sekä kaupan alan toimitilahankkeita (TEM 2024).

Ilmastomuutokseen sopeutumisessa ja toimenpiteiden suunnittelussa kannattaa hyödyntää elinkeinoalojen keskinäisiä riippuvuus- ja synergiasuhteita. Ilmastomuutokseen sopeutumiseen liittyvien toimenpiteiden suunnittelu, toteuttaminen oppien jakaminen yhteistyössä muiden toimialojen kanssa vähentää päällekkäistä työtä ja luo parhaimmillaan myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Samalla eri elinkeinoalojen tuntemus toisista aloista syventyy, jolloin voidaan hyödyntää laajemman verkoston resursseja ja valmiuksia. Olennaisina keinoina yhteistyön syventämiseksi ja tiedon jakamiseksi nähdään yhteistyöprojektit ja niiden koordinointi, tiedotus ja koulutus.



Kuva 4-1. Synergiat eri elinkeinoalojen kesken

Ilmastomuutokseen liittyvät sopeutumistoimenpiteet, kuten tulviin varautuminen erilaisilla tulvasuojauksilla koskee useita elinkeinoaloja. Kosteuteen ja rankkasateisiin sekä lämpökuormiin ja hellejaksoihin varautumisen toimenpiteet ovat hyvin samankaltaisia rakennus- ja kiinteistöalalla sekä teollisuudessa. Teollisuuslaitoksia koskevat useat samanlaiset ilmatoriskit kuten rakennuksia ja liikennettä koskevat riskit, joten synergiaetuja toimenpiteiden suunnittelussa kannattaa hyödyntää. Yritysten toimitusketjuissa tekemä sopeutumisyhteistyö voi vaikuttaa positiivisesti ilmastotyöhön. Erityisesti toimitusketjuyhteistyö voi hyödyttää elintarviketeollisuutta, kemianteollisuutta ja elektroniikkateollisuutta. Kaikkia toimialoja koskee riskeihin varautuminen eli ennakointi. Ennakoimalla hallitaan myös taloudellisia riskejä, ilmatoriskien toteutuessa taloudelliset vaikutukset voivat riskityypin mukaan olla huomattavia. Häätämajoitusmahdollisuuksien selvittäminen ja tarvittaessa järjestäminen pitäisi olla huomioitu kuntatasolla riippumatta toimialasta. Elinkeinoaloja yhdistävä tekijä on aluesuunnittelu ja kaavoitus, jotka mahdollistavat toiminnat ilmatoriskit huomioiden.

Mikäli Ylivieskan alueen tavoitteena on ilmatoriskien toimenpiteiden jalkauttaminen elinkeinorakenteeseen, täytyy toimintaa koordinoita tavoitteellisesti. Tavoitteen julkistaminen ja siitä viestiminen käynnistää todennäköisesti ilmastomuutoksen sopeutumiseen liittyvää keskustelua myös alueen yrityksissä. Alueen yritysten ja eri elinkeinorakenteen toimijoiden yhteistyöllä voidaan vaikuttaa siihen, kuinka sopeutumistoimenpiteitä suunnitellaan ja toteutetaan alueella, jotta riskien konkretisoitumiselta vältytään. Siksi on tärkeää lisätä tietoisuutta ilmatoriskeistä sekä sopeutumistoimenpiteistä eri elinkeinoalojen kesken. Tietoisuuden lisääminen poistaa epävarmuutta sekä lisää mahdollisuuksia ja yhteistyötä uusien toimintatapojen luomiseksi ja jalkauttamiseksi. Tietoisuuden lisääminen tarkoittaa asiasta viestimistä, viestinnän koordinoitua sekä yhteistyöpalavereita.

Huomioitavaa on, että ilmastomuutoksen riskeihin liittyvien synergioiden jalkauttaminen ja koordinoitua toteuttaminen vievät aikaa. Tässä raportissa esitetyt toimenpide-ehdotukset ovat lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin toimenpiteitä. Tämä tarkoittaa vuosikymmeniä kestävästä yhteistyötoimintaa. Ylivieskan alueella onkin mahdollisuus etupainotteisesti näyttää esimerkkiä toimenpiteiden jalkauttamisessa muodostamalla yhteistyötoimielin, jonka nimenomaisena tarkoituksena on työn koordinointi ja jalkauttaminen sekä tiedottaminen.

Yhteistyötoimielimen osapuolina olisi hyvä olla toimijoita alueen kunta-, koulutus- ja yritystoiminnasta monipuolisuuden, toiminnan läpinäkyvyyden ja aidon yhteistyötoiminnan edistämiseksi. Lisäksi yhteistyötoimielimen olisi hyvä tehdä laajempaa yhteistyötä myös alueen ulkopuolella esimerkiksi tutkimuslaitosten, toisten samankaltaisten yhteistyötoimielimien ja alue- ja vientiorganisaatioiden kesken.

Toimenpidesuositus

- Pääleikkäisen työn välttäminen yhteistoiminnalla, tiedottamisella ja viestinnällä.
- Elinkeinoalojen keskinäisen vuorovaikutuksen lisääminen tuottavuuden, resurssien jakamisen ja liiketoimintamahdollisuuksien edistämiseksi
- Aluekohtainen ilmatoriskien arviointi huomioiden paikalliset elinkeinot, toimijat ja kehityssuunnitelmat
- Yhteistyötoimielimen muodostaminen, ylläpitäminen ja kehittäminen alueelle

4.2 Sektorikohtaiset toimenpidesuosituksukset

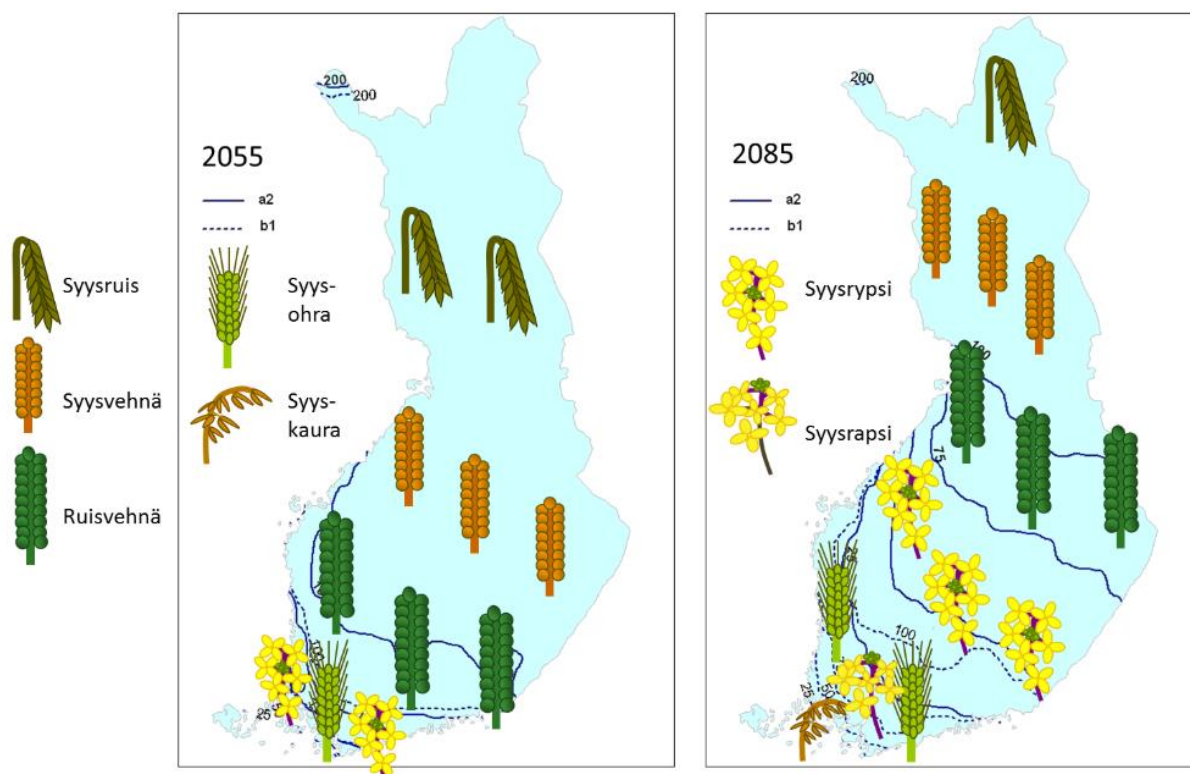
Työssä luotiin sektorikohtaiset (toimialakohtaiset) toimintasuositukset ja -mallit ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja arvioitiin niiden toimivuus Ylivieskan kaupunkiorganisaation eri toimialoille, kuntakonsernin yhtiöille ja elinkeinoelämän eri toimialoille. Ohessa on eritelty pääpiirteittäin eri toimialoille kohdentuvat toimenpiteet AFRYn arvion ja eri lähteiden perusteella. Tarkempia toimenpiteitä on esitetty harmaissa infolaatikoissa kunkin toimialakohtaisen kappaleen lopussa. Lisäksi on hyvä huomioida raportin liitteestä löytyvät sopeutumistoimenpiteet: Liite 3 Ilmatoriskeihin liittyvät toimenpidesuosituksukset Ylivieskan seudulla.

4.2.1 Maa- ja metsätalous

Maatalous

Maa- ja metsätalouteen ilmastonmuutos tuo riskeinä sato- ja metsätuhoriskit (esim. myrskyt, tuholaiset ja vieraslajit). Sopeutumiseksi on kasvatettava sietokykyä, esimerkiksi monimuotoisuutta lisäämällä ja erilaisilla metsien hoitotavoilla, kuten jatkuvan kasvatuksen menetelmällä ja eri ikäisten puiden jakauman huomioimisella. Sateiden myötä maaperän kosteuden hallintaan on kiinnitettävä huomiota erityisesti savimailla, esimerkiksi selvittämällä biokaasulaitosten puhtaiden mädätejäännösten hyötykäyttöä maanparannuksessa tai muilla maanparannuskeinoilla. Peltojen ja muiden maatalouteen liittyvien alueiden ja rakennelmien suojauksessa tulee käyttää tarvittaessa joko luontopohjaisia tai teknisiä tulvasuojusrakenteita sekä kiinnittää huomiota kuivatusrakenteiden riittävyteen. Luontopohjaiset tulvasuojausmenetelmät, kuten virtaavien vesien ympäröiminen kasvillisuudella ja puustolla edesauttavat vesien pysymistä viileinä sekä kalastuselinkeinon jatkuvuutta alueella. Em. toimenpiteet on mainittu myös EU:n ennallistamisasetuksessa. Ylivieskan turvemaat antavat myös mahdollisuuden tulvien ehkäisyyn ennallistamalla turvemaita ja siten lisäämällä niiden luonnollista viivytyskapasiteettia tulvia vastaan.

Ilmastonmuutos voi myös laajentaa valikoimaa viljeltävistä lajikkeista. Mahdolliset uudet viljelylajikkeet voivat auttaa sadon turvaamisessa, mikäli ne on jalostettu kestävämmän ilmatoriskejä, kuten kosteuden ja lämpötilan muutosta. Kestävien lajikkeiden jalostaminen liittyy myös huoltovarmuuteen. Oheisessa kuvassa (Kuva 4-2) esitetään arvio viljelykasvien mahdollisuuksista vuonna 2055 ja 2085. Alueella voitaneen kasvatata tämänhetkisten viljelylajien lisäksi mm. rypsiä, ruisvehnää ja syysvehnää. Toisaalta voi myös olla, etteivät jotkut nykyisen kaltaiset lajikkeet sopeudu esimerkiksi pidentyvään kasvukauteen tai korkeampiin lämpötiloihin. Tämä on merkityksellistä siksi, että Suomen on jatkossa todennäköisesti turvattava ruokahuolto entistä omavaraisemmin. Tämä johtuu siitä, että ilmastonmuutoksen myötä kuivuus valtaa muualla maailmassa ruoantuotantoalueita ja uusilla viljelykelpoisilla alueilla on siksi kasvatettava entistä monipuolisemmin erilaisia kasvilajikkeita. Kasvinjalostajien toiminta on suuressa roolissa maanviljelijöiden tukena, sillä satomenestystä ei välttämättä tule ilman sopeutuneita lajikkeita.



Kuva 4-2. Ilmastonmuutoksen vaikutus viljelykasveihin. (<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/maanviljelyn-satomahdollisuudet-kasvanevat-suomessa-ilmaston-muuttuessa>)

Peltoviljelyn sopeutumisessa mahdollisia muita toimenpiteitä ovat monimuotoisuuden lisääminen (esimerkiksi viljelykierrot ja kerääjäkasvit), hälytys- ja varoitusjärjestelmien käyttöönotto (esimerkiksi oikea-aikainen kasvintuhoojien torjunta), sekä ääri-ilmiöitä varten vakuutusratkaisut. Paikkakohtaisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjen kasvu, jos viljelyssä siirrytään yksivuotisiin kasveihin. Viljelyn sopeutumiskeinot on valittava paikkakohtaisesti. Esimerkiksi hyvä lähde asiaan tutustumisessa on TEHO Plus -hankkeen raportti 4/2014.

Kuivuusjaksojen ja happamien sulfaattimaiden varalta säätösalaajitukset ovat hyvä toimintatapa ja talviaikainen kasvipeitteisyys pelloilla voi vähentää ravinnehuuhtoumia. Lisäksi kipsikäsittelyllä voidaan nostaa maaperän pH-arvoa ja siten ehkäistä happamien sulfaattimaiden aiheuttamia ongelmia.

Regeneratiivisessa maataloudessa viljelymenetelmät keskittyvät maaperän terveyden parantamiseen ja ekosysteemien palauttamiseen. Tämä lähestymistapa pyrkii vähentämään ympäristövaikutuksia ja lisäämään maatalouden kestävyyttä (BSAG). Keskeisiä periaatteita ovat: maaperän terveys, viljelykasvien monimuotoisuus, peitekasvit, maaperän muokkauksen välttäminen.

Maatalouden sopeutumista ilmastonmuutokseen voi edistää seuraavin käytännön keinoin (Maaseudun tulevaisuus, BSAG, ELY, Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma vuoteen 2027: Riskienhallintaa ja kilpailukykyä muuttuvassa ilmastossa)

Toimenpidesuositus

- Viljelykierron monipuolistaminen: Vuoroviljely ja monipuolinen viljelykierto auttavat parantamaan maaperän terveyttä ja vähentämään tuholaiden ja tautien riskiä. Peitekasvien käyttö eroosion estämisessä ja maanparannuksessa.
- Kasvinjalostus: Kehittämällä uusia viljalajikkeita, jotka kestävät paremmin muuttuvia ilmasto-olosuhteita, voidaan parantaa satojen laatua ja määrää
- Vedenkäytön tehostaminen: Kastelujärjestelmien parantaminen ja vedenkäytön optimointi auttavat varmistamaan kasvien riittävän vedensaannin myös kuivina kausina
- Maaperän hoito: Maaperän kasvukunnon parantaminen, kuten orgaanisen aineksen lisääminen ja maan rakenteen parantaminen, auttaa säilyttämään maaperän tuottavuuden ja vähentämään eroosiota. Maaperän muokkauksen välttäminen.
- Säätoiviljely: Säätoiviljelymenetelmät, kuten syyskylvöt ja tyypeä sitovien palkokasvien hyödyntäminen, auttavat sopeutumaan ilmastomuutoksen tuomiin haasteisiin
- Monimuotoisuuden lisääminen: Viljelykasvien ja -lajikkeiden monimuotoisuuden lisääminen parantaa viljelyvarmuutta ja vähentää ympäristövaikutuksia
- Uusiutuvan energian hyödyntäminen: Maataloudessa voidaan hyödyntää uusiutuvaa energiaa, kuten aurinko- ja tuulivoimaa, vähentämään riippuvuutta fossiilisista polttoaineista
- Yhteistyö muiden toimijoiden, viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa parhaiden käytäntöjen jakamiseksi ja yhteisten ratkaisujen löytämiseksi
- Huomioidaan alueelliset hulevesitulvien mahdollisuus kyntö- ja kylvösuunnitelmissa ja lajivalikoimissa. Kartoitetaan kohteet, joissa on ongelmia jo nykyisessä ilmastossa.
- Haitallisten vieraslajien torjunta. Kartoitukset, torjuntatoimenpiteiden suunnitteluja ja viestintä
- Ennallistaminen mahdollisuutena hulevesien hallinnassa
- Nähdään mahdollisuutena vaihtaa viljelykasveja ja tuotantomuotoa

Metsätalous

Metsien sopeutumista voi edistää seuraavin käytännön keinoin (Lähteenä mm MTK 2018) Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan ilmastomuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma vuoteen 2027 : Riskienhallintaa ja kilpailukykyä muuttuvassa ilmastossa :

Toimenpidesuositus

- asvatettavat puulaji/ puulajit valitaan kasvupaikan ja maalajin mukaan. Vältetään erityisesti kuusen istuttamista liian kuivalle kasvupaikalle.
- Vältetään tilatasolla yksipuolista puustorakennetta käyttämällä monipuolisesti eri metsänkasvatuksen menetelmiä niille soveltuvilla kohteilla.
- Huomioidaan luonnon monimuotoisuus kaikissa toimenpiteissä ja suositaan sekapuustoisuutta ja lehtipuusekoitusta soveltuvilla kohteilla.
- Mahdollisuudet luontaisten kosteikkojen hyödyntämiseen vesien hallinnassa tulvaherkillä alueilla
- Varaudutaan ennakoivasti tuholaiden aiheuttamiin puutuhojen mahdollisuuteen
- Hoidetaan taimikot ajallaan ja jätetään havupuuvaltaiseen taimikkoon mahdollisuuksien mukaan lehtipuusekoitus taimikonharvennuksessa (huomioiden kuitenkin eri puulajien kasvurytmit).
- Vältetään uudistushakkuita varttuneiden kasvatusmetsien reunoilla. Erityisesti kuusikot ovat alttiita tuulituhoille talvella, jos maa ei jäädy kunnolla.
- Suunnitellaan puunkorjuu huomioiden routa-aikojen väheneminen.
- Kartoitetaan kohteet joissa on ongelmia jo nykyisessä ilmastossa
- Arvioidaan maastopaloille riskialtteimmat alueet, jos mahdollista. Tiedottaminen metsäpalojen estämiseksi
- Haitallisten vieraslajien torjunta (sekä kasvilajit että eläimet). Kartoitukset, torjuntatoimenpiteiden suunnitteluja ja viestintä

4.2.2 Infrastrukturi

Infrastruktuurin rakentamisessa on huomioitava tulvien myötä veden alle jäävät rakenteet ja niiden toimivuus myös talvisaikaan pakkas- ja suojajaksojen vaihdellessa sekä kesäisin helleaaltojen aikaan. Yleisesti ilmastomuutoksen myötä raaka-aineiden ja polttoaineiden saatavuuteen on hyvä sopeutua monipuolistamalla tuotantoketjuja.

