



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
EUROPE

Lappeenrannan kaupunki

Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma

Ilmastonmuutosriskit ja sopeuttaminen

Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) of Lappeenranta
under the Covenant of Mayors (CoM)



11.5.2020

Greenreality
LAPPEENRANTA



Lappeenrannan kaupungin raportti

Lappeenrannan kaupunki
Kestävän energian ja
ilmaston toimintasuunnitelma
Ilmastonmuutosriskit ja sopeuttaminen

Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) of Lappeenranta
under the Covenant of Mayors (CoM)



Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
info@lca-consulting.fi

Y-tunnus 2525393-6

Kansikuva: (©Etelä-Karjalan Liitto/Lappeenranta kaupunginlahti)

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo.....	5
Termit ja lyhenteet.....	7
Tiivistelmä	8
Abstract	9
1 Johdanto.....	10
1.1 Aiempi ilmatoriskityö.....	10
2 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi.....	12
2.1 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysin toteutus	12
2.2 Lähtötietojen kartoitus.....	13
2.2.1 Äärimmäinen lämpö.....	14
2.2.2 Äärimmäinen sade ja tulvariskit.....	14
2.2.3 Metsäpalot	16
2.2.4 Myrskyt.....	17
2.3 Tunnistetut ilmatoriskit ja niiden arviointi	17
2.4. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen.....	19
2.4.1 Äärimmäinen lämpö.....	19
2.4.2 Äärimmäinen sade ja tulvat	22
2.4.3 Myrskyt.....	25
2.4.4 Metsäpalot	27
2.5 Haavoittuvuuksien yhteenveto	29
3 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	31
3.1 Sopeutumistyön nykytila.....	31
3.2 Sopeutumistoimet.....	33
3.2.1 Veden saannin turvaaminen	34

3.2.2 Hulevesin hallinta	34
3.2.3 Alueellisen toimintavarmuuden hallinta.....	35
3.2.4 Viher- ja metsäverkoston turvaaminen	35
4. Yhteenveto	37
LIITE 1 Käytetty materiaali	38
Liite 2 Sopeutumisen tulostaulu.....	39

Termit ja lyhenteet

CoM	Kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimus
IBVA	Indikaattoriperusteinen haavoitusarviointi
IPCC	Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneli
HINKU	Ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto.
RCP	Kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollinen kehityskulku. Lukuarvo lyhenteen jäljessä (RCP 8,5) kuvaa säteilypakotteen muutosta (lämmitysvaikutusta) w/m^2 siirryttäessä esiteollisesta ajasta vuoteen 2100.
SECAP	Kestävän ilmaston ja energiankäytön toimintasuunnitelma

Tiivistelmä

Lappeenrannan kaupungin ilmastonmuutosriskit ja sopeuttaminen on osa Lappeenrannan kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman kokonaisuutta.

Lappeenrannan kaupunki on sitoutunut Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman laadintaan liittyessään osaksi kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimusta vuonna 2016.

Lappeenrannan kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysi toteutettiin hyödyntäen indikaattoriperusteista haavoittuvuusarviointia. Riskien ja haavoittuvuuksien lähtötietojen kartoituksessa, sekä niiden tunnistamisessa käytettiin työpajatyöskentelyä. Työpajatyöskentely käytettiin myös Lappeenrannan kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumisen työhön liittyvässä sopeutumisen tilannekatsauksen laadinnassa. Työpajoissa ilmatoriskien työryhmään kuului asiantuntijajäsenistöä Lappeenrannan kaupungin organisaatioista ja konserniyhtiöstä.

Riskien ja haavoittuvuuksien työssä lähtötietojen pohjalta ja työryhmän työpajatyöskentelyn perusteella Lappeenrannan kaupungin merkittävimmät ilmatoriskit ovat äärimmäinen kuumuus, äärimmäinen sade ja tulvat, myrskyt ja metsäpalot. Ilmatoriskit aiheuttavat laajoja vaikutuksia ns. infra-sektoriin, johon kuuluu mm. rakennukset, kuljetus, energia-, vesi-, ja jätehuolto, myös maan käytön suunnittelu kohtaa merkittäviä vaikutuksia ja haasteita. Laajoja vaikutuksia ilmatoriskeillä on myös terveyteen, etenkin herkemmän väestön, kuten vanhusten ja lasten, terveyteen. Koko väestön altistuminen ilmatoriskeille lisää tulevaisuuden terveystuormitusta ja vaatii lisää pelastus- ja hätäpalveluiden resursseja. Ilmatoriskeillä on vaikutusta myös mm. maatalouden ja metsänhoidon, sekä turismin elinkeinotuloon.

Lappeenrannan kaupunki on aloittamassa ja käynnistänyt sopeutumistoimenpiteitä ilmastonmuutoksen riskien vaikutusten hallintaan ja ehkäisemiseksi. Lappeenrannan kaupungissa on hyvin eteenpäin menevä ilmastotyö, joka on kytketty kaupungin strategiaan. Sopeutumistoimenpiteistä 74 % prosenttia on käynnissä olevia toimenpiteitä. Käynnissä olevista sopeutumistoimenpiteistä osa on jatkuvasti käynnissä, 11 % toimenpiteistä on täysin valmiina. Tulevaisuuden kehityskohteena on sopeutumistyön läpivieminen ja koordinointi läpi koko kaupunkiorganisaation. Myös valvonta ja säännönmukainen raportointi vaatii kehitystyötä. Lisätietoa sopeutumistyöstä ja siihen liittyvistä asiakirjoista tulisi olla saatavilla koko organisaation sisällä ja myös päätöksentekijöille.

Lappeenrannan kaupunki laatii parhaillaan ilmasto-ohjelmaa uudelle kaudelle 2021-2030. Osaksi ilmasto-ohjelmaa Lappeenrannan kaupunki liittyy ilmastonmuutosriskien hallinnan ja sopeuttamisen toimenpiteinä, ilmatoriskien vaikutusten vähentämiseksi.

Abstract

The risks and vulnerability of climate change are assessed in this report as a part of the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) of the city of Lappeenranta. Furthermore, adaptation to possible risks in the city is assessed in the report. City of Lappeenranta has committed to perform SECAP when joining the Covenant of Mayors in 2016.

The risk and vulnerability assessment were carried out using Indicator-based Vulnerability Assessment (IBVA) method. Additionally, workshops were arranged and utilized in risk and vulnerability assessment as well as in adaptation work. Experts from different organizations of the city of Lappeenranta and closely related companies (e.g. energy supply) participated in the workshops.

Based on literature review and workshops, extreme heat, pluvial flooding (e.g. extreme rainfall and flooding), storms and forest fires were identified as the most relevant climate change risks for the city of Lappeenranta. These potential risks have influence on the infrastructure sector, i.e. buildings, transportation, energy and water supply, waste management as well as land use planning. Due to the risks of climate change, especially the most sensitive group of citizens, i.e. elderly, children and citizens with chronic diseases, may be more vulnerability to health risks. Additionally, the health risks of all citizens may increase, thus increasing the load of health care and the demand for further resources in health and rescue sector. Climate change may also have negative influence on agriculture, forestry and tourisms as potentially decreasing these sector incomes.

City of Lappeenranta has started adaptation work for the control and prevention of potential climate change risks. The climate work of the city of Lappeenranta has excellent starting point and climate work is closely connected to the strategy of the city. 74% of adaptation actions are ongoing or constantly ongoing. 11% of the adaptation actions are completed. Development actions towards implementing and coordinating adaptation work throughout city organizations should be performed systematically in future. Furthermore, regularly performed monitoring and evaluation of actions and targets have still room for improvement. Additionally, this concerns also information sharing among the different organizations of the city and decision-makers.