Meri- ja vesistötulviin voidaan varautua selvittämällä ja rakentamalla teknisiä (esim. pumppujärjestelmiä) ja luontopohjaisia tulvasuojauksia (esim. valleja), kosteikkoja, viivästysaltaita ja rakenteita. Luonnonmukaisiin menetelmiin kuuluvat lisäksi muun muassa jokien luonnollisen mutkittelun ja tulvametsien palauttaminen ja ennallistaminen, tulvaherkkien alueiden hyödyntäminen ja ennallistaminen, hulevesien imeytysalueet ja vettäläpäisevän pinnan käyttö asfaltin sijaan. Harvoin toteutuvia suuria tulvia vastaan on kustannustehokasta suojautua väliaikaisin tulvasuojarakentein. (SYKE 2021, EU:n ennallistamisasetus).

Alla on käsitelty erikseen eri infrastruktuurisektoreiden sopeutumistoimia. Kriittisen infrastruktuurin tapauksessa tärkeää on toimenpiteiden ennakointi.

Tiestö

Huolehdittava riittävästä kuivatuksesta ottaen huomioon ilmastoskenaarioiden ennustamat olosuhteet (tulvat, lämpeneminen, roudan vähentyminen) sekä varauduttava mahdolliseen auraustarpeen kasvuun. Uuden tiestön tierakenteen suunnittelussa ja rakentamisessa on huomioitava kasvavat sadevesimäärät, tulvariskit ja lämpötilojen vaihtelut. On myös hyvä tarkastella kiertotiemahdollisuudet, jotta tulvan sattuessa liikenteen toimintaedellytykset säilyvät.

Päällystetyillä teillä käytettävä riittävän suurta lämpötilaa sekä lämpötilan vaihteluita kestäviä päällysteitä suhteessa liikennekuormaan. Rataverkon osalta on otettava huomioon aiempaa suurempi lämpölaajeneminen. Metsäteiden yllä- ja kunnossapitoon on kiinnitettävä aikaisempaa enemmän huomiota, jotta puunkorjuu sujuu myös jatkossa. (Pakkala 2019, Väylävirasto).

Liikenneväylien ja rakennusten osalta on harkittava entistä tarkemmin mahdolliset savisen maan aiheuttamat ongelmat. Paalutuksen tarpeellisuus on harkittava kohdekohtaisesti sekä tarvittaessa hyödynnettävä erilaisia maaperää perustusten alta keventäviä vaihtoehtoja, joilla kompensoidaan rakennuksen saveen aiheuttamia kuormituksia.

Energian- ja sähköntuotanto sekä jakelu

Energian- ja sähköntuotannossa sekä -jakelussa on olennaista huomioida ilmastonmuutokseen liittyvien akuuttien ja kroonisten riskien ennaltaehkäisy. Akuutteja ennaltaehkäistäviä riskejä ovat sääilmiöihin liittyvät riskit, kuten myrskyt ja helleaallot sekä krooniset riskit kuten roudan väheneminen. Ennaltaehkäisyllä, kuten maakaapeloinnilla, parannetaan sähkönjakeluverkkojen häiriönsietokykyä ja jakeluverkon käyttövarmuutta sekä pienennetään alttiutta häiriöihin.

Lisäksi laitosten ja laitteiden jäähdytyksen tulee olla mitoitettu ja varmistettu ilmastoskenaarioiden mukaisesti, jotta vaurioilta tai käyttökatkoilta ja tehohäviöiltä pitkien hellejaksojen aikana vältytään. Energialaitoksia, erityisesti polttolaitoksia voi haastaa tulevaisuudessa polttoaineen saanti ja toisaalta entistä lämpimämmät talvet. Siksi korvaavia polttoaineita sekä siirtymistä ei polttavaan energiantuotantoon olisi hyvä selvittää ajoissa. (Ilmastopaneelin raportti 2/2022).

Vedenjakelu ja jätevedenkäsittely

Vedenhankinnassa on varauduttava tulviin ja estettävä tulvaveden pääsy vedenottamoihin esimerkiksi pato- tai vedenohjausrakentein. Vesilaitosten tulee varautua pohjaveden vuodenaikaisvirtaamien muutoksiin. Puhdasvesilaitoksissa, jotka käyttävät pintavettä, tulee selvittää ja varautua vesien lämpötilan nousuun ja sitä myötä mahdolliseen

vedenpuhdistamisen hidastumiseen ja kallistumiseen. Mahdolliset sekaviemäröinnit tulee erotella erillisiksi hulevesi- ja jätevesiviemäreiksi. Hulevesiä voidaan käsitellä putkituksen sijaan luonnonmukaisilla menetelmillä syntypaikoilla tai niiden lähetytyillä.

Toimenpidesuositus

- Tiet

Suunnitellaan ja rakennetaan tieverkostoja, jotka kestävät tulvia esimerkiksi rakentamalla korkeampia penkereitä ja tehokkaita hulevesijärjestelmiä mitoittamalla ne kestävämmän kohteen eliniän ilmaston vaatimukset sekä kartoitetaan jo tällä hetkellä ongelmalliset kohteet.

Hyödynnetään pitkän aikavälin sääennusteita ja ilmastomalleja tiesuunnittelussa ja teiden hoidossa.

Käytetään materiaaleja, jotka sietävät lämpötilan vaihteluita ja äärimmäisiä sääolosuhteita. Istutetaan puuta ja kasvillisuutta teiden varsille vähentämään lämpösaarekeilmiötä ja parantamaan veden imeytymistä maaperään. Huolehditaan teiden säännöllisestä kunnossapidosta ja tarkastuksista. Savimailla toteutetaan tarvittavat toimet savimaiden ongelmien välttämiseksi.

- Energian ja sähkön jakelu

Parannetaan sähköverkkojen ja voimalaitosten kestävyttä äärimmäisiä sääolosuhteita vastaan, kuten myrskyjä, tulvia ja helleaaltoja. Varmistetaan, että käytössä on varavoimajärjestelmiä, kuten generaattoreita ja akkuvarastoja. Edistetään hajautettua energiantuotantoa, kuten aurinko- ja tuulivoimaa.

Huomioitava suunnittelussa, että uusiutuvat energialähteet, kuten aurinko- ja tuulivoima, ovat sääriippuvaisia, mikä voi aiheuttaa vaihtelua energiantuotannossa. Tämä taas aiheuttaa haasteita energian laadun ja määrän hallintaan, jotta verkon tasapaino säilyy. Edistetään älykkäiden sähköverkkojen käyttöönottoa. Huomioidaan hätätilanteisiin varautuminen suunnittelulla, kouluttamalla ja tiedottamalla.

- Veden jakelu ja jäteveden käsittely

Parannetaan vesihuoltoinfrastruktuurin kestävyttä äärimmäisiä sääolosuhteita, kuten myrskyjä, tulvia ja kuivuusjaksoja vastaan. Suunnitellaan, kartoitetaan ja otetaan käyttöön varavesilähteitä.

Kehitetään tehokkaita hulevesien hallintajärjestelmiä, jotka estävät tulvien aiheuttamat vahingot ja vähentävät ylivuotoriskiä jätevedenpumppaamoissa. Varmistetaan, että vedenkäsittelylaitosten kapasiteetti riittää käsittelemään vaihtelevia virtaamia ja veden laadun muutoksia. Parannetaan laitosten energiatehokkuutta. Huolehditaan säännöllisestä huollosta ja kunnossapidosta.

Tarkistetaan riskinarvioinnein jätevesipumppaamoiden toimintakapasiteetti tulva-alueilla erityisesti vesistöjen (ravinnepäästö) ja pohjaveden ottamoiden (bakteerikontaminaatio) läheisyydessä

- Yhteistyö yritysten, viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa parhaiden käytäntöjen jakamiseksi ja yhteisten ratkaisujen löytämiseksi

4.2.3 Rakennukset ja kiinteistöt

Kiinteistöjen ja rakentamisen uhkana ovat kosteusrasituksen ja sateiden lisääntyminen sekä kiinteistöihin kohdistuvat tulvavauriot. Tulvariskeihin voidaan ensisijaisesti varautua maankäytönsuunnittelulla, jossa tulvariskialueille rakentamista vältetään. Lisäksi yksittäisten rakennusten tapauksissa on hyvä kiinnittää huomiota jokipenkkojen maankulumiseen, joka voi voimistua sateiden myötä. Ilmastomuutoksen myötä rakennusten kosteusrasitus ja homevauriot lisääntyvät, mikäli niitä ei huomioida suunnittelussa, rakentamisessa, huollosta ja ylläpidossa. Kosteuden ehkäisemistä kiinteistöissä voidaan välttää esimerkiksi huomioimalla kellarikerrosten, kattojen ja julkisivujen kosteusrasitus suunnittelussa.

Lisäksi lämpösaarekeilmiö saattaa haitata joitain keskusta-alueita, missä rakennukset ovat lähekkäin ja viheralueita on vähän. Siksi keskusta-alueiden maankäytönsuunnittelussa on löydettävä tasapaino lämpösaarekeilmiön heikentämisen, kosteuden riittävän poistumisen, liian tuulisuuden estämisen sekä ilmavuuden välillä. Lämpösaarekeilmiön voimakkuus on erilaista eri kaupungeissa johtuen muun muassa rakentamisen tiheydestä mutta myös vesistöt sekä maankorkeuden vaihtelut vaikuttavat ilmiöön merkittävästi. Mikäli halutaan tietää enemmän lämpösaarekeilmiön voimakkuudesta Ylivieskassa, tulisi toteuttaa mittauksia ja/tai mallinnuksia asian selvittämiseksi. Yleisesti lämpösaarekkeiden

muodostumista voidaan välttää jättämällä varjostavaa puustoa ja metsäalueita rakennettu ympäristöön ja välttämällä koko alueen asfaltointia.

Keskusta-alueiden suunnittelussa on huomioitava myös sadepäivien määrän kasvu, jolloin vähävaloista aikaa on todennäköisesti enemmän. Siksi kiinteistöjen sisätilojen sekä ulkotilojen riittävästä ja monipuolisesta valonsaannista on huolehdittava. Rakennusten suunnittelussa ja ylläpidossa on huomioitava haavoittuvat ryhmät, joille lämpötilojen ääripäät sekä mahdolliset energiansaannin katkokset ovat haasteellisia. (Rateko 2024).

Toimenpidesuositus

- Aluesuunnittelu ja kaavoitus
Estetään kaavoituksen avulla lämpösaarekilmiön voimistumista. Lisätään kaavamerkinnöillä vettä pidättäviä viheralueita ja kasvillisuutta. Mikäli mahdollista, ohjataan rakentamista pois savisilta alueilta sekä sortumavaarassa olevilta alueilta. Ohjataan rakennustapaohjeissa/rakennusjärjestyksessä kestäviin ratkaisuihin.
- Tulvariskit ja tontin kosteuden hallinta
Vältetään rakennusten kaavoitusta tulvariskialueelle tai ilmastoskenaarioiden ennakoimille tulvariskialueille. Varmistetaan hulevesijärjestelmien toimivuus ympärivuotisesti ja kartoitetaan kohteet joissa on ongelmia jo nykyisessä ilmastossa. Uusitaan tai tehostetaan nykyistä hulevesiviemärintiä kartoitusten ja riskiarvioiden perusteella. Huolehditaan tulvasuojelusta ja pumppaamoista erityisesti tulvariskialueilla. Huolehditaan evakuointisuunnitelmien ajantasaisuudesta sekä alueen saavutettavuudesta pelastustoimenpiteitä varten.
- Maaperään liittyvät riskit
Ohjataan rakentaminen mahdollisuuksien mukaan pois savisilta alueilta sekä sortumavaarassa olevilta alueilta. Hidastetaan tarvittaessa veden virtausnopeutta rinteissä ja hyödynnetään pintamaata sitovaa kasvillisuutta eroosion vähentämiseksi. Huomioidaan suunnittelussa, että savimaat muokataan rakennusten ympäristössä niin, että vesi valuu kiinteistöiltä pois päin. Huolehditaan maanmuokkauksella ja viemäroinnillä, että rakennusten ympäröiviltä teiltä ei valu kiinteistöille hulevesiä. Tarvittaessa toteutetaan paalutusta tai muita toimia estämään savimaan aiheuttamia ongelmia.
- Maastopalot ja akuutit vaarat
Estetään palojen leviäminen maastosta ja rakennusten välillä riittävällä paloetäisyydellä. Huomioidaan palokatkot ja osastoivat rakenteet sekä palosammutusjärjestelmät. Huolehditaan alueen saavutettavuudesta pelastustoimenpiteitä varten sekä sammutusveden saannista.
- Alapohjat ja maanvastaiset seinät
Maanvastaisiin seiniin ja alapohjiin valitaan rasitusolosuhteita ja kosteutta hyvin kestävät ja vesihöyryä läpäisevät materiaalit. Rakennukset suunnitellaan ja rakennetaan siten, että kosteudelle herkät materiaalit ovat yli 300 mm maanpinnan yläpuolella.
- Julkisivut ja vesikatot
Suositetaan vikasietoisia rakennusratkaisuja -ja materiaaleja. Huolehditaan materiaalien tarkastuksista ja huollosta. Parannetaan liitoskohtien tiiveyttä sekä yksityiskohtien ja pellitysten toimintaa. Huomioidaan materiaalien lämpölaajeneminen. Varaudutaan aikaisempaa todennäköisempiin viistosateisiin huolehtimalla tiiveydestä ja kuivatuksesta.
- Sisäilmasto-olosuhteet
Estetään yllämpeneminen passiivisilla ja aktiivisilla jäähdytysmenetelmillä, kuten ilmalämpöpumpuilla ja tuuletusmahdollisuuksilla. Lisätään viheralueita ja kasvillisuutta sekä varjopaikkoja. Lisätään valaistusta pilvisyyden lisääntyessä. Huolehditaan varaenergiajärjestelmien rakentamisesta haavoittuvia ryhmiä varten.
- Alueelliset lämpösaareke- ja hulevesiratkaisut
Selvitetään mahdollisuus passiivisten hulevesi- ja jäähdytysratkaisujen käyttöön, kuten viherkatot, puolläpäisevät ja läpäisevät tie- ja ympäristörakenteet (nurminopat, hulevesipainanteet, sadepuutarhat, avo-ojat ja johtamispainanteet) sekä tummien pintojen korvaaminen vaaleilla. Selvitetään, voidaanko keskusta-alueiden pieniä viheralueita suurentaa ja johtaa sinne hallitusti hulevesiä. Lämpösaarekeselvityksen sekä hulevesimallinnuksen toteuttaminen tarvittaessa. Ratkaisut soveltuvat myös jo rakennetuille alueille.
- Haavoittuvaisten kohteiden (vanhukset, lapset, sairaat ihmiset) tilojen kaavoituksessa otetaan huomioon jäähdytystarve ja piha-alueiden soveltuvuus kaikissa sääolosuhteissa

4.2.4 Luontomatkailu, kalastus ja metsästys

Luonnossa liikkumisessa on varauduttava muuttuviin sääilmiöihin. Kunnan toimenpiteenä voi olla luonnossa liikkujien opastaminen. Tämä sisältää luonnossa liikkujien terveyden ylläpitämisen sekä luonnon huomioimisen kestäväen matkailun periaatteiden mukaisesti. Opastukset voivat liittyä retkeilyyn, kuten helteillä riittävän nesteytyksen huomioimisen ja metsäpalovaaran välttämisen sekä pakkasilla riittävään vaatetukseen ja asianmukaisiin varusteisiin sekä jäällä liikkumisen vaaroihin.

Ilmastonmuutos vaikuttaa **metsästykseseen** lajien leviämisen kautta. Ilmastonmuutos voi tuoda muutoksia metsästettäviin lajeihin ja määriin, jolloin metsästystapoja on todennäköisesti sopeutettava. Odotettavissa on, että lunta kaipaavat lajit siirtyvät pohjoisemmaksi ja eteläisemmät lajit leviävät pohjoisemmaksi. Kasvillisuusvyöhykkeiden siirtymisen myötä on odotettavissa, että lehtipuuvaltaisista metsistä ja vähäisestä lumipeitteestä hyötyvät lajit, kuten rusakko, villikani, fasaani, peltopyy, metsäkauris ja villisika leviävät pohjoisemmaksi tai runsastuvat.