City of Lappeenranta is initiating new climate program for the years 2021-2030. The adaptation actions assessed in the SECAP of the city are closely connected with the new climate program.

1 Johdanto

Lappeenrannan kaupunki on liittynyt vuonna 2016 kaupunginjohtajien ilmasto- ja energiasopimukseen (Covenant of Mayors for Climate & Energy), minkä myötä Lappeenrannan kaupunki on sitoutunut vähintään 40 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystavoitteeseen vuoteen 2030 mennessä. Sopimukseen liittymisen myötä Lappeenrannan kaupunki on myös sitoutunut ilmastonmuutoksen sopeutumisen edistämiseen ja laatimaan kestävän energiankäytön ja ilmaston toimintasuunnitelman (SECAP, Sustainable Energy and Climate Action Plan) kahden vuoden kuluttua ilmasto- ja energiasopimukseen liittymisestään. Lappeenrannan kaupunki on myös osa *Kohti hiilineutraalia kuntaa (Hinku)* -verkostoa, ja on siten sitoutunut tavoittelemaan 80 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystä vuodesta 2007 vuoteen 2030. Kaupunki on ottanut vuonna 2019 osaa Euroopan Komission *Green Leaf 2020 Award* -kisaan alle 100 000 asukkaan kaupunkien sarjassa. Lappeenrannan kaupunki on myös ottanut osaa vuoden 2021 *Green Leaf Award* -kisaan. Parhailaan Lappeenrannan kaupunki valmistele uutta ilmasto-ohjelmaa vuosille 2021-2030.

Tässä selvityksessä on laadittu ja raportoitu kestävän energiankäytön ja ilmaston toimintasuunnitelman riskien ja haavoittuvuuksien työsio. Riskien ja haavoittuvuuksien tunnistamisen lisäksi selvityksessä on kartoitettu ilmastonmuutoksen sopeutumistoimien nykytilanne. Raportti osa Lappeenrannan kaupungin kestävän energiankäytön ja ilmaston toimintasuunnitelmaa.

1.1 Aiempi ilmatoriskityö

Lappeenrannan kaupunki pyrkii olemaan globaali suunnannäyttävä kaupunkien energia- ja ilmastopolitiikan edistämiseksi. Osana aiempaa ilmastotyötä kaupunki on pyrkinyt myös tunnistamaan ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia ja varautumaan niihin. Lappeenrannan kaupungin ilmasto-ohjelmassa vuosille 2009-2020 ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia on tunnistettu. Ilmasto-ohjelmassa on lisäksi laadittu

sopeutumistoimenpiteitä ja -tavoitteita ilmastonmuutoksen tuomien vaikutusten ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Ilmasto-ohjelmassa (2009-2020) asetettiin tavoitteeksi kaikkien toimialojen osalta sään ääri-ilmiöiden vaikutusten huomioon ottamisen kaupungin valmiussuunnitelmassa ja toimialojen riskikartoituksissa. Lisäksi tavoitteeksi asetettiin kaupungin valmiussuunnitelmien päivittäminen ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioiden.

Kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa asetettiin tavoitteeksi ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien huomioiminen ja ranta-alueille riittävän korkean rakennusten lattiatason määrittely tulvariskien vuoksi. Sosiaali- ja terveysalalla tavoitteeksi asetettiin ilmastonmuutoksen riskien tunnistaminen ja varautuminen riskeihin. Teknisen toimialan osalta tavoitteeksi asetettiin varautuminen sään-ääri-ilmiöihin liikenneväylien suunnittelussa ja rakentamisessa. Vesihuollon osalta tavoitteeksi asetettiin vesihuollon toiminnan turvaaminen ääriolosuhteissa

Tavoitteiden saavuttamiseksi Lappeenrannan kaupunki on käynnistänyt ja toteuttanut yhteistyössä sidosryhmien kanssa toimenpiteitä niin päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi kuin sään ääri-ilmiöihin varautumiseksi. Lappeenrannan kaupunki pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä uusiutuvan energian käytön lisäämisen, energiatehokkuuden ja energiankulutusta vähentävien toimenpiteiden kautta. Lisäksi Lappeenrannan kaupunki ja sen organisaatiot ovat laatineet ja tai ovat laatimassa varautumissuunnitelmia sään ääri-ilmiöiden varalle.

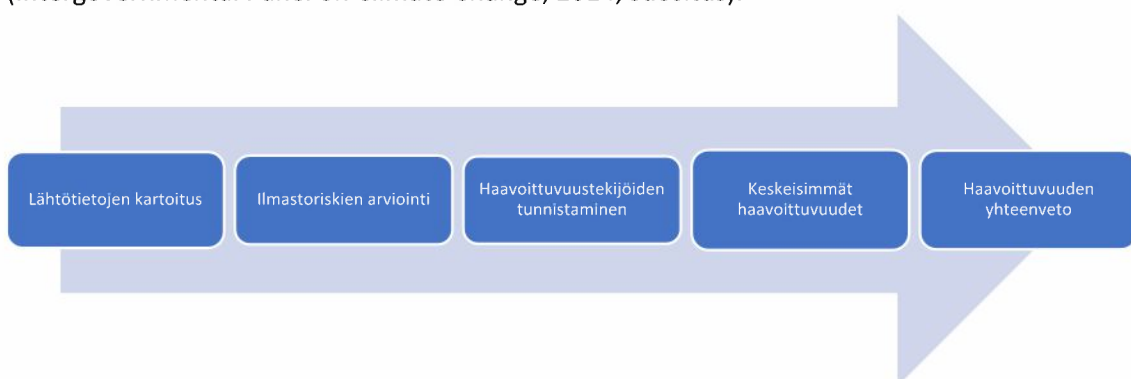
Tämä selvitystyö tukee Lappeenrannan kaupunkia ilmatoriskien ja haavoittuvuuksien vaikutusten ehkäisyssä ja laajemmassa sopeutumistyössä läpi kaupunkiorganisaation. Raportin lisäksi työssä on päivitetty Sustainable Energy and Action Plan -toimenpidekortti sopeuttamisen tulostaulun, riskien- ja haavoittuvuuksien sekä sopeuttamistoimien osalta.

2 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi

Ilmastonmuutoksen hillintätoimenpiteiden lisäksi kaupunkien tulisi suunnata resurssiaan myös ilmastonmuutoksen sopeutumisen työhön ja niihin liittyviin toimenpiteisiin. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat haasteet ja vaikutukset toteutuvat ja näkyvät paikallistasolla. Vaikutukset kuitenkin eriytyvät alueellisesti, ja kohtelevat erilaisia alueita ja yhdyskuntia eri tavoin. Esimerkiksi tulvariski jokien ja järvien rannoilla sekä rannikkokaupungeilla on merkittävämpi kuin vesistöistä syrjässä sijaitsevien kaupunkien. Ns. kuivan maan kaupungit sen sijaan voivat olla haavoittuvaisempia esimerkiksi metsäpalojen suhteen. Alueellisista eroavaisuuden vaikutuksista johtuen sopeutustyö tulee toteuttaa paikallistasolla spesifein toimenpitein.

2.1 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysin toteutus

Lappeenrannan kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysi toteutettiin hyödyntäen indikaattoriperusteista haavoittuvuusarviointia (Indicator-based Vulnerability Assessment, IBVA) (ks. kuva 1). Indikaattoriperusteista haavoittuvuusarvioinnin menetelmää suositellaan käytettäväksi pienten ja keskisuurten kaupunkien riskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014, suositus).



Kuva 1. Lappeenrannan kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysin toteutus.

Riskien ja haavoittuvuuksien tunnistamisessa hyödynnettiin työpajatyöskentelyä. Työpajoihin ja ilmatoriskien työryhmään kuului asiantuntijahenkilöstöä seuraavista Lappeenrannan kaupungin organisaatioista ja konserniyhtiöstä:

- Ympäristötoimi
- Greenreality-palvelut
- Kasvatus- ja opetustoimi
- Kaavoitus ja rakentaminen
- Lappeenrannan Energia Oy
- Lappeenrannan Lämpövoima Oy
- Lappeenrannan Asuntopalvelut Oy
- Lappeenrannan Toimitilat Oy

2.2 Lähtötietojen kartoitus

Ilmatoriskillä tarkoitetaan ilmaston ja sään muutosten aiheuttamia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinolle ja ympäristölle. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) määritelmän mukaan ilmatoriski muodostuu kolmesta ulottuvuudesta: ilmastonmuutokseen liittyvästä fyysisestä tapahtumasta, kehityksestä tai vaikutuksista (vaarantuminen), kohteista ja/tai sijainnista (altistuminen) ja vaikutuksen kohteen herkkyydestä ja sopeutumiskyvystä (haavoittuvuus) (ks. kuva 2).



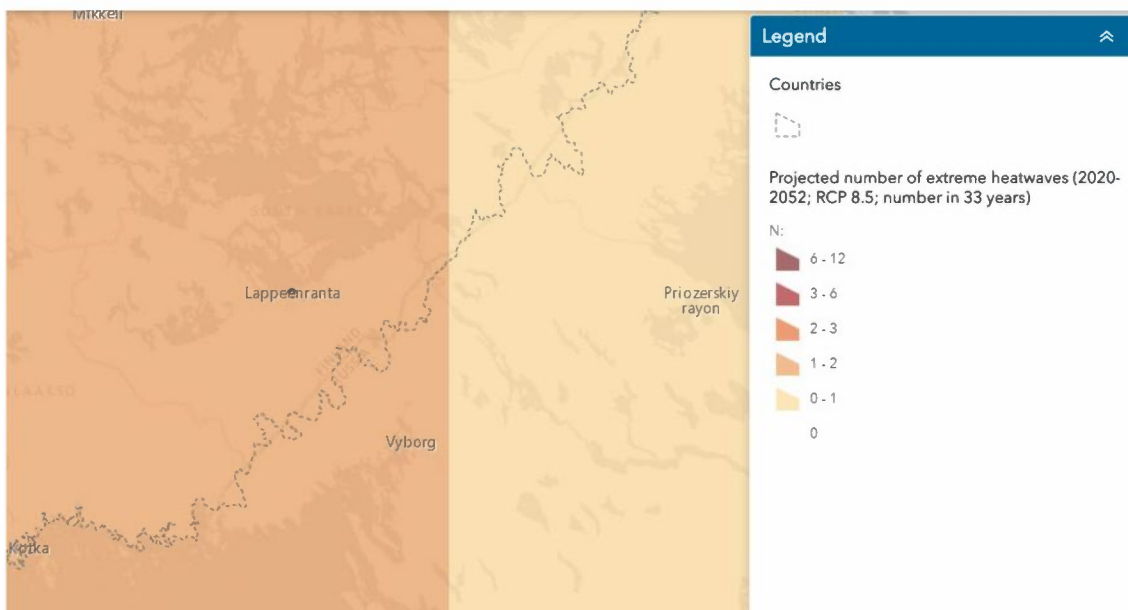
Kuva 2. Ilmastoriskeihin vaikuttavat ulottuvuudet.

Lappeenrannan kaupungin ilmastoriskejä kartoitettiin etukäteen lähtötiedoksi tarkempaa riskien ja haavoittuvuuksien analyysiä varten. Lähtötietoina hyödynnettiin työpajan asiantuntijahenkilöstöä, sekä kansainvälisiä, kansallisia ja paikallisia ilmastomuutoksen riskien vaikutuksiin liittyviä karttamallinnuksia ja selvityksiä. Yhteenveto lähtötiedoista riskeittäin on esitetty kappaleissa 2.2.1-2.2.4. Kartoituksessa hyödynnetty materiaali on esitetty liitteessä 1.

2.2.1 Äärimmäinen lämpö

Äärimmäinen lämpö ja helleaallot ovat globaalisti hyvin keskeinen ilmastoriski ja koskettaa koko maailman väestöä. Kaupungeissa asuu jo yli puolet maailman väestöstä ja arvioiden mukaan kasvu kiihtyy siten, että vuonna 2050 yli 70 %:a maailman väestöstä asuu kaupungeissa. Arvioiden mukaan tiheään rakennetut kaupunkialueet ilman viilentäviä virhealueita voivat nostaa kaupunkialueen lämpötilaa jopa kymmenellä asteella.

Lappeenrannan kaupungin hellejaksojen lukumäärän, eli päivien, joiden ylin lämpötila on korkeampi kuin +25 °C ja ajallinen kesto kolme viikkoa tai enemmän, on arvioitu kasvavan Climate-ADAPT-sivuston kartta-aineiston mukaan (ks. kuva 3). Äärimmäisen lämmön osalta lämpö- ja hellejaksojen lukumäärän on arvioitu kasvavan kahdesta kolmeen lyhyellä aikavälillä (vuosina 2020-2025, RCP 8,5), (kuva 3).

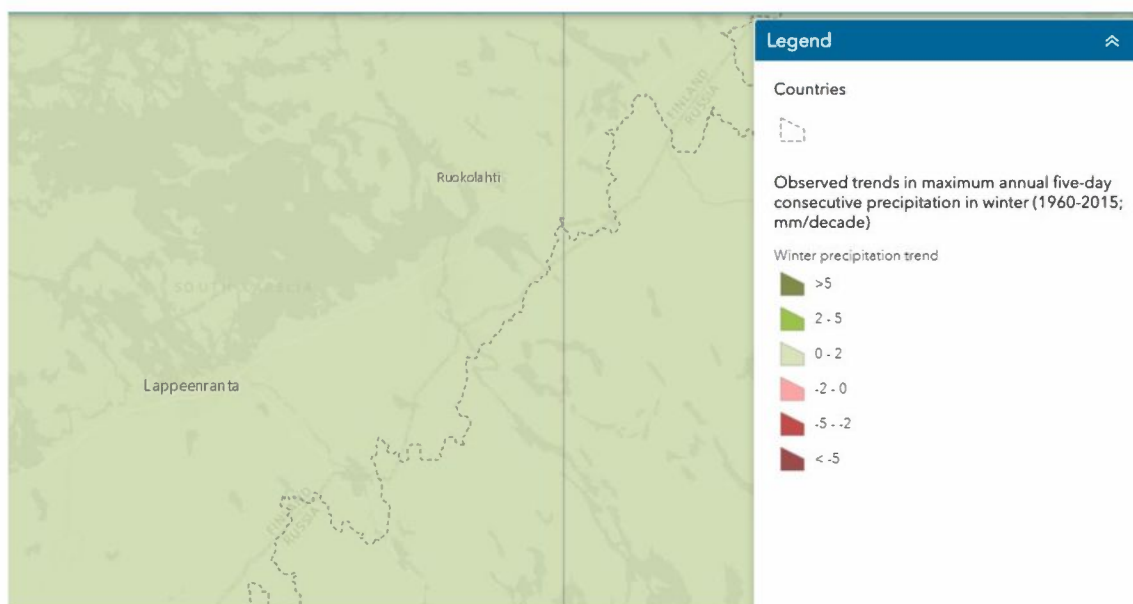


Kuva 3. Äärimmäinen lämpö lyhyellä aikajaksolla.