Kalastukseen liittyviä ilmastonmuutoksen riskejä ovat vesistöjen lämpeneminen ja rehevöityminen. Tulvariskit ja lisääntyvä valunta lisäävät todennäköisesti huuhtoutuvan kiintoaineen määrää. Kiintoaineen ja humuksen määrän lisääntyminen aiheuttaa vesistöjen tummumista ja vaikuttaa kalojen elinympäristöihin, kuten heikentää kutualueita. (LUKE) Kalalajit kestävät eri tavoilla vesistöjen lämpenemistä. Lämpenemistä kestävät kalalajit, kuten särkikalat, tulevat lisääntymään. Kalastukseen vaikuttaa laajempi Itämeren tilan kehittyminen, joten laajemmat toimet Itämeren vedenlaadun parantamiseksi vaikuttavat myös kalastuselinkeinoon rannikkoalueilla.

Kalajoen vesistöalue Haapajärvi-Nivala-Ylivieska-linjalla sekä Reisjärven Keskikylän-Kangaskylän tienoo sekä Kalajokilaakson viljelymaisemat on arvioitu valtakunnallisesti arvokkaaksi kulttuurimaisemaksi (VAMA)⁶. Keinoja vesialueiden toimenpiteistä ovat mm. maa- ja metsätaloudessa ravinteiden huuhtoutumisen, virtaavien vesien lämpötilan nousun sekä tulvien estäminen esimerkiksi suojavyöhykkeillä, runsaslatvustoilla puilla ja kasvipeitteisyydellä.

Kalajoen **matkailulle** ilmastonmuutos voi aiheuttaa positiivisia vaikutuksia lämpötilojen nousun myötä. Paikalliset ihmiset saattavat hakeutua merenrantaan viilentymään ja toisaalta alue saattaa houkuttaa myös matkailijoita alueilta, joilla paahtavat helteet ovat suurempi ongelma. Toisaalta matkailun riskinä on 2050-luvun jälkeen meren kohoaminen sekä meren lämpeneminen, joka voi aiheuttaa meren rehevöitymistä. Toisaalta on varauduttava matkailun kapasiteetin nostolla, mutta toisaalta myöhemmin voi myös tapahtua sellaisia muutoksia, jotka aiheuttavat matkailun taantumista (esim. rehevöityminen, meriveden nousu).

⁶ VAMA Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat.
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021%20alueluettelo%20ja%20kartta%20F1%20SV_0_0_1_0_0.pdf. [19.11.2024]

Toimenpidesuositus

- Luontomatkailu
Huolehditaan siitä, että luontomatkailuun liittyvä infrastruktuuri kestää lisääntyvät sademäärät, kohoavat lämpötilat sekä tulvat. Kehitetään matkailukohteita, jotka tukevat luonnon monimuotoisuutta ja ehkäisevät/minimoivat ympäristövaikutuksia.
Selvitetään kohdekohtaiset ilmatoriskit ja tehdään suunnitelma riskien toteutumisen ehkäisemiseksi. Lisätään matkailualan toimijoiden sekä matkailijoiden tietoisuutta ilmatoriskeistä sekä kestävästä matkailukäytännöistä. Parannetaan energiahallintaa ja veden käyttöä. Tehdään tiivistä yhteistyötä paikallisyhteisöjen kanssa.
- Kalastus ja metsästys
Säännölliset riista- ja kalakantojen arvioinnit, jotta pystytään reagoimaan ajoissa. Suojellaan ja ennallistetaan elinympäristöjä, kuten kutupaikkoja, metsiä ja kosteikkoja.
Edistetään ympäristövastuullisia metsästys- ja kalastusmenetelmiä esimerkiksi kouluttamalla ja tiedottamalla.
Selvitetään paikkakohtaiset metsästyksen ja kalastukseen liittyvät ilmatoriskit ja tehdään suunnitelma riskien toteutumisen ehkäisemiseksi. Suunnitellaan ja toteutetaan erilaisia sopeutumisstrategioita. Varmistetaan sopeutumisstrategioiden, kuten vesiviljelyn ja kala/riistalajien siirron kestävyys ekosysteemissä. Lisätään metsästäjien ja kalastajien tietoisuutta ilmatoriskeistä sekä kestävästä käytännöistä.
- Yhteistyö yritysten, viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa parhaiden käytäntöjen jakamiseksi ja yhteisten ratkaisujen löytämiseksi

4.2.5 Teollisuuslaitokset

Teollisuutta koskee yleisesti kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja lämpöaaltoihin varautuminen jäähdytysvaihtoehtoja suunnitteleamalla ja toteuttamalla. Prosessien jäähdytystarve kasvaa lämpötilan kohotessa ja mahdollisten hellejaksojen aikana erimerkiksi kemianteollisuudessa, palvelinkeskuksissa, vetylaitoksissa ja muissa prosesseissa, joissa jäähdytys on olennaista. Merivettä jäähdytykseen käyttävien teollisuudenalojen on otettava huomioon, että ilmastomuutoksen myötä lämpötilat tulevat nousemaan ja laatu mahdollisesti heikkenemään.

Yleisesti ilmastomuutoksen myötä raaka-aineiden ja polttoaineiden saatavuuteen on hyvä sopeutua monipuolistamalla tuotantoketjuja. Teollisuuslaitoksia koskevat useat erilaiset ilmatoriskit kuten maataloutta, rakennuksia ja liikennettä koskevat riskit, joita on käsitelty erikseen yllä. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa ilmastomuutoksen myötä raaka-aineiden nykyisenkaltainen saatavuus voi olla epävarmaa, jolloin hankintaketjujen ja raaka-ainevalikoiman monipuolisuus on avain toiminnan jatkuvuuteen. Myös puhtaan veden saatavuuteen liittyvät riskit voivat olla aluekohtaisesti mahdollisia. Esimerkiksi tulvat voivat aiheuttaa veden laadun heikkenemistä ja kuivuusjaksot paikallista pohjaveden pinnan alenemista.

Metsäteollisuudessa puuraaka-aineen varastoinnissa on huomioitava mahdolliset kuivien jaksojen ja rankkasateiden vaikutukset varastoitavan puun laatuun.

Ilmastomuutoksen vaikutuksista muun muassa suomalaisen kemikaali-, kaivos-, metalli- ja elektroniikkateollisuuden raaka-aineisiin tai prosesseihin tarvitaan tulevaisuudessa lisää tutkimustietoa (Ilmasto-opas). Aktiivinen yhteistyö teollisuusalan järjestöjen kanssa on tarpeen tiedon kartuttamiseksi.

Kaikilla teollisuuden aloilla on tehtävä tuotantokohtaiset ilmatoriskiarvioinnit ja haavoittuvuusanalyysit, jotta sekä lyhyen että pitkän aikavälin toimenpiteet voidaan suunnitella riittävän ajoissa. Toisaalta tuotekehitys tuo uusia mahdollisuuksia kaikilla teollisuuden haaroilla, jotka niiden on itse tunnistettava.

Toimenpidesuositus

- Kiinteistöjen ja prosessien energiatehokkuuden parantaminen ja investoiminen uusiutuviin energialähteisiin. Varaudutaan varavoimageneraattoreilla ja hätätilanteisiin tarkoitetuilla tuotantolinjoilla tai muilla laitteilla tai järjestelmillä, jotka varmistavat toiminnan jatkuvuuden vikatilanteissa.
- Kiinteistökohtainen ilmatoriskien arviointi ja suunnittelu. Tunnistetaan mahdolliset uhat ja tehdään suunnitelma riskien hallitsemiseksi. Henkilöstön koulutus ilmatoriskeihin varautumiseen ja hallintaan.
- Parannetaan teollisuuslaitosten rakenteita ja infrastruktuuria kestävämmän muuttuvia sääolosuhteita. Huomioidaan tulvasuojaukset, rakennusmateriaalit, kemikaaliturvallisuus, viemärointi ja hulevesien hallinta.
- Toimitusketjujen joustavuuden ja monipuolisuuden lisääminen raaka-aineiden ja komponenttien saatavuuden varmistamiseksi.
- Jäähdytyskapasiteetin varmistaminen
- Yhteistyö muiden yritysten, viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa parhaiden käytäntöjen jakamiseksi ja yhteisten ratkaisujen löytämiseksi

4.3 Siirtymäriskit

Siirtymäriskit, eli transitoriskit, viittaavat mahdollisiin taloudellisiin ja operatiivisiin haasteisiin, joita voidaan kohdata siirryttäessä kohti vähähiilistä taloutta sekä fyysisten ilmatoriskien vaikutuksia. Nämä riskit voivat johtua erilaisista tekijöistä, kuten sääntelymuutoksista, teknologisista edistysaskeleista, markkinadynamiikasta ja maineeseen liittyvistä seikoista.

Hallinnolliset riskit voivat liittyä lainsäädännön muuttumiseen ja poliittisiin päätöksiin, jotka tähtäävät esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen sekä muihin ilmastokestävyyteen liittyviin velvoitteisiin. Samoin hallinnolliset riskit voivat olla muiden elinkeinoalojen, kuten vakuutus- ja rahoitusalan tiukempia vaatimuksia. Hallinnollisten riskien konkretisoituminen voi näyttäytyä esimerkiksi yritysten toiminnan muuttumisena tai sanktioina. Teknologiset riskit voivat syntyä tarpeesta omaksua uusia, kestävämpiä teknologioita. Teknologisten riskien konkretisoituminen saattaa näkyä kalliina investointeina tai teknologian saatavuusongelmina. Markkinariskit voivat sisältää muutoksia kuluttajien mieltymyksissä kohti kestävämpiä tuotteita, mikä voi vaikuttaa tiettyjen tavaroiden ja palveluiden kysyntään. Maineriskit voivat tarkoittaa mahdollisia vahinkoja julkisuuskuvaan.

Siirtymäriskejä arvioidaan tässä työssä sovelletusti eri toimenpiteiden kautta, jotta ymmärretään niiden mahdollinen vaikutus eri toimialoihin. Vaikutusten havaitsemisella voidaan kehittää sopivia riskienhallintatapoja. Tässä työssä pääpaino on fyysisten ilmatoriskien vaikutuksissa.

Taulukko 4-1. Toimenpiteiden kautta havainnoituja siirtymäriskejä.

Toimi-ala	Siirtymä riski	Siirtymäriskin kuvaus	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vaikutus
Maa- ja metsätalous	Taloudellinen ja hallinnollinen riski	Metsä- ja satotuhoriskit ja niiden seurauksena taloudelliset tappiot. Lainsäädäntö voi muuttua metsäkatoon vastaamiseksi. Vakuutusmaksut	Puulajien optimointi. Puulajien monimuotoisuuden lisääminen. Lainsäädännön seuraaminen. Vakuutuskorvausten-	Puu- ja viljelylajien monimuotoisuuden lisääminen saattaa vähentää taloudellisesti merkittävien puulajien kasvua. Toisaalta puulajien monimuotoisuus voi vähentää tuhoriskejä. Lainsäädännön positiiviset ja negatiiviset vaikutukset voivat

Toimi-ala	Siirtymä riski	Siirtymäriskin kuvaus	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vaikutus
		nousevat ja ehdot tiukentuvat.	ja määräysten seuranta.	vaikuttaa metsänhoidon toimenpiteisiin. Suuremmat vakuutusmaksut ja pienemmät korvaukset voivat vaikuttaa kannattavuuteen.
Infrastruktuuri, Rakennukset ja kiinteistöt, Teollisuus	Taloudellinen riski	Infrastruktuurin ja rakennuksien vaurioituminen. Ääriämpötilojen vaikutus haavoittuviin ryhmiin. Vakuutusmaksut nousevat ja ehdot tiukentuvat. Rahoituksen ehdot tiukentuvat.	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotoiden suunnittelu. Hulevesirakenteiden suunnittelu. Vakuutuskorvausten ja määräysten seuranta, sopeutuminen tiukempiin rahoitusehtoihin sekä ennalta ehkäisevät toimenpiteet.	Infrastruktuurin rakentaminen ja huolto voi vaatia enemmän taloudellisia resursseja kunnilta. Suuremmat vakuutusmaksut ja tiukemmat ehdot voivat lisätä kustannuksia sekä liiketoiminnallisia riskejä. Rahoituksen saaminen vaikeutuu tai loppuu kokonaan.
Teollisuus	Sosiaaliset riskit Hallinnolliset riskit Maineriskit	Toimitusketjujen katkeaminen tai viivästyminen.	Varautuminen raaka-aineiden saatavuuden haasteisiin, monipuoliset toimitusketjut. Vakuutusehtojen tarkistaminen ja päivitykset.	Toimitusketjujen hallintaan kuuluu taloudellisia ja hallinnollisia resursseja. EU:n yritysvastuudirektiivi velvoittaa huolehtimaan, ettei toimitusketjuissa ole haitallisia ihmisoikeus- ja ympäristövaikutuksia. Mikäli huolellisuusvelvoitetta ei noudateta, seuraamuksena voi olla mainehaittaa ja taloudellisia seuraamuksia. Huolellisuusvelvoite voi laajentua koskemaan myös julkista sektoria. Vakuutukset eivät välttämättä korvaa toimitusketjun katkeamisesta aiheutuneita kuluja.
Luontomatkailu	Sosiaalinen riski	Matkailijoiden määrä voi kasvaa (aiheuttaa positiivisia, mutta myös negatiivisia vaikutuksia).	Matkailun kehittäminen ja kapasiteetin kasvattaminen.	Kausivaihtelut matkailussa voivat aiheuttaa kausityöttömyyttä. Jos matkailun kapasiteettia on järkevä nostaa, kausityöttömyys voi lisääntyä.
Luonto (Kalastus)	Taloudellinen, sosiaalinen ja hallinnollinen riski	Ilmastomuutoksen vaikutus kalalajistoon. Vaikutukset ammattikalastukseen. Kalastuksen rajoitukset. Vakuutusmaksut nousevat ja ehdot tiukentuvat.	Kestävän metsästyksen ja kalastuksen sääntöjen ja ohjeiden päivitys (yhteistyössä eri toimijoiden kanssa). Vakuutuskorvausten ja määräysten seuranta sekä ennalta ehkäisevät toimenpiteet.	Lajimuutosten myötä kalastuksen määrää voidaan joutua sopeuttamaan, mikä voi vaikuttaa ammattikalastukseen. Myös lainsäädännön kehittyminen voi rajoittaa kalastusta. Kalastusta ja kalastusaluksia koskevat uudet ESG-vakuutusehdot voivat lisätä turvallisuutta ja resilienssiä, mutta samalla tuoda lisäkustannuksia.

5 Yhteenveto

Tämä ilmastoriskien kartoitustyö toimii pohjana Ylivieskan seudun ilmastoriskien varautumisen jatkotyössä. Työssä on kerätty tietoa mahdollisista ilmastoriskeistä sekä ylätasolla konkreettisia sopeutumiskeinoja hyödyntäen kahta eri ilmastoskenaariota kolmella eri tarkasteluvälillä. Tarkastelussa on huomioitu sopeutumistoimenpiteet sillä tasolla kuin ylätasoinen tarkastelussa on mahdollista tehdä. Tässä työssä tunnistettujen riskien pohjalta voidaan järjestää työpajoja eri sektoreiden edustajien kanssa ja jatkaa kohdekohtaisiin ilmastoriskitarkasteluihin.

Odotettavissa olevat ilmastotekijöiden muutokset vaikuttavat useiden fyysisten riskien syntyyn ja todennäköisyyteen infrastruktuurissa ja teollisilla toimialoilla. Luontoon kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa maa- ja metsätalouteen sekä matkailuun. Siksi ilmastoriskit on huomioitava laajasti ja niitä on tarkasteltava poikkileikkaavasti eri elinkeinoaloilla.

Ylivieskan alueella on odotettavissa, että vesistötulvien riski on olemassa nykyisenkaltaisena jatkossakin mutta tulvat todennäköisesti ajoittuvat aiempaa enemmän talviajalle. On myös odotettavissa, että sateisuus lisääntyy, erityisesti talvella ja lämpötilat kohoavat ympärivuotisesti. Myös hellejaksot todennäköisesti pidentyvät ja toistuvat aiempaa useammin.

Eryityisesti Ylivieskan kaupungin on sopeutumistoimenpiteenä huolehdittava infrastruktuuristaan ja rakennuksistaan, jotta ne kestäisivät jatkossa ilmastomuutoksen myötä tulevan kosteusrasituksen sekä hulevesi- ja vesistötulvat ja suoriutuvat aiempaa suuremmasta viilennystarpeesta. Pidemmällä aikavälillä voi olla tarpeen tehdä selvitys lämpösaarekeilmiön vaikutuksesta Ylivieskan keskusta-alueella.

Lämpötilojen nousun myötä kesäiset metsäpalot voivat yleistyä, ja niihin on varauduttava riittäväillä pelastusresursseilla, mutta myös ennaltaehkäisevästi esimerkiksi opastamalla ihmisiä tulipaloja aiheuttavien riskien hallinnassa.