2.2.2 Äärimmäinen sade ja tulvariskit

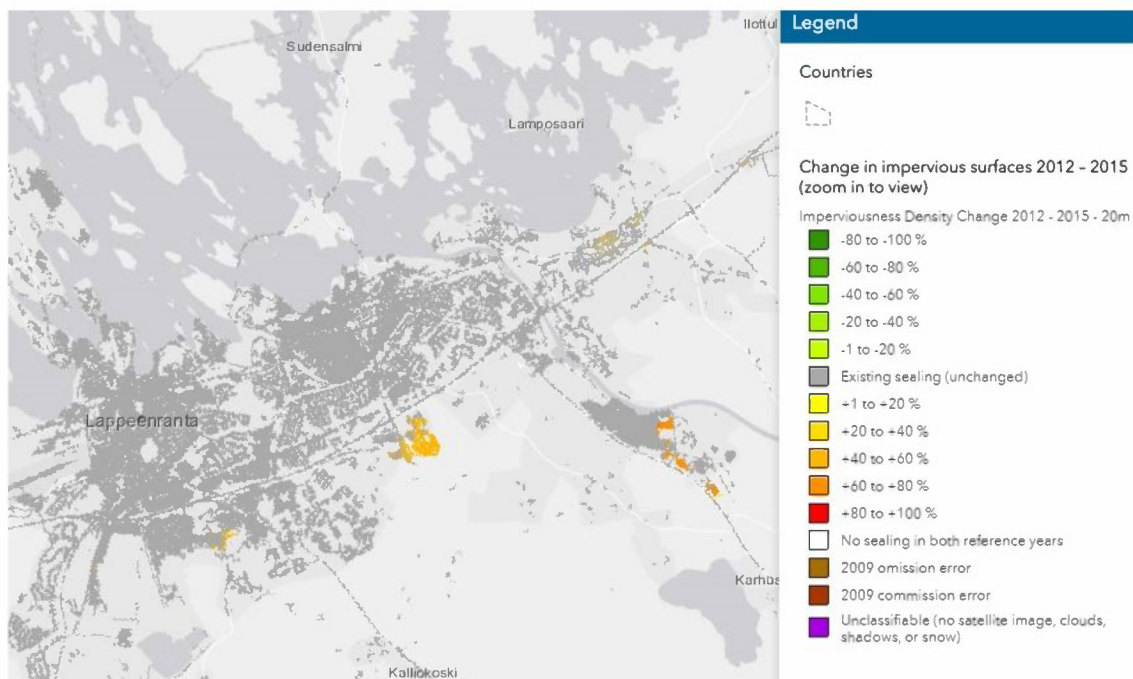
Äärimmäisen sateen ja tulvariskin on arvioitu lisääntyvän Lappeenrannassa. Climate-ADAPT-sivuston kartta-aineistossa on esitetty havainnot äärimmäisen sateen osalta (kuva 4). Kartta-

aineistossa on esitetty vuosittaisen viiden päivän peräkkäisen maksimisademäärän kasvun olevan 2-5 mm/vuosikymmen vuosien 1960-2015 välillä (kuva 4).



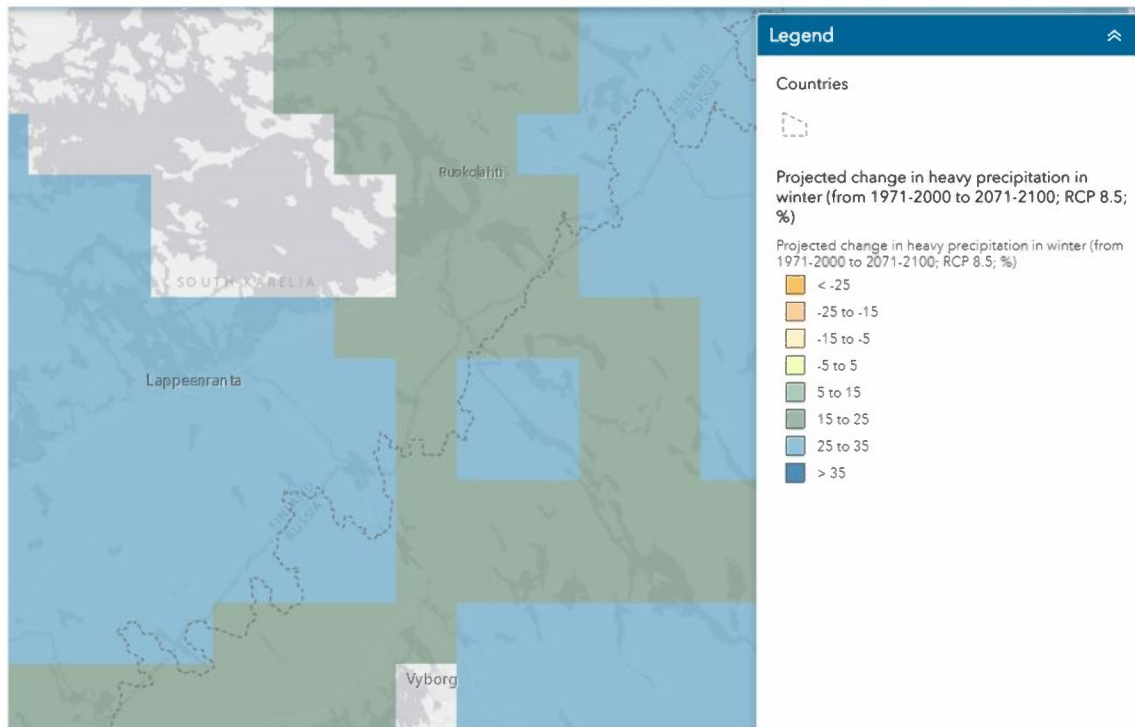
Kuva 4. Äärimmäinen sateen kasvun määrä havainnot 1960-2015.

Myös tulvariskin on arvioitu kasvavan Lappeenrannan kaupungin alueella. Yksi merkittävä tekijä on alueellisen läpäisemättömän maa-alan kasvu. Climate-ADAPT-sivustolla olevan kartta-aineiston mukaan läpäisemätön maa-ala kasvanut paikoin 40–80 % (kuva 5).



Kuva 5. Läpäisemättömän maan pinnan muutos.