Äärisärkeihin varautuminen alkaa suunnittelulla sekä konkreettisilla toimilla sekä jo nykyilmastossa ongelmallisten kohteiden kartoittamisella. Varautumiskeinoja ovat esimerkiksi oikein mitoitettujen tulvavesipumppujen ja asiantuntijavakuutusten hankinta sekä hätämajoitusmahdollisuuksien suunnittelu etukäteen. Ennakoivana toimenpiteenä ovat aktiiviset hallinnon toimet kuten suunnittelu ja osallistaminen sekä viestintä. Sopeutusratkaisuissa on järkevää suosia passiivisia ratkaisuja, eli sellaisia toimia, jotka toimivat kiinteänä osana suojeltavaa rakennetta ja aluetta. Suunnitellessa investointeja, sektorista riippumatta, tulisi jatkossa ottaa huomioon investoinnin suunniteltu elinikä ja sinä aikana ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit kohteelle sekä varautua ja tarvittaessa sopeutua niihin jo kohteen suunnitteluvaiheessa.

Ylivieskan ja muiden alueen kuntien sekä osittain valtion ja liikelaitosten hallinnassa olevan infrastruktuurin ilmastoresilienssistä huolehtiminen sopeutumiskeinojen avulla on erittäin tärkeää paikallisille yrityksille ja asukkaille ja edellytys nykyisen palvelutason säilyttämiselle. Työssä on esitetty sopeutumistoimenpiteiden ajalliset toteutukset (liite 3) ja niitä on tarkasteltu myös kustannusnäkökulmasta. 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.

6 Lähdeluettelo

Suluissa oleva päivämäärä nettilähteiden perässä kertoo, milloin lähteeseen on viitattu.

Aalto, J., Venäläinen, A. 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia

BSAG. Regenerative agriculture. <https://www.bsag.fi/en/regenerative-agriculture/> [9.1.2025]

Drebs A., Suomi J. & Mäkelä A. 2023. Urban heat island research at high latitudes – utilising Finland as an example. *Boreal Env. Res.* 28: 81–96.

EU:n ennallistamisasetus. <https://ym.fi/ennallistamisasetus> [15.1.2025]

ELY. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen maataloudessa. <https://maaseutuverkosto.fi/wp-content/uploads/2024/09/Ilmastonmuutokseen-sopeutuminen-maatalous-6.11.2024-Lehmusvuori.pdf> [9.1.2025]

Ilmatieteenlaitos 2024a. Suomen ilmastovyöhykkeet. [\[https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet\]](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet) [4.10.2024]

Ilmatieteen laitos 2024b. Ilmastollinen vertailukausi 1991–2020. [\[https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastollinen-vertailukausi\]](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastollinen-vertailukausi) [5.11.2024]

Ilmatieteenlaitos 2024. Paituli, latauspalvelu. [\[https://paituli.csc.fi/download.html\]](https://paituli.csc.fi/download.html) [17.10.2024]

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Pohjanmaan länsiosa - Perämeren vaikutuspiirissä. [\[https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa\]](https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-pohjanmaan-lansiosa-perameren-vaikutuspiirissa) [4.10.2024]

IPCC 2024. IPCC Interactive Atlas [\[https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information#eyJ0eXBBIjoiQVRMQVMiLCJjb21tb25zIjp7ImxhdCI6OTc3MiwibG5nIjo0MDA2OUIsInpvb20iOjQsInByb2oiOiJFUFNHOjU0MDMwIiwibW9kZSI6ImNvbXBsZXRIIX2F0bGFzIn0sInByaW1hcnkiOnsic2NlbnFyaW8iOiJzc3A1ODUiLCJwZXJpb2QiOiIyIiw\]](https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information#eyJ0eXBBIjoiQVRMQVMiLCJjb21tb25zIjp7ImxhdCI6OTc3MiwibG5nIjo0MDA2OUIsInpvb20iOjQsInByb2oiOiJFUFNHOjU0MDMwIiwibW9kZSI6ImNvbXBsZXRIIX2F0bGFzIn0sInByaW1hcnkiOnsic2NlbnFyaW8iOiJzc3A1ODUiLCJwZXJpb2QiOiIyIiw) (11.10.2024)

IPCC, 2021. Climate Change 2021. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.

LUKE. Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen : Synteesiraportti. 2023. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554306> [9.1.2025]

Maanmittauslaitos 2024. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Taustakartta. [\[https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?lang=fi\]](https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?lang=fi) [17.10.2024]

MTK 2018. Ilmastonmuutokseen voi varautua metsänhoidossa. <https://www.mtk.fi/-/ilmastonmuutokseen-voi-varautua-metsanhoidossa>. [2.12.2024].

Pakkala 2019. <https://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/nykyinen-rakennuskanta-kovilla-ilmastonmuutoksen-vuoksi.html>. [5.12.2024].

Parjanne A., Silander J., Tiitu M., Viinikka A., 2018. Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 30/2018.

Rateko 2024. Ilmastoriskien arviointiopas. <https://rateko.fi/wp-content/uploads/2019/06/Ilmastoriskien-arviointiopas-Rakennusteollisuus-RT-2024.pdf>
[4.11.2024]

Suomen ympäristökeskus 2024. Tulvavaaravyöhykkeet Vesistötulva 1/100a. Taustakartta: Maanmittauslaitos [<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>] [5.11.2024]

Syke 2018. Suomen ympäristökeskuksen avoimet aineistot. Tulvariskialueet. [<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvariskialueet>] [15.10.2024]

Syke (Suomen ympäristökeskus) 2022. Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 (nykytilanne), 2050 ja 2100 eri päästöskenaarioilla ja eri suuruisilla tulvilla. [[Rannikkoalueen meritulvakartat \(kommenttiversio 2022\) \(arcgis.com\)](#)]

SYKE 2021. Luonnonmukaiset tulvariskien hallintaratkaisut Itämeren alueella. <https://helda.helsinki.fi/items/dafb1486-72d9-4727-a34d-981cccd2e7a5> [2.12.2024].

TEHO Plus-hankkeen raportti 4/2014.
<https://www.kansalaishavainnot.fi/download/noname/%7BB6F25A73-26D8-4B44-9040-28C5788A42CC%7D/97059>. [5.12.2024].

TEM2024. TEM Markkinaennuste kevät 2024.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165631/TEM%20ty%C3%B6markkinaennuste%20kev%C3%A4t%202024.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
[17.10.2024]

VESI. Pohjavesivarantojen muutos.
(<https://www.vesi.fi/vesitieto/ilmastonmuutoksen-vaikutus-pohjavesivaroihin/>).
[5.11.2024]

Väylävirasto. Sään ääri-ilmiöt. <https://vayla.fi/ymparisto/ilmastonmuutos/saan-aari-ilmiot>. [9.1.2025]

Liite 1. RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla
Lyhyt aikajänne 2035 saakka

Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Meritulva	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Vesistötulva	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Vähäinen vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Talvilämpötilat kohoavat, voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Myrskytuhojen määrä voi kasvaa.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät.	Vähäinen vaikutus	Lämmitystarve pienenee.	Vähäinen vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus

Liite 1. RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijäläji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuhohyönteisiä voi levitä tarkastelualueelle.	Vähäinen vaikutus	Infran toiminta lämpöaaltojen aikaan voi vaikeutua.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Kiinteistöjen jäädytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Kohtalainen vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Energiainfraan jäädytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus ja laatu saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpeneminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Kasvukausi pitenee.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Infan huolto	Ei vaikutusta	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus
Sateet ja kosteusrasitukset	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyttäajuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen sekä työntekoon.	Ei vaikutusta	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus
Sateet ja kosteusrasitukset	Kokonaissadanta	Sademäärä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti talvella. Pellot ja metsät ovat märkiä. Saattaa aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista ja sienitiöperäisten tautien lisääntymistä.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus
Vesistressi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Infan huolto otettava huomioon.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

Liite 1. RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikumista/aiheutta turvallisuusriskin.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla
Keskipitkä aikajänne 2055 saakka

Vaarateki jäläji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpin nan kohoamin en	Meritulva	Erityisesti meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia maa- ja metsätaloudelle Perämeren rannikon läheisyydessä.	Vähäinen vaikutus	Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Vähäinen vaikutus	Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta-alueiden saavutettavuuteen ja alueilla liikkumiseen tulva-aikana 2050 luvun jälkeen.	Ei vaikutusta	Tulvien odotetaan vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpin nan kohoamin en	Vesistötulva	Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vaarana viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Vesistötulva-alueilla alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä.	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta- ja vesistöalueiden käyttöön tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on tulevaisuuden tulva-alueiden vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpin nan kohoamin en	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Kohtalainen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Kohtalainen vaikutus

Liite 1. RCP 4.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaarateki jälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Roudan määrä vähenee. Myrskytuhojen määrä voi kasvaa.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Tieinfrarakenteiden kestävyys heikkenee ja huolto- ja kunnossapito vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Lämmitystarve pienenee.	Vähäinen vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuohyhönteisiä voi levitä tarkastelualueelle. Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee. Hellejaksot voivat aiheuttaa kasvun pysähtymistä.	Vähäinen vaikutus	Infran toiminta lämpöaaltojen aikaan voi vaikeutua. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen jäädytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Suuri vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää Ylivieskan seudulle sekä ympäröiville vesialueille.	Vähäinen vaikutus	Energiafran ja muiden teollisuuslaitosten jäädytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus ja laatu saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Kohtalainen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpeneminen	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Syyskylvö on mahdollista myöhempään.	Vähäinen vaikutus	Maanpinta pidempään sulana, infratyöt helpompia pidemmälle syksyyn.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen lämmityskausi lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee. Lumen määrä vähenee, hiihtokausi lyhenee. Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, talvilajien esiintyvyys pienenee. Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu.	Kohtalainen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus

Liite 1. RCP 4.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaarateki jäläjä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Sateet ja kosteusrasitus	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyden muutokset	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna sateiden voimakkuus saattaa lisääntyä. Sateiden ennustamattomuus ja ääri-ilmiöiden esiintyvyys aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista.	Vähäinen vaikutus	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Kohtalainen vaikutus	Luontomatkailun määrän vaihtelut. Turvallisuus luonnossa liikkuessa. Vaikutukset matkailuelämykseen.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalainen vaikutus
Sateet ja kosteusrasitus	Kokonaissadanta	Sademäärä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti talvella. Pohjaveden määrä eri vuodenaikoina tasaantuu. Pellot ja metsät ovat märkiä. Saattaa aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista ja sienitiöperäisten tautien lisääntymistä.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus
Vesistöresessi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta

Liite 1. RCP 4.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaarateki jäläjä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikumista/aiheuttaa turvallisuusriskin. Saattaa vaikeuttaa ammattikalastusta ja metsästyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla
Pitkä aikajänne 2075 saakka

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Meritulva	Erityisesti meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia maa- ja metsätaloudelle Perämeren rannikon läheisyydessä.	Kohtalainen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Kohtalainen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Kohtalainen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta-alueiden saavutettavuuteen ja alueella liikkumiseen tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Kohtalainen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Vesistötulva	Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vaarana viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Vesistötulva-alueilla alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä.	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta- ja vesistöalueiden käyttöön tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulva-alueiden vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Kohtalainen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Laitosten turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Kohtalainen vaikutus

Liite 1. RCP 4.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Roudan määrä vähenee. Myrsky- ja tuholaisuhojen määrä voi kasvaa. Metsätyyppien muutos?	Kohtalainen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Tieinfrastruktuurien kestävyys heikkenee ja huolto- ja kunnossapito vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Meri pidempään sulaa, saattaa vaikuttaa satamainfran toimintaan.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Lämmitystarve pienenee.	Vähäinen vaikutus	Vesialueet ovat pidempään sulana. Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee. Globaalit toimijat ja raaka-ainesaatavuus?	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuohyönteisiä voi levitä tarkastelualueelle. Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee. Hellejaksot voivat aiheuttaa kasvien pysähtymistä.	Kohtalainen vaikutus	Infran toiminta lämpöaallojen aikaan voi vaikeutua. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Kohtalainen vaikutus	Kiinteistöjen jäähdytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Suuri vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää Ylivieskan seudulle sekä ympäröiville vesialueille.	Vähäinen vaikutus	Energiainfra ja muiden teollisuuslaitosten jäähdytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Suuri vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpeneminen	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Syyskylvö on mahdollista myöhempään.	Vähäinen vaikutus	Maanpinta pidempään sulana, infratyöt helpompia pidemmälle syksyyn.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen lämmityskausi lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee. Lumen määrä vähenee, hiihtokausi lyhenee. Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, talvilajien esiintyvyys pienenee. Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu.	Kohtalainen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Maasto- ja metsäpalo	Metsäpalojen riski kasvaa	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara vaikuttaa liikenneväyliin, sähkönsiirtoon ja energiainfraan.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä. Kuloalueet lisäävät paikallista luonnon monimuotoisuutta ja saattavat lisätä luontomatkailua.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä.	Vähäinen vaikutus

Liite 1. RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Sateet ja kosteusrasitus	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyden taajuuden muutos	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna sateiden voimakkuus saattaa lisääntyä. Sateiden ennustamattomuus ja ääri- ilmöiden esiintyvyys aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista.	Vähäinen vaikutus	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Kohtalainen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalainen vaikutus	Luontomatkailun määrän vaihtelut. Turvallisuus luonnossa liikkuaessa. Vaikutukset matkailuelämykseen.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy- Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalainen vaikutus
Sateet ja kosteusrasitus	Kokonaissadanta	Sademäärä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti talvella. Pellot ja metsät ovat märkiä. Saattaa aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista ja sienitiöperäisten tautien lisääntymistä.	Kohtalainen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus
Vesistressi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta

Liite 1. RCP 4.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikumista/aiheuttaa turvallisuusriskin. Saattaa vaikeuttaa ammattikalastusta ja metsästyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla
Lyhyt aikajänne 2035 saakka

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Meritulva	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu	Ei vaikutusta
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Vesistötulva	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Vähäinen vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Talvilämpötilat kohoavat, voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Myrskytuhojen määrä voi kasvaa.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät.	Vähäinen vaikutus	Lämmitystarve pienenee.	Suuri vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuhohyönteisiä voi levitä tarkastelualueelle.	Vähäinen vaikutus	Infran toiminta lämpöaaltojen aikaan voi vaikeutua.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Kiinteistöjen jäädytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistöhoitossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Kohtalainen vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Energiainfraan jäädytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus ja laatu saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpeneminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Kasvukausi pitenee.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Infan huolto	Ei vaikutusta	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus
Sateet ja kosteusrasituks	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen sekä työntekoon.	Ei vaikutusta	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus
Sateet ja kosteusrasituks	Kokonaissadanta	Sademäärä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti talvella. Pellot ja metsät ovat märkiä. Saattaa aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista ja sienitiöperäisten tautien lisääntymistä.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Vesistressi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Infan huolto otettava huomioon.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikkumista/aiheuttava turvallisuusriskin.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Ei vaikutusta
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla**Keskipitkä aikajänne 2055 saakka**

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Meritulva	Erityisesti meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia maa- ja metsätaloudelle Perämeren rannikon läheisyydessä.	Vähäinen vaikutus	Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Vähäinen vaikutus	Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta-alueiden saavutettavuuteen ja alueilla liikkumiseen tulva-aikana 2050 luvun jälkeen.	Ei vaikutusta	Tulvien odotetaan vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Vesistöulva	Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vaarana viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Vesistötulva-alueilla alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä.	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta- ja vesistöalueiden käyttöön tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on tulevaisuuden tulva-alueiden vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Kohtalainen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Kohtalainen vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Voi vaikuttaa puidenkorjuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Roudan määrä vähenee. Myrskytuhojen määrä voi kasvaa.	Kohtalainen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Tieinfrarakenteiden kestävyys heikkenee ja huolto- ja kunnossapito vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Kohtalainen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Lämmitystarve pienenee.	Kohtalainen vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Kohtalainen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuhohyönteisiä voi levitä tarkastelualueelle. Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee. Hellejaksot voivat aiheuttaa kasvun pysähtymistä.	Kohtalainen vaikutus	Infran toiminta lämpöaaltojen aikaan voi vaikeutua. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen jäähdytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoitossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Suuri vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää Ylivieskan seudulle sekä ympäröiville vesialueille. Kalastus muuttuu vesien lämpenemisen myötä.	Kohtalainen vaikutus	Energiainfra ja muiden teollisuuslaitosten jäähdytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus ja laatu saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Suuri vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpeneminen	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Syyskylvö on mahdollista myöhempään. Kasvukausi pitenee.	Vähäinen vaikutus	Maanpinta pidempään sulana, infratyöt helpompia pidemmälle syksyyn.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen lämmityskausi lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syysmatkailukausi pitenee. Lumen määrä vähenee, hiihtokausi lyhenee. Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, talvilajien esiintyvyys pienenee. Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu. Lajit siirtyvät etelästä pohjoisemmaksi.	Kohtalainen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Sateet ja kosteusrasitus	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyden muutokset	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna sateiden voimakkuus saattaa lisääntyä. Sateiden ennustamattomuus ja ääri-ilmiöiden esiintyvyys aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista.	Vähäinen vaikutus	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava nykyisten kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä sekä uusien kohteiden suunnittelussa.	Kohtalain en vaikutus	Luontomatkailun määrän vaihtelut. Turvallisuus luonnossa liikkeessä. Vaikutukset matkailuelämykseen.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy- Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalain en vaikutus
Sateet ja kosteusrasitus	Kokonais sadanta	Sademäärä kasvaa kaikkina vuodenaikoina, erityisesti talvella. Pohjaveden määrä eri vuodenaikoina tasaantuu. Pellot ja metsät ovat märkiä. Saattaa aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava uusien rakenteiden suunnittelussa. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Vähäinen vaikutus
Vesistressi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijälaji	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikkumista/aiheuttaa turvallisuusriskin. Saattaa vaikeuttaa ammattikalastusta ja metsästystä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

RCP 8.5. Ilmatoriskit Ylivieskan seudulla
Pitkä aikajänne 2075 saakka

Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Meritulva	Erityisesti meritulvat voivat pitkällä aikavälillä aiheuttaa ongelmia maa- ja metsätaloudella Perämeren rannikon läheisyydessä.	Kohtalainen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Kohtalainen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen	Kohtalainen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta-alueiden saavutettavuuteen ja alueilla liikkumiseen tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Meren läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden meritulvien vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia. Tulvien odotetaan kuitenkin vaikuttavan vasta 2050 luvun jälkeen.	Kohtalainen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Vesistötulva	Lumen väheneminen todennäköisesti pienentää kevättulvia. Kala-, Siika- ja Pyhäjoella syys- ja talvitulvat voivat lisääntyä. Hyydetulvien riski kasvaa, jääpatojen riski mahdollisesti pienenee tulevaisuudessa. Vaarana viljelysmaan tiivistyminen, mikäli maa on muokattaessa liian märkää.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on paljon infrastruktuuria. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Kohtalainen vaikutus	Vesistötulva-alueilla alueita, jotka ovat tulevaisuuden tulvien vaikutuspiirissä ja joilla on rakennuksia ja kiinteistöjä.	Vähäinen vaikutus	Voi vaikuttaa ranta- ja vesistöalueiden käyttöön tulva-aikana.	Vähäinen vaikutus	Vesistötulva-alueiden läheisyydessä on tulevaisuuden tulva-alueiden vaikutuspiirissä ja joilla on teollisuuslaitoksia.	Vähäinen vaikutus
Tulvat ja merenpinnan kohoaminen	Hulevesitulva	Vaikutus maa- ja metsätalouteen vähäinen.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Veden- ja jätevedenpuhdistuslaitosten ja energialaitosten toiminta saattaa häiriytyä.	Suuri vaikutus	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa.	Suuri vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Hulevesitulvamäärän odotetaan kasvavan sademäärien kasvun myötä. Hulevesitulvat huomioitava rakentamisessa. Laitosten turvallisuus (kemikaali, sähkö, energia, jäte, suotovedet yms.).	Suuri vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästy	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Talvilämpötilojen kohoaminen	Voi vaikuttaa puidenkorjuuolosuhteisiin, kuten metsätyökoneiden valintaan. Roudan määrä vähenee. Myrsky- ja tuholaisuhojen määrä voi kasvaa. Metsätyyppien muutos.	Suuri vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Tieinfrarakenteiden kestävyys heikkenee ja huolto- ja kunnossapito vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Meri pidempään sulaa, saattaa vaikuttaa satamainfran toimintaan.	Vähäinen vaikutus	Roudan määrä vähenee ja jaksot lyhenevät. Lämmitystarve pienenee.	Suuri vaikutus	Vesialueet ovat pidempään sulana. Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä.	Vähäinen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee. Raaka-ainesaatavuus.	Suuri vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Kesän huippulämpötilojen kohoaminen, hellepäivien määrä ja lämpöaallot	Uusia tuohyhönteisiä voi levitä tarkastelualueelle. Metsä- ja maataloudessa kasvukausi pitenee. Hellejaksot voivat aiheuttaa kasvun pysähtymistä.	Suuri vaikutus	Infran toiminta lämpöaallojen aikaan voi vaikeutua. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Suuri vaikutus	Kiinteistöjen jäädytystarve kasvaa. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistöhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne.)	Suuri vaikutus	Luonnossa liikkuminen vaikeutuu lämpötilavaihteluiden myötä. Korkeammat lämpötilat voivat lisätä matkailun määrää Ylivieskan seudulle sekä ympäröiville vesialueille. Kalastus muuttuu vesien lämpenemisen myötä.	Kohtalainen vaikutus	Energiainfra ja muiden teollisuuslaitosten jäädytystarve kasvaa. Puuraaka-aineiden saatavuus saattaa vaihdella nykyistä enemmän.	Suuri vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Syksyn / alkutalven lämpenemisen	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Syyssyylvö on mahdollista myöhempään. Kasvukausi pitenee.	Vähäinen vaikutus	Maanpinta pidempään sulana, infratyöt helpompia pidemmälle syksyyn.	Vähäinen vaikutus	Kiinteistöjen lämmityskausi lyhenee.	Vähäinen vaikutus	Kesä- ja syyssmatkailukausi pitenee. Lumen määrä vähenee, hiihtokausi lyhenee. Metsästyksen edellytykset paranevat eteläisten lajien osalta, talvilajien esiintyvyys pienenee. Luontokato etenee ja luonnon rytmi muuttuu. Lajit siirtyvät etelästä pohjoisemmaksi.	Kohtalainen vaikutus	Lämmitysajanjakso lyhenee.	Vähäinen vaikutus
Lämpötilan vaihtelu ja lämpöaallot	Maasto- ja metsäpalo	Metsäpalojen riski kasvaa	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara vaikuttaa liikenneväyläin, sähkönsiirtoon ja energiainfraan.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä. Kuloalueet lisäävät paikallista luonnon monimuotoisuutta ja saattavat lisätä luontomatkailua.	Vähäinen vaikutus	Maasto- ja metsäpaloaara lisää tulipaloriskiä.	Vähäinen vaikutus

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

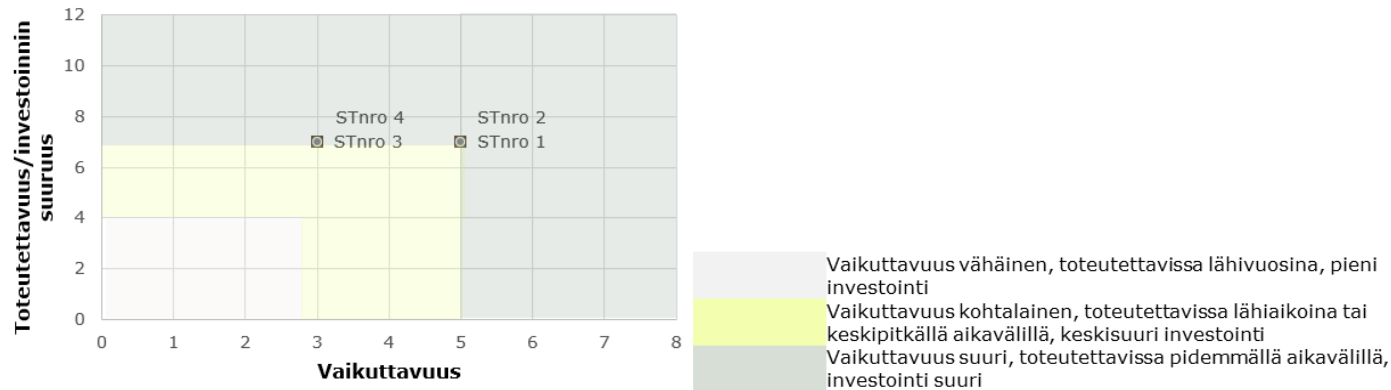
Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Sateet ja kosteusrasitus	Rankkasateiden voimakkuuden ja esiintyvyyden muutokset	Voi vaikuttaa pelloilla ja metsissä liikkumiseen. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna sateiden voimakkuus saattaa lisääntyä. Sateiden ennustamattomuus ja ääri- ilmiöiden esiintyvyys aiheuttaa maa- ja metsätaloudelle ongelmia, kuten sadonkorjuulle ja syyskylvölle sekä ravinteiden huuhtoutumista.	Kohtalainen vaikutus	Huomioitava hulevesijärjestelyissä ja uusien rakenteiden suunnittelussa.	Kohtalainen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalainen vaikutus	Luontomatkailun määrän vaihtelut. Turvallisuus luonnossa liikkuesa. Vaikutukset matkailuelämykseen.	Vähäinen vaikutus	Kosteusrasitus lisääntyy. Huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu ja hulevesijärjestelyissä.	Kohtalainen vaikutus
Vesistressi	Kuivuusjaksojen muutokset	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan	Ei vaikutusta	Ei muutosta huonompaan. Roudan määrän muutokset voivat vaikuttaa pohjaveden muodostumiseen eri vuodenaikoina. Yksittäiset pohjavesikaivot voivat kuivua aikaisempaa useammin.	Ei vaikutusta

Liite 2. RCP 8.5. Ilmastoriskit Ylivieskan seudulla.docx

Vaaratekijä	Vaaratekijä	Maa- ja metsätalous	Arvio	Infrastruktuuri	Arvio2	Rakennukset ja kiinteistöt	Arvio3	Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	Arvio4	Teollisuuslaitokset	Arvio5
Myrskyt ja tuulet	Myrskytuulten voimakkuuden muutos	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä ja haitata liikkumista/aiheuttaa turvallisuusrisikin. Saattaa vaikeuttaa ammattikalastusta ja metsästystä.	Vähäinen vaikutus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri, joten voimakkuus saattaa vaihdella paikkakohtaisesti paljon. Myrskyvauriot saattavat lisääntyä.	Vähäinen vaikutus
Myrskyt ja tuulet	Tuulisuus	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri. Saattaa olla vaikutusta tuulivoimaloiden tuotantoaikaan.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu. Ennusteiden epävarmuus on suuri.	Ei vaikutusta
Maaperä ja maamassat	Sulfaattimaiden hapettuminen	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta	Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu.	Ei vaikutusta

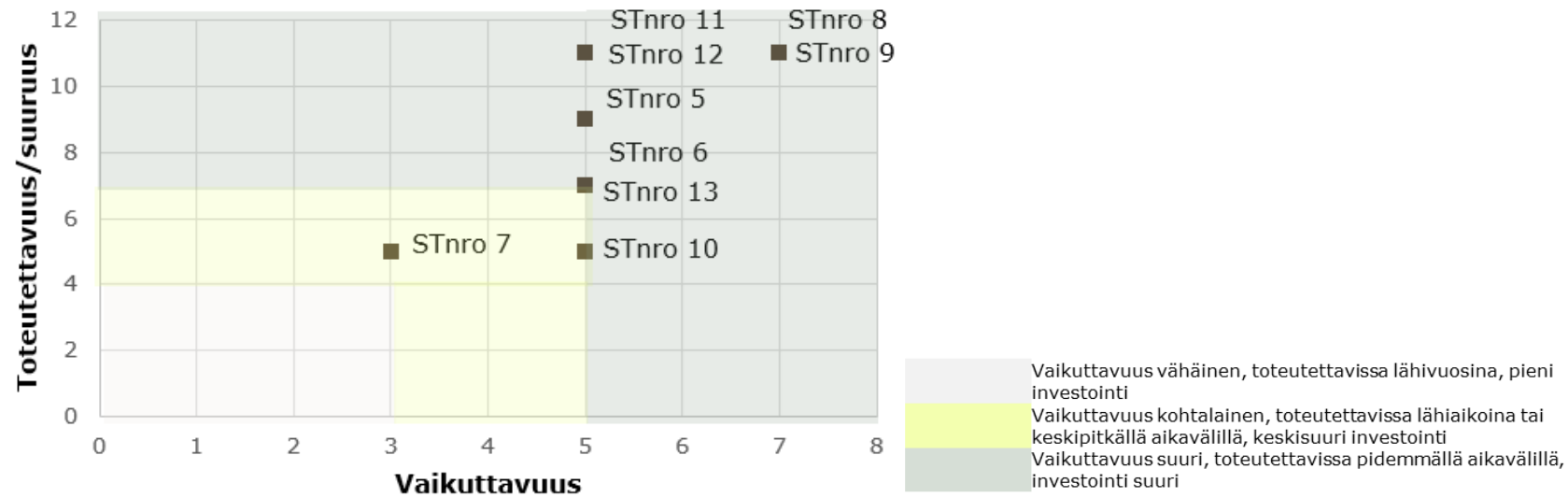
Liite 3. Ilmatoriskeihin liittyvät toimenpidesuosituksukset ja yhteistyösuosituksukset Ylivieskan seudulla.

Toimiala	Sopeutumis- toimenpide nro	Riski	Toteutusajan- akso lyhyt, keskipitkä, pitkä	Sopeutumis- toimenpide	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vastuu- ja yhteistyötaho	Yhteistyötoimintamalli	Seuranta- Mittarit
Maa- ja metsätalous	STnro 1	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt	Tekninen	Maanmuokkauksen optimointi. Suoja-alueet.	Kunta (kaavoitus), Maanomistaja/yrittäjä	Koordinointi ja neuvottelut	5 vuoden välein
Maa- ja metsätalous	STnro 2	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt	Luontopohjainen	Maanmuokkauksen optimointi. Suoja-alueet sekä maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.	Kunta (kaavoitus), Maanomistaja/yrittäjä	Koordinointi ja neuvottelut	5 vuoden välein
Maa- ja metsätalous	STnro 3	Myrsky- ja tuholaisuhot	Lyhyt	Hallinnollinen	Selvitystyöt liittyen suoja-alueisiin sekä maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikkoihin.	Kunta (elinkeinopalvelut, Vesikolmio Oy), Maanomistaja/yrittäjä, tutkimuslaitokset	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	5 vuoden välein
Maa- ja metsätalous	STnro 4	Myrsky- ja tuholaisuhot	Lyhyt	Tekninen	Puu- ja viljelylajien optimointi. Monimuotoisuuden lisääminen.	Maanomistaja, kunta (ympäristöpalvelut), tutkimuslaitokset	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, koordinointi ja tiedotus	5 vuoden välein

Maa- ja metsätalous toimenpiteen vaikuttavuus ja toteutettavuus


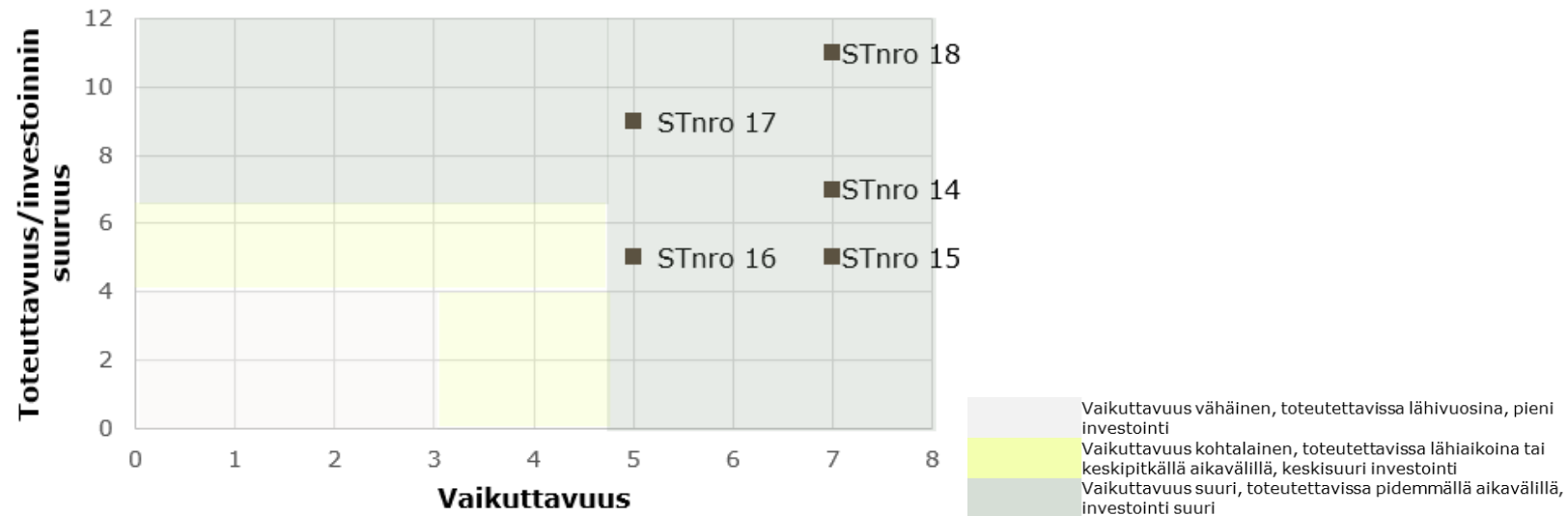
Toimiala	Sopeutumistoimenpide nro	Riski	Toteutusajan aksio lyhyt, keskipitkä, pitkä	Sopeutumistoimenpide	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vastuu- ja yhteistyötaho	Yhteistyötoimintamalli	Seuranta -Mittarit
Infrastruktuuri	STnro 5	Sateet ja kosteusrasitus, myrskyvauriot	Keskipitkä	Tekninen	Hulevesirakenteiden suunnittelu investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden. Viherrakenteet kaupunkialueilla.	Kunta (tekninen, ympäristöpalvelut, viemärlaitos, kaavoitus)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 6	Lämpöaallot	Lyhyt	Tekninen	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu.	Yritykset (Herrfors Oy (energiainfra)), kunta (tekninen, kiinteistönhoito, infra)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 7	Lämpöaallot	Lyhyt	Hallinnollinen	Työntekijöiden hyvinvoinnin turvaaminen.	Yritykset (energiainfra), kunta (tekninen, kiinteistönhoito, infra)	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	5 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 8	Vesistötulva	Keskipitkä	Tekninen	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat	Kunta(tekninen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy, Herrfors Oy yms.), maanomistajat, tutkimuslaitokset ja viranomaiset	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 9	Vesistötulva	Keskipitkä	Luontopohjainen	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet laitoksen sijainnin mukaisesti.	Kunta(tekninen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy, Herrfors Oy yms.), maanomistajat, tutkimuslaitokset ja viranomaiset	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 10	Vesistötulva	Keskipitkä	Hallinnollinen	Selvitystyöt kriittisen infraan liittyen (Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet)	Kunta(tekninen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy, Herrfors Oy yms.), maanomistajat, tutkimuslaitokset ja viranomaiset	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	10 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 11	Meritulva	Pitkä	Tekninen	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat	Kunta(tekninen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy), maanomistajat, tutkimuslaitokset ja viranomaiset	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 12	Meritulva	Pitkä	Luontopohjainen	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet kuten maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.	Kunta(tekninen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy), maanomistajat, tutkimuslaitokset ja viranomaiset	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Infrastruktuuri	STnro 13	Ilmastonmuutos	Lyhyt, keskipitkä	Hallinnollinen	Varautuminen raaka-aineiden saatavuuden haasteisiin, monipuoliset toimitusketjut.	Yritykset, liikelaitokset	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	jatkuvasti