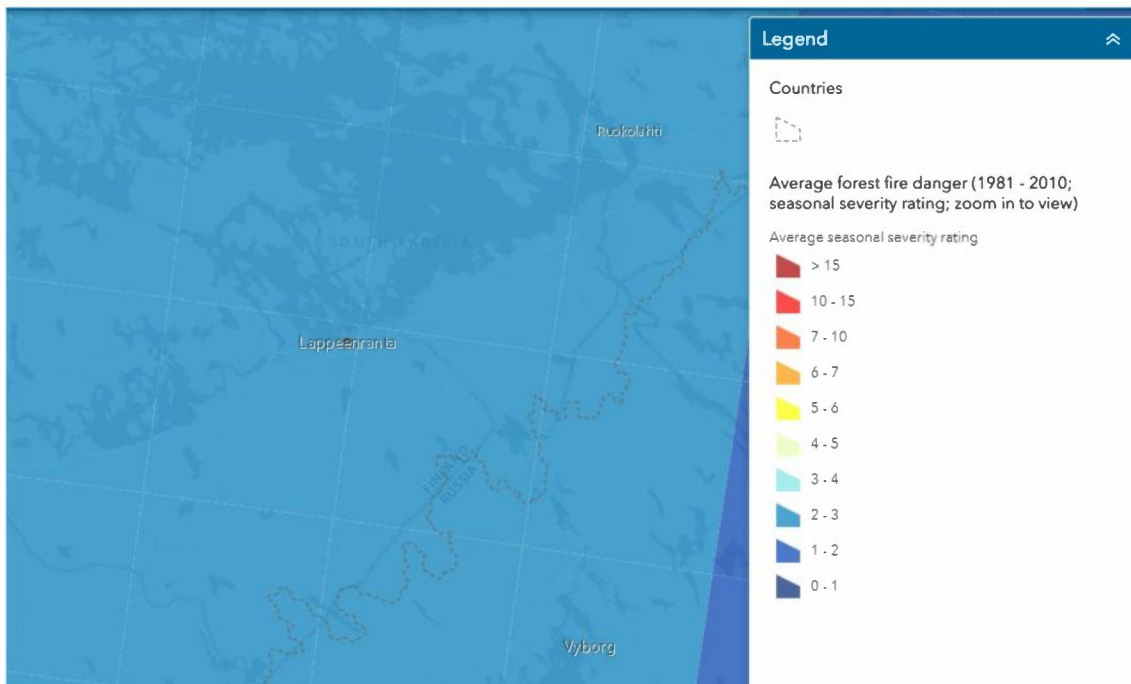
Kokonaistulvariski muodostuu äärimmäisen sateen ja läpäisemättömän maan kokonaisuudesta. Läpäisemättömän maa-alan kasvu estää sateen imeytymisen maahan ja täten sade kuormittaa viemäri- ja hulevesijärjestelmää. Viemärijärjestelmään kohdistuva äkillinen kuormitus voi aiheuttaa paikoittain alueellista tulvintaa. Kokonaistulvariskin osalta prosentuaalinen pitkän aikavälin kasvu on ennustettu olevan 25-35 % aikajänteeltä 1971-2000 aikajänteelle 2071-2100 (RCP 8,5) (kuva 6).



Kuva 6. Tulvariskin prosentuaalinen kasvu Lappeenrannassa.

2.2.3 Metsäpalot

Hellejaksot ja kuivuus lisäävät metsäpaloriskiä. Kansallisesti metsäpalopäivien lukumäärän on ennustettu kasvavan viidestä kymmeneen päivään nykyisestä. Etelä-Suomessa riskin kasvun on ennustettu olevan Pohjois-Suomea suurempaa. Metsäpaloriski kasvaa etenkin niinä päivinä, joihin liittyy samanaikaisesti korkea lämpötila, voimakas tuuli ja alhainen ilman kosteus. Climate-ADAPT-sivustolla olevan kartta-aineiston mukaan keskimääräinen metsäpalovaara on kasvanut kahdesta kolmeen päivään perustuen vuosien 1981-2010 kausiluonteiseen arviointiin (kuva 7).



Kuva 7. Metsäpalovaaran muutos Lappeenrannassa.

2.2.4 Myrskyt

Myrskytuulien vahinkojen määrän odotetaan kasvavan, sillä myrskyjen on arvioitu voimistuvan ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Suomen voimakkaimpien myrskyjen osalta kymmenen minuutin keskituulen nopeuksien on arvioitu kasvavan nykyisestä 31 m/s tasoon 31,6-32,9 m/s. Eri ilmastomallien arviot poikkeavat kuitenkin merkittävästi toisistaan tuulen nopeuden muutosten suhteen. Tästä syystä voimakkaiden tuulien kehityksen arviointi on epävarmaa, ja luontainen vaihtelu on merkittävää. (Ilmatieteenlaitos, 2020)

2.3 Tunnistetut ilmatoriskit ja niiden arviointi

Lähtötietojen pohjalta ja työryhmän työpajatyöskentelyn perusteella Lappeenrannan kaupungin merkittävimmät ilmatoriskit ovat äärimmäinen kuumuus, äärimmäinen sade ja tulvat, myrskyt ja metsäpalot. Lappeenrannan kaupungin kaikki arvioidut ilmatoriskit, niiden nykytaso, odotettavissa olevat muutokset riskin esiintymisen intensiteetissä ja esiintymistiheydessä, sekä muutosten aikaväli on esitetty taulukossa 1. Taulukon merkintä noudattaa SECAP-raportoinnin merkintämenettelyä.

Taulukko 1. Lappeenrannan kaupungin tunnistetut ja arvioidut ilmatoriskit, sekä arviot niiden kehityksestä.

Ilmatoriski	Riskitaso	Odotettu intensiteetti	Odotettu esiintyvyys	Aika-jänne
Äärimmäinen lämpö	!!	↑	↑	►
Äärimmäinen kylmyys	!	↓	↓	►
Äärimmäinen sade	!!	↑	↑	►
Tulvat	!!	↑	↑	►►
Merenpinnan nousu	!	↑	↔	►►
Äärimmäinen kuivuus	!	↑	↑	►►
Myrskyt	!!	↑	↑	I
Maanvyörymät	!	↔	↔	►►
Metsäpalot	!!	↑	↑	I
	! Matala !! Keskinkertainen !!! Korkea [?] Ei tiedossa	↑ Kasvu ↓ Lasku ↔ Ei muutosta [?] Ei tiedossa	↑ Kasvu ↓ Lasku ↔ Ei muutosta [?] Ei tiedossa	I Nykyinen ► Lyhyt aikaväli ►► Keskipitkä aikaväli ►►► Pitkä aikaväli [?] Ei tiedossa

2.4. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen

Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen tuottaa kaupungille tietoa, miltä osin kaupunki ei ole lainkaan tai on heikosti varautunut vastaamaan ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja ääri-ilmiöihin.

Haavoittuvuuksia tunnistettiin työryhmän asiantuntijoiden kanssa kohtalaisen tason riskeille. Haavoittuvuuteen vaikuttavat tekijät jaettiin kahteen ryhmään; herkkyys & altistuminen ja sietokyky.

Herkkyden ja altistumisen analyysin avulla kartoitettiin syitä, miksi ihmiset, elinkeino ja ympäristö ovat herkkiä ilmatoriskeille Lappeenrannassa. Lisäksi arvioitiin ja analysoitiin, mitkä ihmisiin, elinkeinon ja ympäristöön liittyvät ominaisuudet ja tekijät altistavat ilmatoriskeille.

Sietokykyominaisuuksiin liittyvässä analyysissä kartoitettiin varautumista ilmatorisksiin analysoimalla ominaisuuksia, jotka auttavat ja mahdollistavat ihmisten, elinkeinon ja ympäristön sopeutumista ilmatoriskeihin.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tunnistettujen kohtalaisen tason riskien haavoittuvuustekijöitä ja sietokykyominaisuuksia siten, että äärimmäinen sade ja tulvat ovat yhdistetty.

2.4.1 Äärimmäinen lämpö

Äärimmäinen lämpö ja hellejaksot aiheuttavat terveyshaittoja, vaikuttavat elinkeinon ja ympäristöön. Lappeenrannassa väestön ikärakenne, rakennuskanta ja elinkeinorakenne altistavat äärimmäisen lämmön ja hellejaksojen vaikutuksille. Lappeenrannan kaupungin sietokykyä äärimmäiseen lämpöön ja hellejaksoihin lisää Saimaan läheisyys. Lisäksi kaupunkirakenteen kehittäminen, kuten vähitellen uudistuva rakennuskanta ja valmisteilla oleva uusi vihreä teemayleiskaava, vähentää altistumista ja haavoittuvuutta.

Lappeenrannan väestörakenteen perusteella väestön kestävyys kuumuutta ja hellejaksoja kohtaan on kohtuullinen, sillä 62,3 %:a väestöstä on 15-64-vuotiaita. Toisaalta tämän väestöryhmän ulkopuolella olevat, sekä edelliseen ryhmään kuuluvat perussairaavat ovat riskialttiimpia äärimmäiselle lämmölle ja hellejaksoille. Ensisijaisen tärkeää on tunnistaa kuumuudelle herkkät ryhmät ja tämän jälkeen laatia toimenpiteitä, joilla herkkien altistumista kuumuudelle voidaan vähentää.

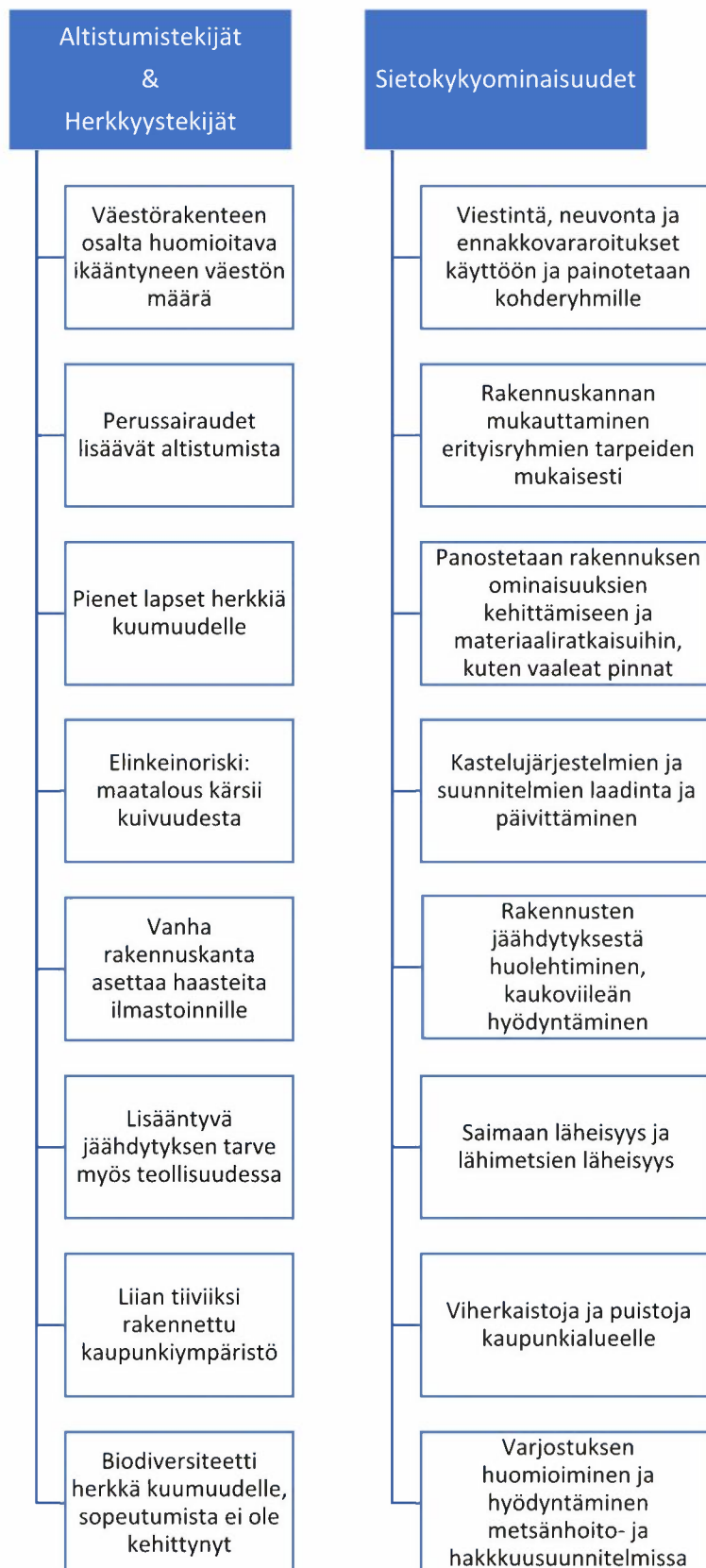
Lappeenrannan alueen rakennuskanta painottuu niin määrällisen osuuden kuin kerrosalan osalta 1940-1990 rakennettuihin rakennuksiin. Rakennusten lukumäärään suhteutettuna Lappeenrannassa on eniten vuosina 1940-1959 valmistuneita rakennuksia. Rakennusten kerrosalaan suhteutettuna Lappeenrannassa on eniten 1970-1979 valmistuneita rakennuksia. Vanha rakennuskanta asettaa haasteita asuntojen viilentämiselle, sillä niistä voi puuttua osittain tai kokonaan jäähdytys- tai ilmastointijärjestelmä. Pientalojen osalta yritysyritystyö kaukokylmän tuotannosta voisi olla ratkaisu pientalojen jäähdytykseen. Myös kasvillisuuden,

kuten puuston, varjostusmahdollisuuksien hyödyntäminen on osittaisratkaisu pientalojen viilentämisessä.

Kaupalliset rakennukset, sekä liike-, teollisuus- ja kokoontumisrakennukset voidaan saneerauksen yhteydessä varustaa jäähdytysjärjestelmillä. Jäähdytystarpeen kasvu aiheuttaa toimijoille lisäkustannuksia, ja mahdolliset vesisektorin riskit kuivuuden osalta voivat vaikuttaa esimerkiksi teollisuuden jäähdytysveden saantiin.

Kasvillisuutta voidaan hyödyntää keskusta-alueen lämpösaarekeilmiöiden estämisessä. Lämpösaarekeilmiö on seurausta tiivistä kaupunkirakenteesta, alhaisesta viheralueiden määrästä ja niiden väärästä sijainnista, vesistöjen sijainnista suhteessa rakennuksiin, liikenteen määrästä, sekä energian käytöstä. Talvella lämpösaarekeilmiö vähentää kaupunkirakennusten lämmityksen tarvetta, mutta kesällä lämpösaarekeilmiö voi nostaa kaupunkialueen lämpötilaa jopa + 10 °C. Kaavoituksella ja kaupunkirakentamisessa käytetyillä materiaaleilla on merkittävä vaikutus lämpösaarekeilmiön voimakkuuteen, esimerkiksi vaaleat materiaalit ja pinnoitteet vähentävät lämpösaarekeilmiön muodostumista.

Lappeenrannan kaupungin herkkyuden & altistumisen tekijät sekä sietokykyominaisuudet äärimmäisen lämmön ja helteen osalta on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Herkkyys & altistuminen sekä sietokykyominaisuudet äärimmäiselle lämmölle ja helteelle

2.4.2 Äärimmäinen sade ja tulvat

Suomen tulvariskejä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2018 julkaistussa raportissa (*"Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa"*). Raportissa arvioitiin 22 merkittävimmän tulvariskialueen (tulvariskialueet tunnistettu vuosille 2018-2024) mahdollisia vaikutuksia tietyn toistuvuuden ja voimakkuuden tulvissa. Saimaan ja siten myös Lappeenrannan alue eivät kuulu merkittävimpiin tulvariskialueisiin Suomessa. Vaikka tulvariskit eivät Saimaan alueella ole kriittisimmät Suomen tasolla, alueen tulvariskejä on arvioitu useassa raportissa ja selvityksessä muun muassa EU:n tulvadirektiivin (2007/60/EC) ja siihen liittyvän tulvariskilainsäädännön myötä.