Infrastruktuuri toimenpiteen vaikuttavuus ja toteutettavuus



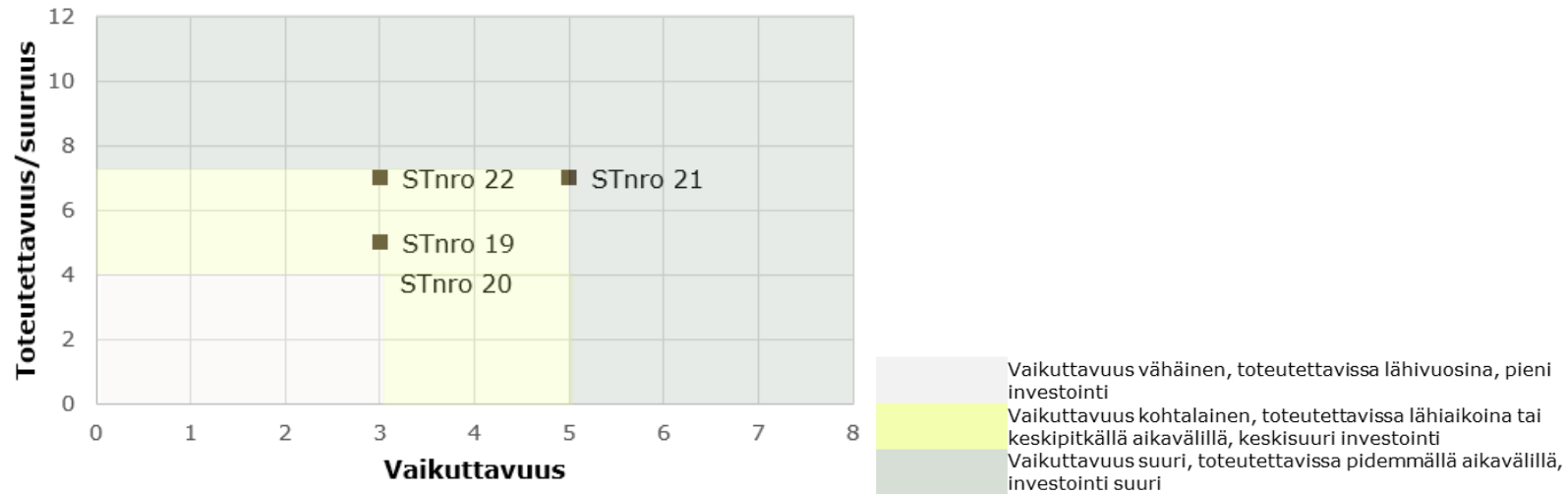
Toimiala	Sopeutumis toimenpide nro	Riski	Toteutusajan akso lyhyt, keskipitkä, pitkä	Sopeutumist oimenpide	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vastuu- ja yhteistyötaho	Yhteistyötoimintamalli	Seuranta -Mittarit
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 14	Lämpöaallot	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa: terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne., esim. jäähdytys ja varjopaikat)	Yritykset, kunta (tekninen, tilapalvelut)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 15	Lämpöaallot	Lyhyt, keskipitkä	Hallinnollinen	Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne. esim. suunnittelu)	Yritykset, kunta (tekninen, tilapalvelut, sivistyspalvelut, elinkeinopalvelut, hyvinvointipalvelut)	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	5 vuoden välein
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 16	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Huomioitava kosteus kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden suunnittelussa.	Yritykset, kunta (tekninen, tilapalvelut)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 17	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Huomioitava kosteus kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden korjaamisessa.	Yritykset, kunta (tekninen, tilapalvelut)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 18	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Hulevesirakenteiden suunnittelu ja rakentaminen investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden. Viherrakenteet kaupunkialueilla.	Kunta (tekninen, ympäristöpalvelut, viemärlaitos, kaavoitus), maanomistaja	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein

Rakennukset ja kiinteistöt toimenpiteen vaikuttavuus ja toteutettavuus



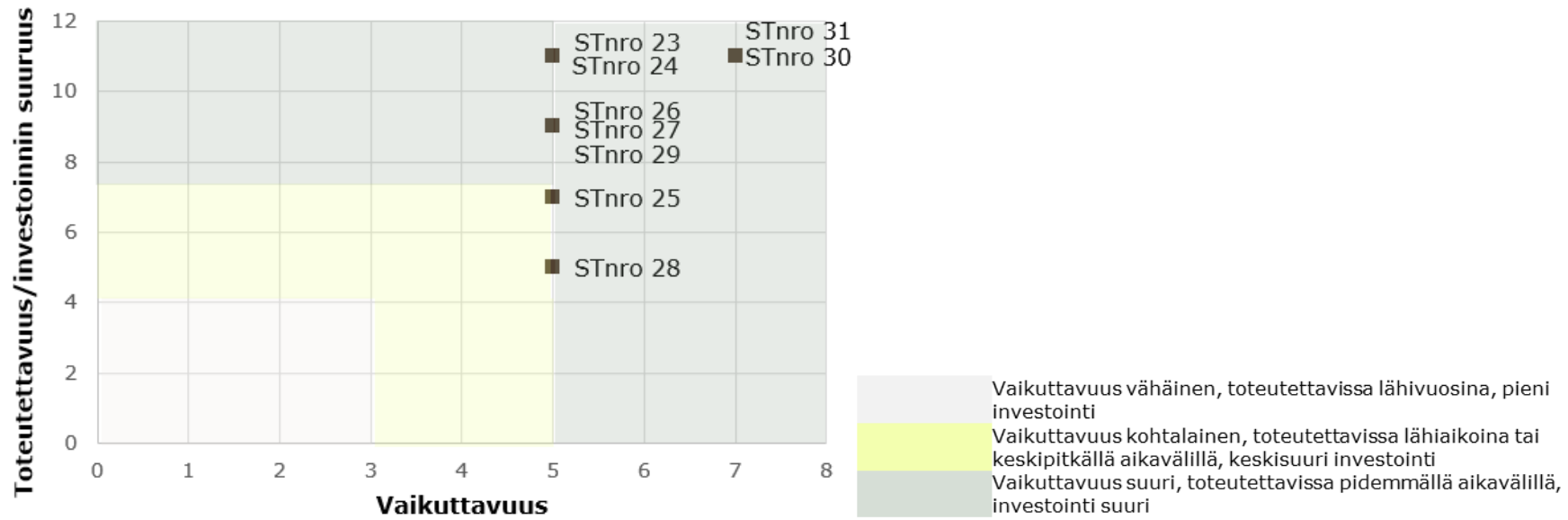
Toimiala	Sopeutumis toimenpide nro	Riski	Toteutusajan akso lyhyt, keskipitkä, pitkä	Sopeutumist oimenpide	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vastuu- ja yhteistyötaho	Yhteistyötoimintamalli	Seuranta -Mittarit
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 19	Kesä- ja talvilämpötilojen vaihtelut	Lyhyt, keskipitkä	Hallinnollinen	Oheisiin ja oppaisiin tietoa turvallisesta ja kestävästä luonnossa liikkumisesta sekä koulutusta asiaan (tulipalot, nestehukka).	Yritykset, kunta (ympäristöpalvelut, sivistyspalvelut, hyvinvointipalvelut, elinkeinopalvelut), maanomistaja	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	10 vuoden välein
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 20	Tulvat	Pitkä	Hallinnollinen	Oheisiin ja oppaisiin tietoa turvallisesta ja kestävästä luonnossa liikkumisesta sekä koulutus.	Yritykset, kunta (ympäristöpalvelut, sivistyspalvelut, hyvinvointipalvelut, elinkeinopalvelut), maanomistaja	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	10 vuoden välein
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 21	Lämpöaallot	Keskipitkä	Tekninen	Varjopaikkoja ja vesipisteitä erityisesti matkailijoiden suosimille alueille.	Yritykset, kunta (tekninen, tilapalvelut, ympäristöpalvelut), maanomistaja	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	10 vuoden välein
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 22	Lämpeneminen	Keskipitkä, pitkä	Hallinnollinen	Kestävän metsästyksen ja kalastuksen sääntöjen ja ohjeiden päivitys (yhteistyössä eri toimijoiden kanssa)	Kunta (ympäristöpalvelut, sivistyspalvelut, elinkeinopalvelut), yhdistykset ja seurat, tutkimuslaitokset (alueelliset ja valtakunnalliset) sekä oppilaitokset (Jedu, Centria), maanomistaja	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	10 vuoden välein

Luontomatkailu, kalastus ja metsästys
toimenpiteen vaikuttavuus ja
toteutettavuus



Toimiala	Sopeutumistoimenpide nro	Riski	Toteutusajan aksio lyhyt, keskipitkä, pitkä	Sopeutumistoimenpide	Sopeutumistoimenpiteen kuvaus	Vastuu- ja yhteistyötaho	Yhteistyötoimintamalli	Seuranta -Mittarit
Teollisuus	STnro 23	Meritulva	Pitkä	Tekninen	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat	Kunta(tekniinen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy), maanomistajat	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Teollisuus	STnro 24	Meritulva	Pitkä	Luontopohjainen	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet kuten maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.	Kunta(tekniinen) yritykset (kriittinen infra, Vesikolmio Oy), maanomistajat	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Teollisuus	STnro 25	Lämpöaallot	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu.	Kunta (kaavoitus, tekniinen), yritykset (esim. Herrfors Oy), maanomistajat	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Teollisuus	STnro 26	Lämpöaallot	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Energiainfran ja muiden teollisuuslaitosten jäähdytystarpeen kasvun huomiointi.	Kunta (kaavoitus, tekniinen), yritykset (esim. Herrfors Oy), maanomistajat	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Teollisuus	STnro 27	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Hulevesirakenteiden suunnittelu investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden.	Yritykset, kunta (kaavoitus, tekniinen), maanomistaja	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Teollisuus	STnro 28	Sateet ja kosteusrasitus	Lyhyt, keskipitkä	Tekninen	Kosteuden lisääntyminen huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden suunnittelussa.	Yritykset, kunta(kaavoitus)	Koulutus ja tiedotus	5 vuoden välein
Teollisuus	STnro 29	Ilmastonmuutos	Lyhyt, keskipitkä	Hallinnollinen	Varautuminen raaka-aineiden saatavuuden haasteisiin, monipuoliset toimitusketjut.	Yritykset, liikelaitokset	Yhteistyöprojektit sidosryhmien kanssa, tiedotus	jatkuvasti
Teollisuus	STnro 30	Vesistötulva	Keskipitkä	Tekninen	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat	Yritykset, kunta (kaavoitus, tekniinen), maanomistaja	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein
Teollisuus	STnro 31	Vesistötulva	Keskipitkä	Luontopohjainen	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet laitoksen sijainnin mukaisesti.	Yritykset, kunta (kaavoitus, tekniinen), maanomistaja	Koordinointi ja neuvottelut	10 vuoden välein

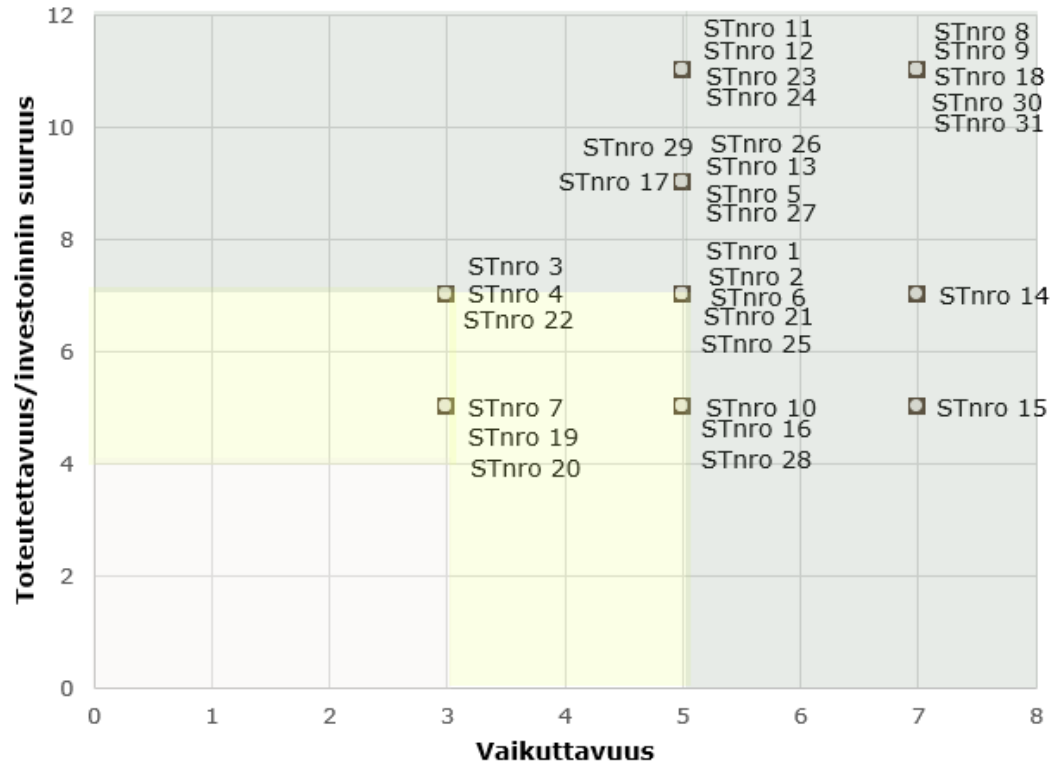
Teollisuus toimenpiteen vaikuttavuus ja toteutettavuus