Lappeenranta kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen, jonka tulvariskejä on arvioitu viimeisimmän saatavilla olevan julkisen tiedon mukaan vuonna 2011 Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskusten toteuttamassa selvityksessä (Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskukset, 2011).

Selvityksen mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa lämpötilan lisäksi sadantaan ja haihduntaan Vuoksen vesistöalueella, sekä lumipeitteisen ajan kestoon sekä lumen vesimäärään. On arvioitu, että vesimäärän muutokset aiheuttavat uudenlaisia haasteita vesimäärien säännöstelyyn.

Saimaan korkeimpien vedenkorkeuksien odotetaan esiintyvän ilmastonmuutoksen seurauksena keväällä ja tulvien odotetaan kasvavan selvästi nykytilanteeseen nähden. Tämän vuoksi Saimaalle odotetaan myös selvästi suurempia juoksutuksia. Juoksutusten hoitaminen voi vaikuttaa saimaannorpan pesinnän onnistumiseen. Vuoksen vesistöalueella huipputulvien arvioidaan lisääntyvän selvästi Saimaalla, kun taas muualla vesistöalueella muutosten on arvioitu olevan maltillisempia. Raportissa esitetyn kokemukseräiseen tietoon ja aikaisempiin selvitykseen pohjautuvan tiedon mukaan merkittävimmät tulvariskialueet Suur-Saimaan alueella ovat Savonlinnan taajama, Imatra ja Lappeenranta.

Tulville altistuvan väestön määrää Suur-Saimaan alueella arvioitiin selvityksessä. Arvioidulla tulva-alueella (karkean tason tulva-alue selvityksessä) olisi yhteensä 1 773 asukasta. Tulville altistuvan väestön perusteella Suur-Saimaan alueella selvästi tulvariskialueet olisivat Savonlinna, Mikkeli ja Lappeenranta.

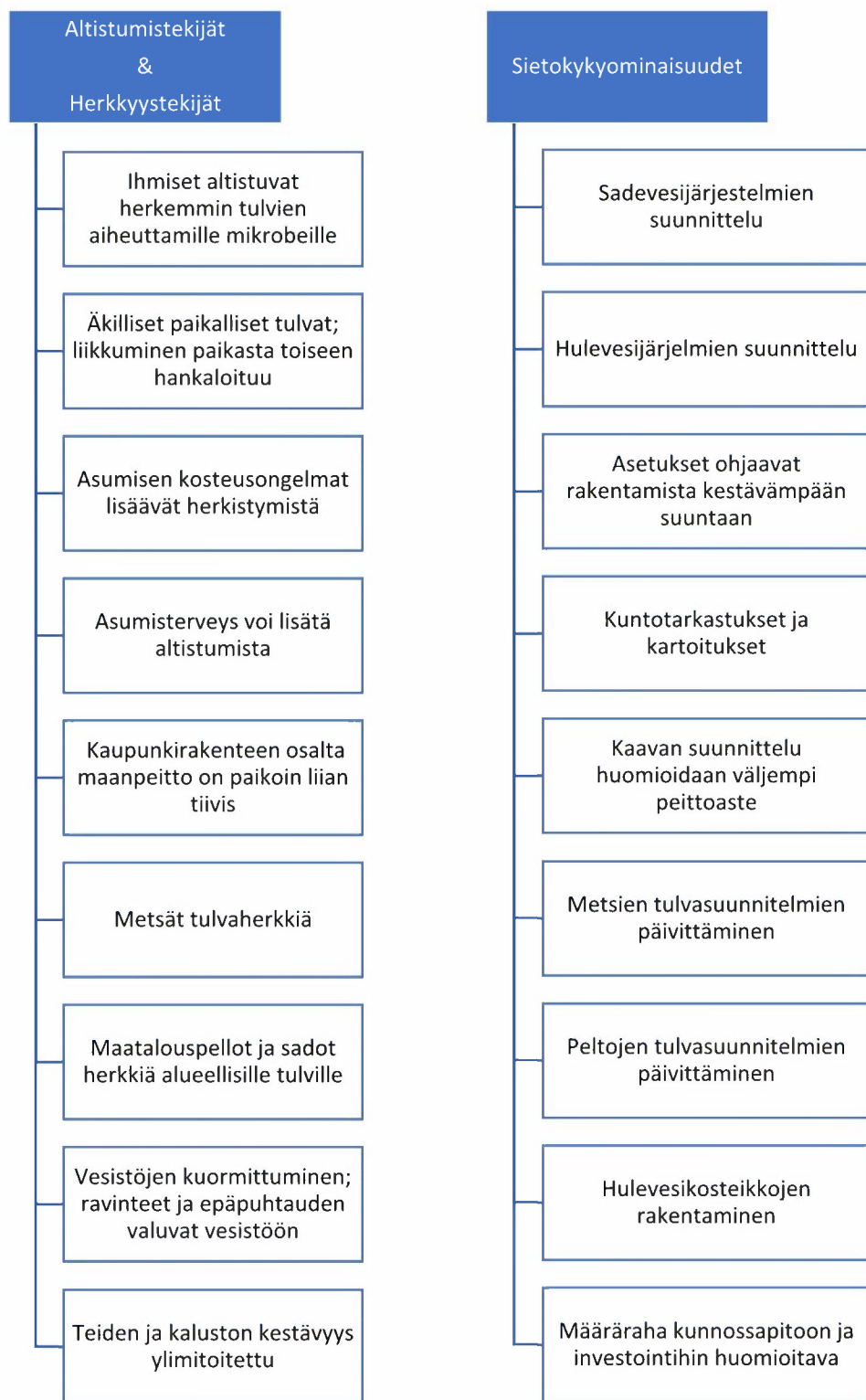
Tulvariskien varautumisen kannalta Saimaan tulvien torjumiseen ehdotetaan selvityksessä parhaaksi ratkaisuksi järven varastotilan lisäystä (juoksutukset). Mikäli tulvatilanne kehittyisi vaikeaksi Saimaalla, selvityksessä ehdotetaan myös tulvavesien padottamista Saimaan yläpuolella sijaitseviin järviin. Padottamisella olisi mahdollisuus pienentää Saimaan tulvavahinkoja, koska Saimaan tulvahuipun odotetaan ajoittuvan vähintään kuukautta yläpuolisten järvien tulvahuippua myöhemmäksi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus laati Saimaan alueen tulvatorjunnan toimintasuunnitelman vuonna 2009. Toimintasuunnitelmassa arvioitiin tulvavahinkoja suurtulvalla. Rakennusten ja teiden tulvariskejä arvioitiin olevan jonkin verran tai runsaasti. Vesihuollon osalta tulvariskit arvioitiin vähäisiksi. Sähkönjakelun ja tietoliikenteen tulvariskejä ei ole suunnitelmassa arvioitu. Toimintasuunnitelmassa tunnistettiin toteutuneiden tulvien aineistoihin perustuen yksittäisiä tulvavahinkokohteita. Lappeenrannan tunnistetut tulvavahinkokohteet

toimintasuunnitelmassa ovat Huhtiniemen vesipumppaamo, Kaukaan tehdas (tuotanto-ongelmia) ja Voisalmensaari (tulvavahinkoja yksittäisille kiinteistöille).