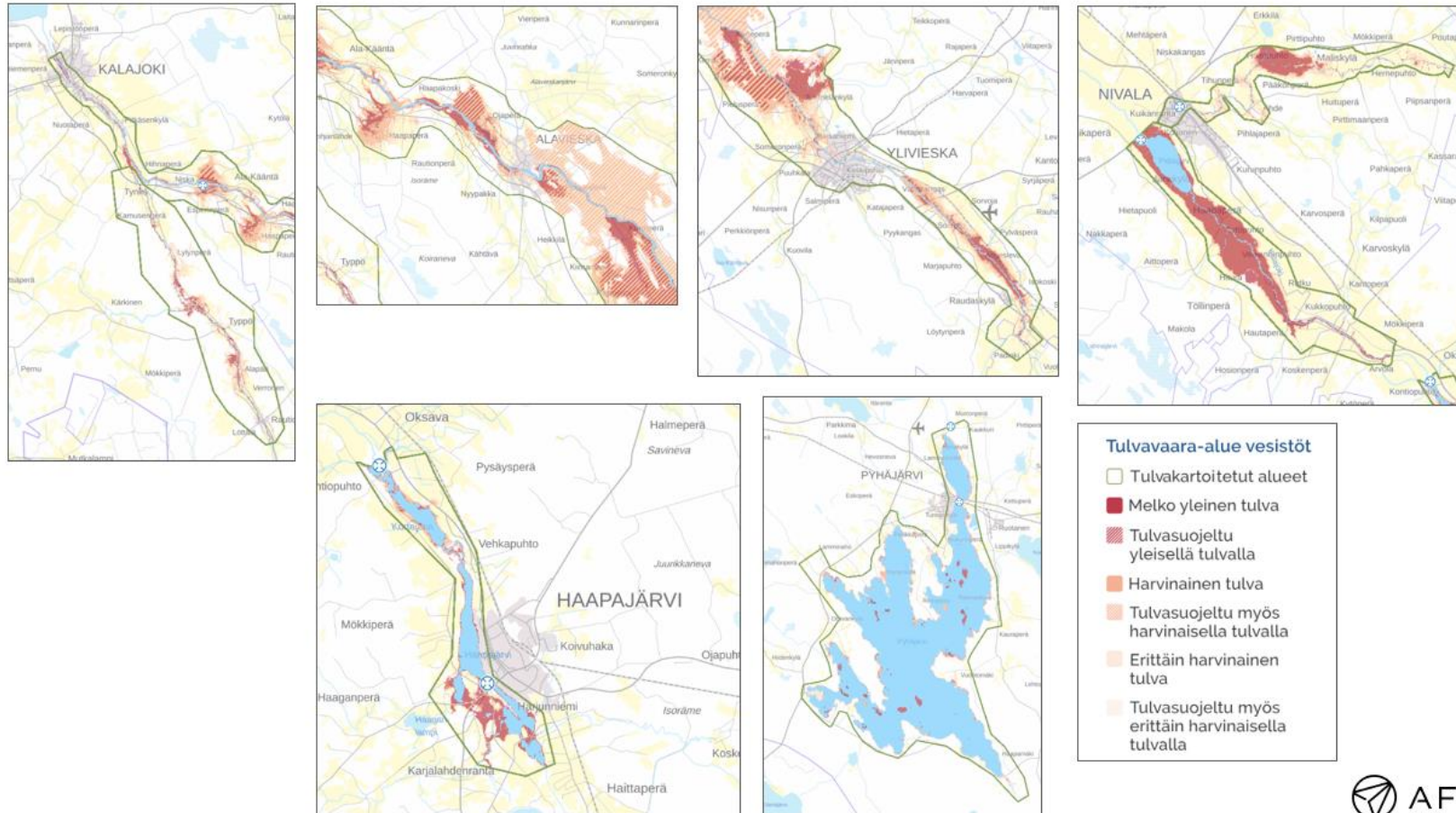
Yhteenveto

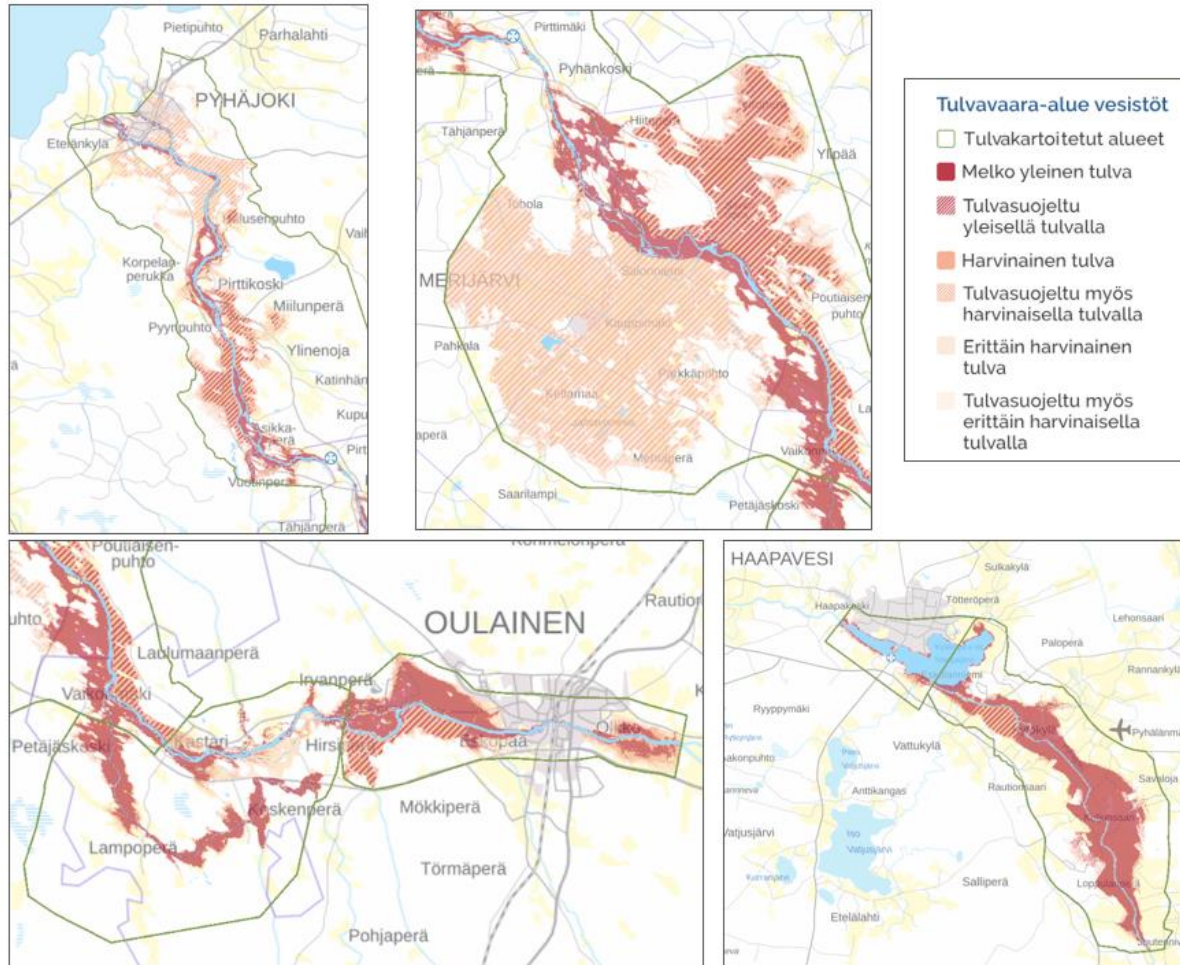
Toimiala	Sopeutumistoi menpide nro	Sopeutumistoi menpiteen kuvaus
Maa- ja metsätalous	STnro 1	Maanmuokkauksen optimointi. Suoja-alueet.
Maa- ja metsätalous	STnro 2	Maanmuokkauksen optimointi. Suoja-alueet sekä maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.
Maa- ja metsätalous	STnro 3	Selvitystyöt liittyen suoja-alueisiin sekä maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikkoihin.
Maa- ja metsätalous	STnro 4	Puu- ja viljelylajien optimointi. Monimuotoisuuden lisääminen.
Infrastruktuuri	STnro 5	Hulevesirakenteiden suunnittelu investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden. Viherrakenteet kaupunkialueilla.
Infrastruktuuri	STnro 6	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu.
Infrastruktuuri	STnro 7	Työntekijöiden hyvinvoinnin turvaaminen.
Infrastruktuuri	STnro 8	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat
Infrastruktuuri	STnro 9	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet laitoksen sijainnin mukaisesti.
Infrastruktuuri	STnro 10	Selvitystyöt kriittisen infraan liittyen (Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet)
Infrastruktuuri	STnro 11	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat
Infrastruktuuri	STnro 12	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet kuten maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.
Infrastruktuuri	STnro 13	Varautuminen raaka-aineiden saatavuuden haasteisiin, monipuoliset toimitusketjut. Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu. Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne., esim. jäähdytys ja varjopaikat)
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 14	Haavoittuvien ryhmien huomioon ottaminen kiinteistönhoidossa (terveydenhoito, palveluasuminen, päiväkodit jne. esim. suunnittelu)
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 15	Huomioitava kosteus kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden suunnittelussa.
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 16	Huomioitava kosteus kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden korjaamisessa.
Rakennukset ja kiinteistöt	STnro 17	Hulevesirakenteiden suunnittelu ja rakentaminen investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden. Viherrakenteet kaupunkialueilla.
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 18	
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 19	Oheisiin ja oppaisiin tietoa turvallisesta ja kestävästä luonnossa liikkumisesta sekä koulutusta asiaan (tulipalot, nestehukka).
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 20	Oheisiin ja oppaisiin tietoa turvallisesta ja kestävästä luonnossa liikkumisesta sekä koulutus.
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 21	Varjopaikkoja ja vesipisteitä erityisesti matkailijoiden suosimille alueille.
Luontomatkailu, kalastus ja metsästys	STnro 22	Kestävän metsästyksen ja kalastuksen sääntöjen ja ohjeiden päivitys (yhteistyössä eri toimijoiden kanssa)
Teollisuus	STnro 23	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat
Teollisuus	STnro 24	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet kuten maatalous-, metsä-, riista- ja kaupunkikosteikot.
Teollisuus	STnro 25	Jäähdytys- ja huolto- ja kunnossapitotöiden suunnittelu.
Teollisuus	STnro 26	Energiainfra ja muiden teollisuuslaitosten jäähdytystarpeen kasvun huomiointi.
Teollisuus	STnro 27	Hulevesirakenteiden suunnittelu investoinnin elinikä ja ilmasto-olosuhteet huomioiden.
Teollisuus	STnro 28	Kosteuden lisääntyminen huomioitava kiinteistöjen katto-, julkisivu- ja kellarirakenteiden suunnittelussa.
Teollisuus	STnro 29	Varautuminen raaka-aineiden saatavuuden haasteisiin, monipuoliset toimitusketjut.
Teollisuus	STnro 30	Tulvasuojaukset, padot ja rakennelmat
Teollisuus	STnro 31	Tulvasuojaukset, viivytysaltaat ja rakenteet laitoksen sijainnin mukaisesti.

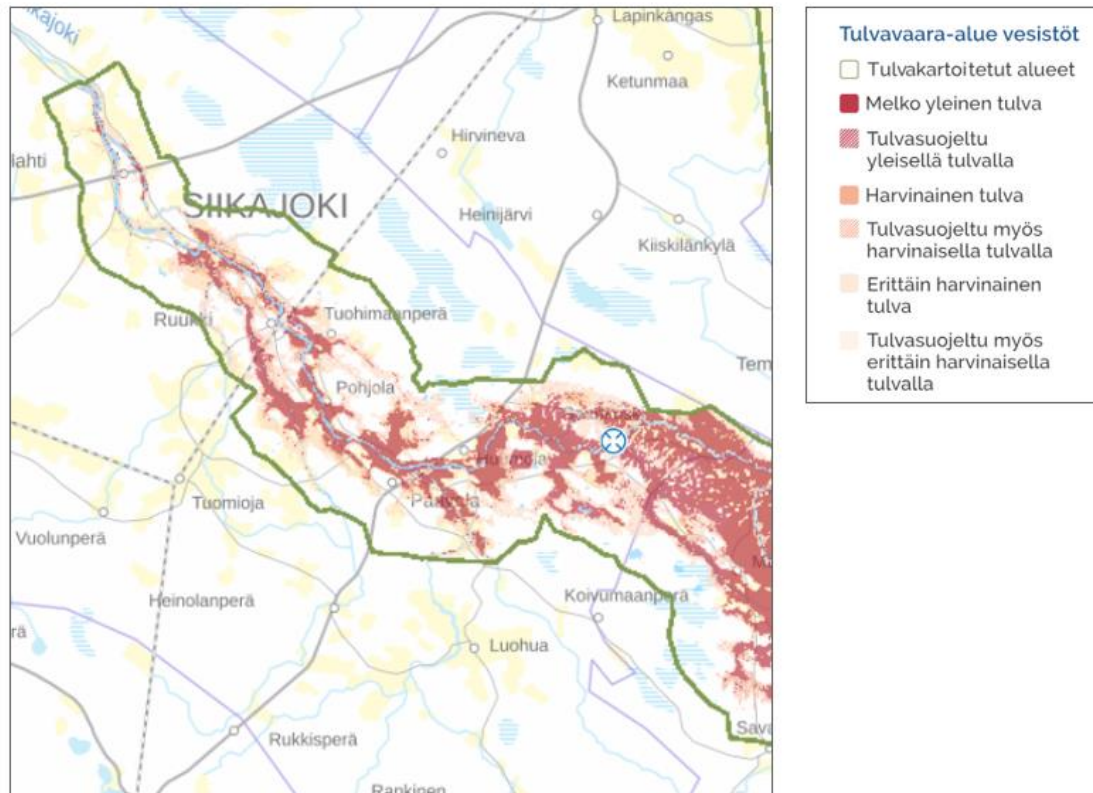
Toimenpiteen vaikuttavuus ja toteutettavuus



- Vaikuttavuus vähäinen, toteutettavissa lähivuosina, pieni investointi
- Vaikuttavuus kohtalainen, toteutettavissa lähiaikoina tai keskipitkällä aikavälillä, keskisuuri investointi
- Vaikuttavuus suuri, toteutettavissa pidemmällä aikavälillä, investointi suuri

Liite 4. Vesistötulvat jokivarsittain
Kalajoki


Pyhäjoki


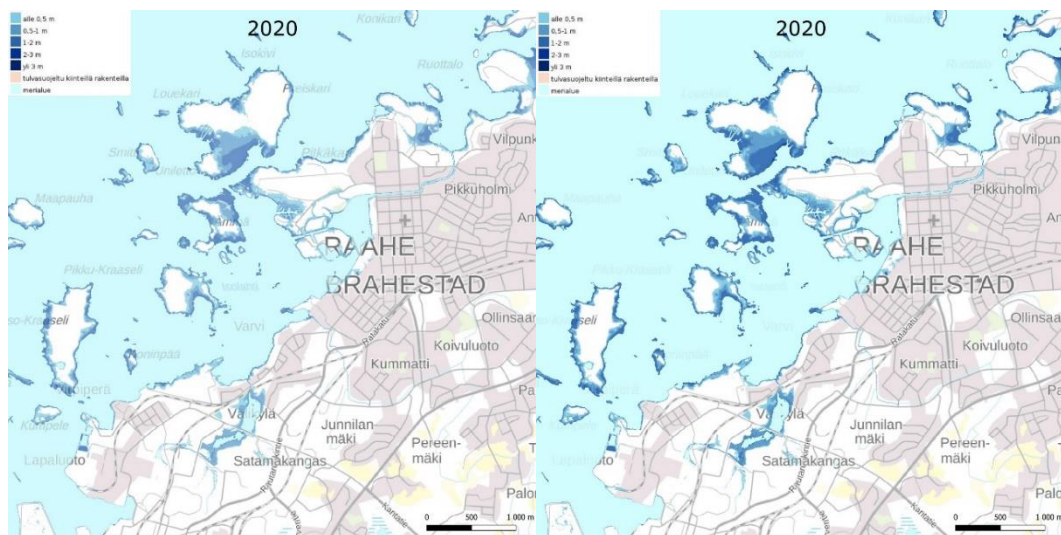
Siikajoen kunnan alueen vesistötulvariskit


Liite 5. Rannikkoalueen meritulvat

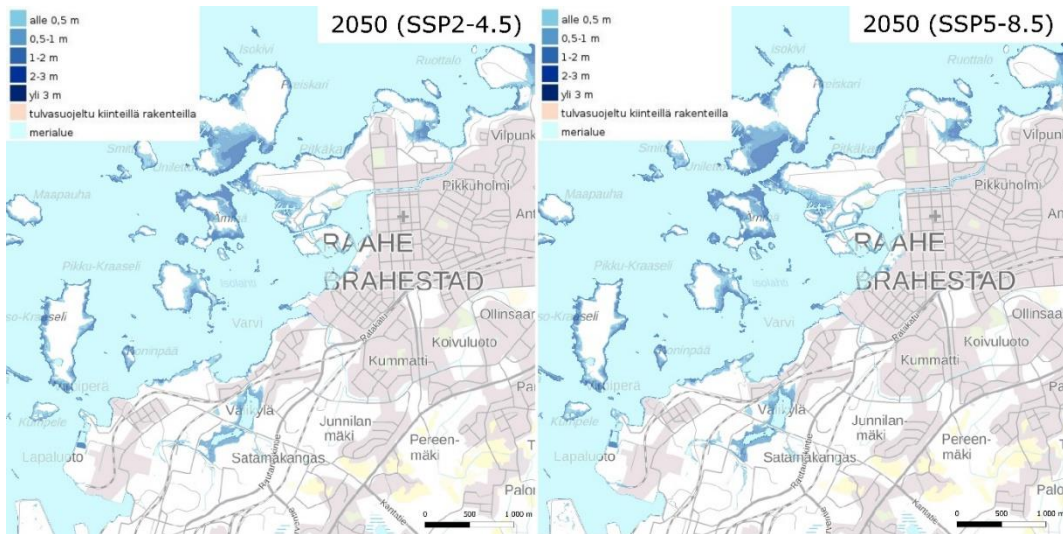
Yleisesti ottaen voidaan todeta merivesitulvien riskin pysyvän samana tai jopa pienentyvän tarkastelualueella vuoteen 2050 asti, ja vuoteen 2100 mennessä taas olevan nykytasolla tai kasvavan. Meritulvien tarkempi tarkastelu kohdistettiin Kalajoen ja Raahen alueelle.

Raahen alue on rannikon merkittävä asutuksen ja teollisuuden keskus. Tarkasteltaessa 50 vuoden välein toistuvan tulvan riskiä, voidaan huomata, etteivät skenaarioiden SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 tulvariskit eroa nykytilan tulvariskistä merkittävästi vuosien 2020 ja 2050 välillä (Kuvat 1 ja 2).

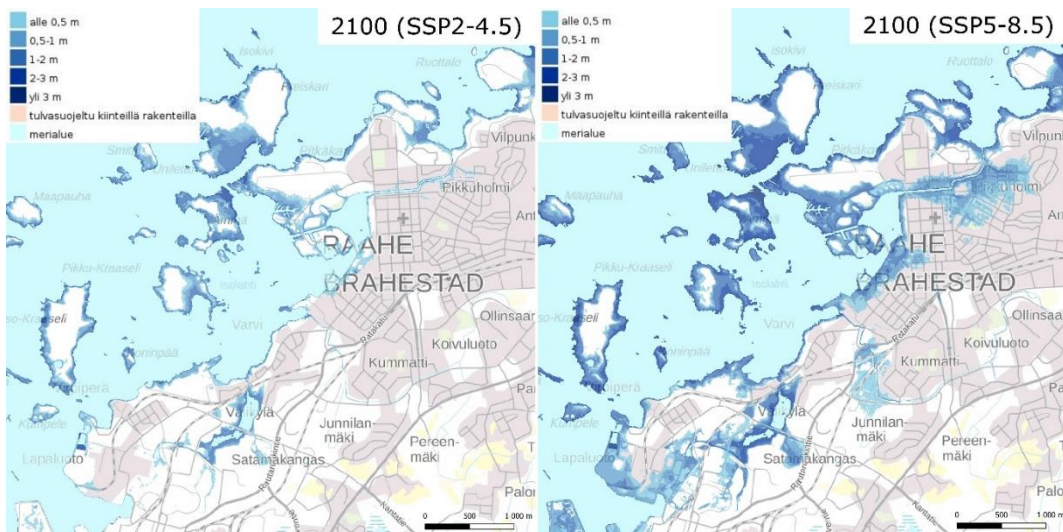
Sen sijaan vuosien 2020 ja 2100 välillä tulvariskin odotetaan kasvavan skenaariossa SSP2-4.5 hieman, ollen kuitenkin kaupunkialueella hallittavalla tasolla. Skenaariossa SSP5-8.5 tulvariskin odotetaan kasvavan merkittävästi tulvariskialueen laajentuessa asutuksen ja teollisuuden alueille (Kuva 3).



Kuva 1. Nykyinen 50 vuoden välein toistuva meritulva Raahen seudulla (vasen) ja 100 vuoden välein toistuva meritulva (oikea) (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024)

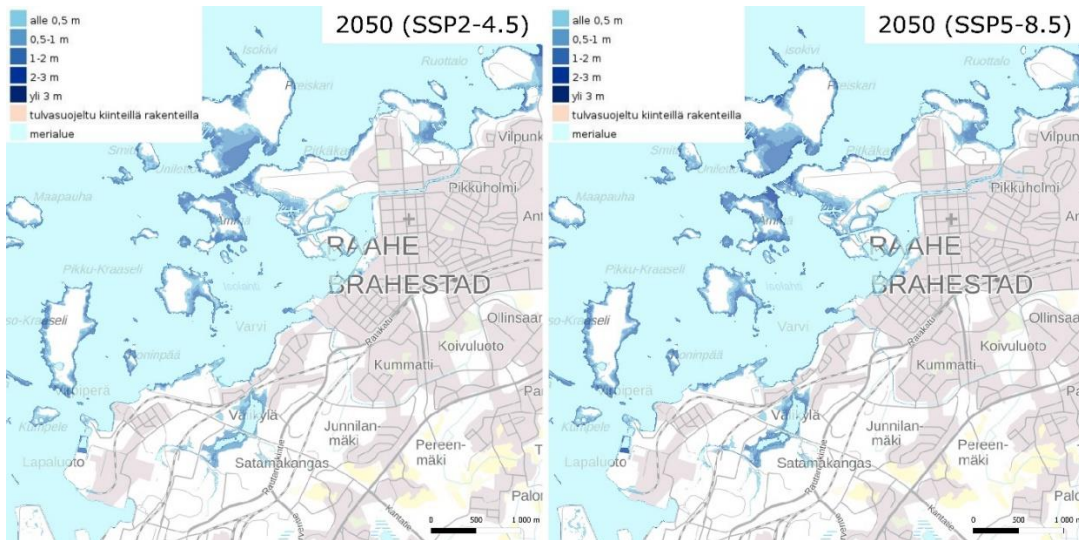


Kuva 2. 50 vuoden välein toistuva meritulva Raahen seudulla SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaarioilla vuonna 2050 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

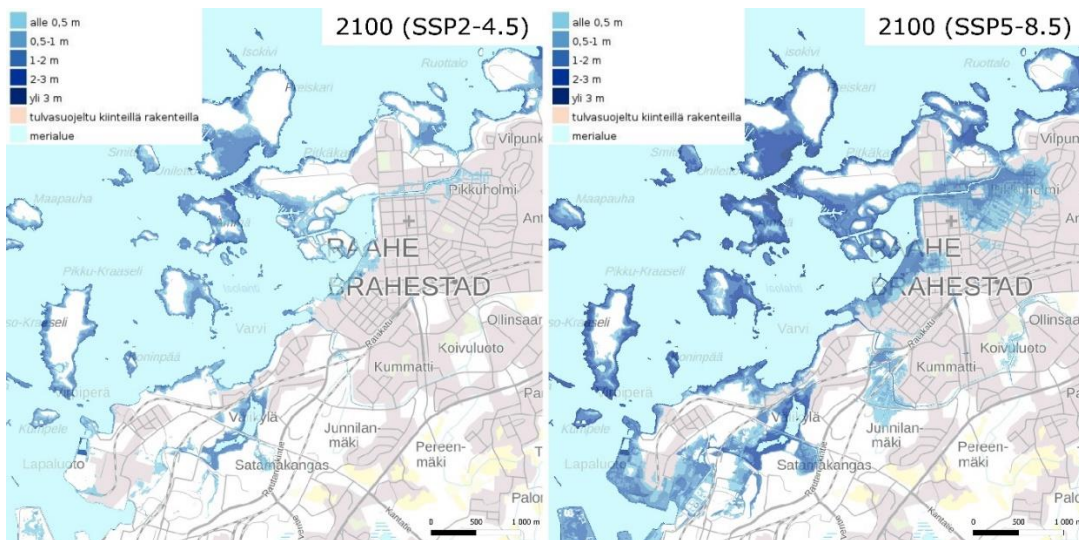


Kuva 3. 50 vuoden välein toistuva meritulva Raahen seudulla SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaarioilla vuonna 2100 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

100 vuoden välein toistuvan tulvan riski ei merkittävästi poikkea nykytilasta skenaarioissa SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 vuosien 2020 ja 2050 välillä (Kuva 4). Vuosien 2020 ja 2100 välillä riski kuitenkin kasvaa hieman skenaariossa SSP2-4.5, sekä hieman enemmän kuin 50 vuoden välein toistuvassa tulvassa, mutta pysyy hallittavalla tasolla. Skenaariossa SSP5-8.5 tulvariski kasvaa huomattavasti ja laajenee asutuksen ja teollisuuden alueille hieman 50 vuoden välein toistuvaa tulvaa voimakkaammin (Kuva 5).



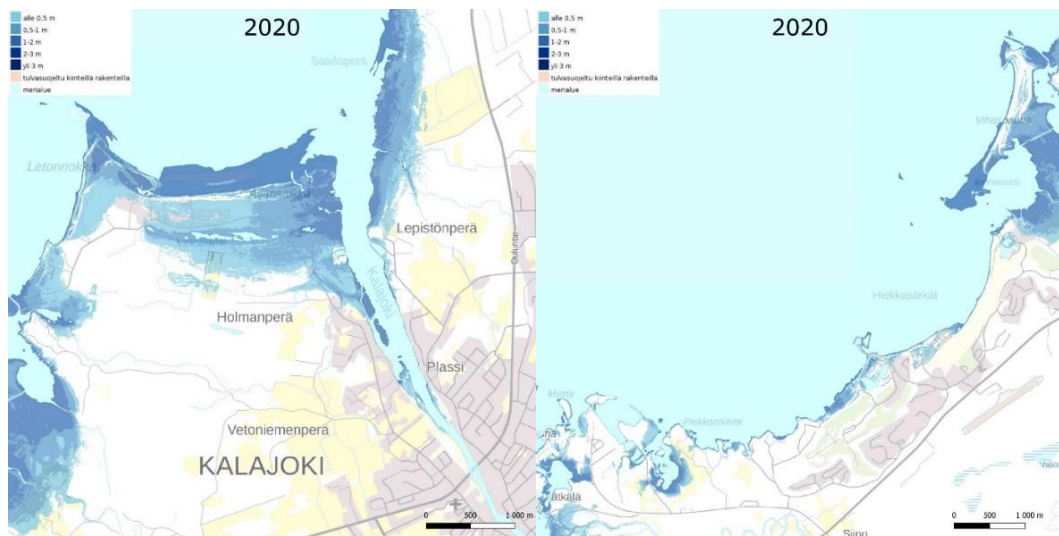
Kuva 4. 100 vuoden välein toistuva meritulva Raahen seudulla SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastokenaarioilla vuonna 2050 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).



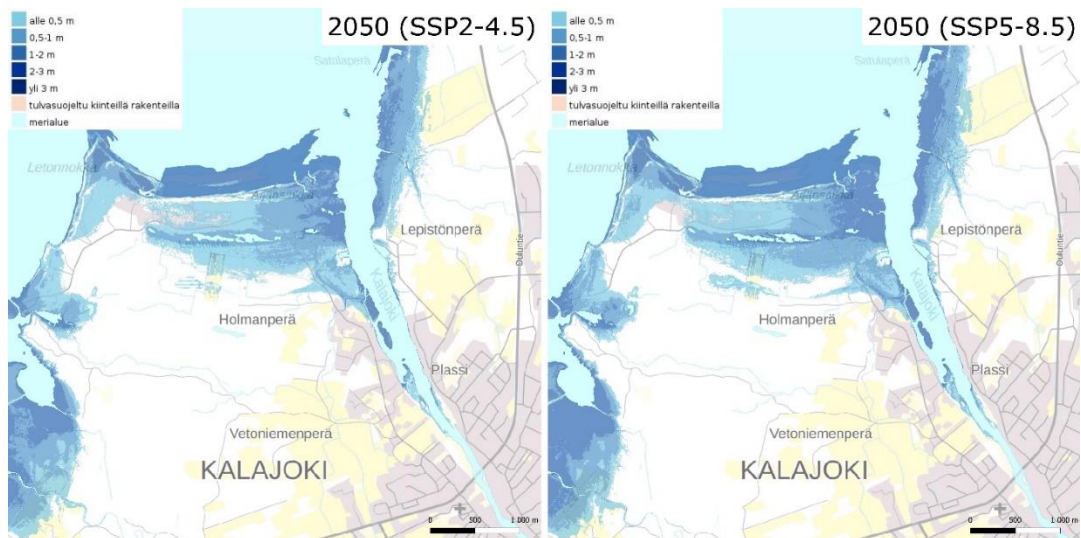
Kuva 5. 100 vuoden välein toistuva meritulva Raahen seudulla SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastokenaarioilla vuonna 2100 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

Kalajoen aluetta tarkasteltiin toisena merkittävänä meritulvariskialueena. Kalajoen keskustan ja Hiekkasärkkien alueita tarkasteltiin 100 vuoden välein toistuvien meritulvien osalta. Nykytilassa varsinaiseen keskustaan ei kohdistu merkittävää tulvariskiä, mutta keskustan läheisyydessä rannikolla sijaitsevat kiinteistöt ovat tulvien vaikutusalueella (Kuva 6).

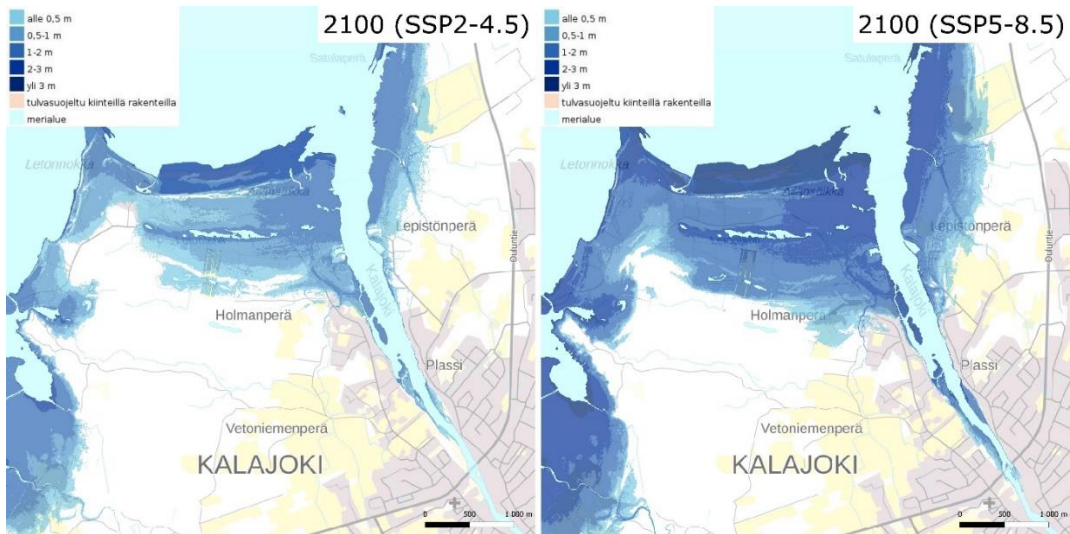
Ilmastokenaarioissa SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 tulvariskin vaikutusalue ei merkittävästi laajene vuoteen 2050 tai 2100 mennessä, mutta tulvan syvyys kasvaa huomattavasti (Kuvat 6 ja 7).



Kuva 6. Nykyinen 100 vuoden välein toistuva meritulva Kalajoen keskustan alueella (vasen) ja Kalajoen Hiekkasärkkien alueella (oikea) (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

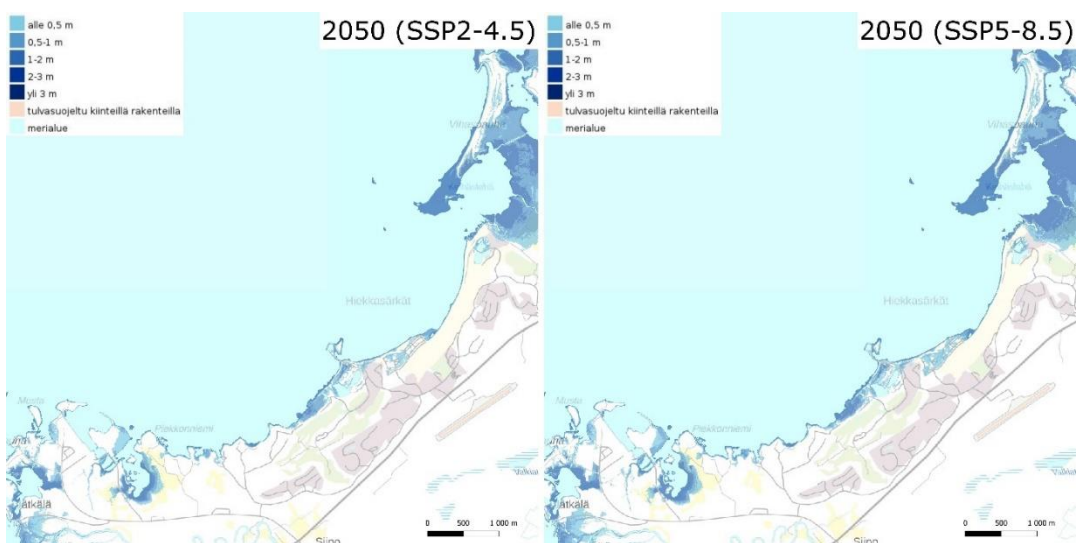


Kuva 7. 50 vuoden välein toistuva meritulva Kalajoen keskustan alueella SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaariolla vuonna 2050 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

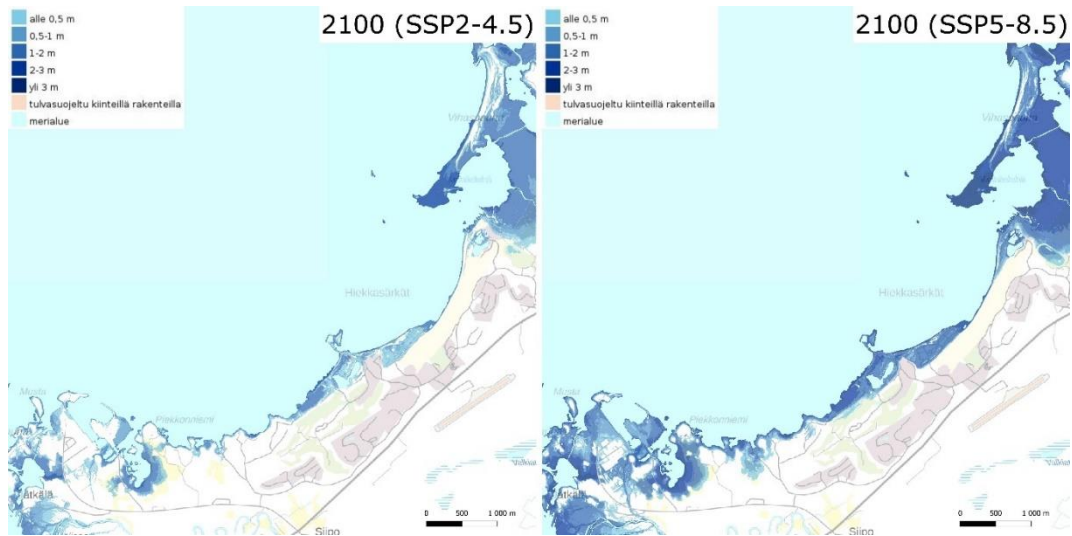


Kuva 8. 100 vuoden välein toistuva meritulva Kalajoen keskustan alueella SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaarioilla vuonna 2100 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).

Hiekkasärkkien alueella on nykytilassa huomattava määrä rakennuksia, jotka sijaitsevat tulvariskialueella. Etenkin Vihaspauhan saari on merkittävää riskialuetta. Vuoteen 2050 mennessä tulvariskialueet laajenevat ja tulvien syvyys kasvaa. Hiekkasärkkien matkailukeskuksen alueella riskialueella sijaitsevien rakennusten määrä lisääntyy. Skenaariossa SSP5-8.5 myös Kalajoen satama Rahjassa on tulvien vaikutusalueella (Kuvat 9 ja 10)



Kuva 9. 100 vuoden välein toistuva meritulva Kalajoen Hiekkasärkkien alueella SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaarioilla vuonna 2050 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).



Kuva 10. 100 vuoden välein toistuva meritulva Kalajoen Hiekkasärkkien alueella SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 ilmastoskenaarioilla vuonna 2100 (Syke 2022, Maanmittauslaitos 2024).