Vuoksen vesistöalueen tulvariskikartoituksen lisäksi Saimaan tulvariskejä on arvioitu myös Gaia Consultingin vuonna 2006 tehdyssä selvityksessä (*"Saimaan tulvariskien hallinnan kehittäminen"*). Tuolloin todettiin, että tulvariskien hallinta Saimaan alueella perustuu pitkälti ympäristöhallinnossa tapahtuvaan vesistötilanteen tarkkailuun ja säännöstelytoimintaan. Selvityksessä annettiin suosituksia tulvariskien hallinnan kehittämiseen. Suositukset liittyivät tulvariskien hallintasuunnitelmien sisältöön, tulvariskialueiden määrittelyyn ja tunnistamiseen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimiseen, tulvariskien hallinnan tavoitteiden määrittämiseen, vesipuitedirektiivin yhteensovittamiseen, yhteistoimintamekanismien kehittämiseen ja rankkasadetulvariskien hallinnan parantamiseen.

Lappeenrannan kaupungin herkkyyden & altistumisen tekijät sekä sietokykyominaisuudet äärimmäisten sateiden ja tulvien osalta on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Herkkyys & altistuminen sekä sietokykyominaisuudet äärimmäiselle sateelle ja tulville.

2.4.3 Myrskyt

Sää- ja ilmatoriskien kansallisessa arvioissa (Tuomenvirta et al., 2018) myrskyjen tunnistettiin aiheuttavan riskejä ja häiriöitä energiansaantiin, sähköjakeluun, vedenjakeluun, tietoliikenteeseen ja -turvaan, metsätalouteen (myrskyjen tuulituhot), logistiikkaan, vesienhallintaan kaivoksilla ja teollisiin toimintoihin. Näihin kaikkiin on syytä varautua myös Lappeenrannan alueella. Teollisuuden osalta Lappeenrannan alueella ei ole vesi-intensiivistä kaivostoimintaa, mutta toisaalta on taas vesi-intensiivistä metsäteollisuutta.

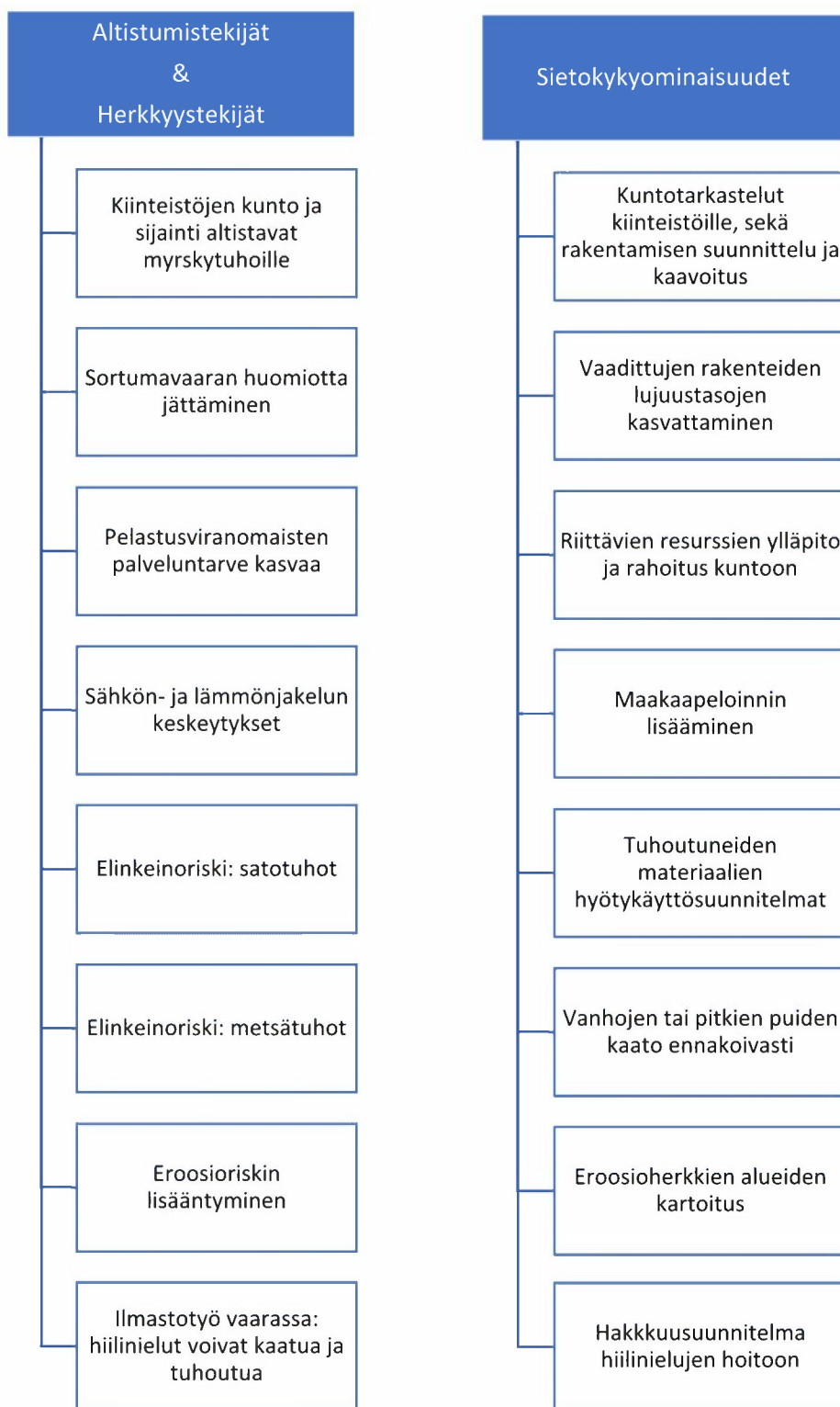
Voimassa oleva sähkömarkkinalaki (588/2013) velvoittaa sähköverkkoyhtiöt rakentamaan jakeluverkkoa siten, että myrskyt eivät asemakaava-alueilla aiheuttaisi yli kuuden tunnin sähkökatkoja. Muilla kuin asemakaava-alueilla myrskyn seurauksena ei saa aiheutua yli 36 tuntia kestävästä keskeytyksestä sähköjakelussa. Lainsäädännön edellytykset sähköjakelun toimitusvarmuudelle auttavat tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvien myrskyjen riskien hallinnassa.

Lappeenrannan Energia on maakaapeloinut sähkölinjoja viime vuosina esimerkiksi Lappeenrannan Mattilassa ja Joutsenon Kesolan ja Tyrmisen alueilla sähkön toimitusvarmuuden turvaamiseksi. Haja-asutusalueella on osittain toteutettu maakaapelointia, vaikkakin Lappeenrannassa haja-asutusalueen asukasmäärä on Suomen keskiarvoa matalampi. Lappeenrannassa asui 7 115 asukasta haja-asutusalueella, eli noin 10 % kaupungin väestöstä vuonna 2018. Suomen väestöstä noin 14 % asui samana vuonna haja-asutusalueella (Tilastokeskus, 2018). Lappeenrannan aluerajojen lisäksi myös Lappeenrannan lähikuntien kirkonkylä maakaapelointia suunnitellaan lähivuosina esimerkiksi Lemillä (Lappeenrannan Energia, 2019).

Lappeenrannan alue on haavoittuvainen myös metsien tuulituhon, sekä rankkasateiden aiheuttamille häiriöille. Myrskyihin liittyy voimakkaita tuulia, jotka voivat aiheuttaa mittavia metsien tuulituhon. Metsien tuulituhot voivat aiheuttaa suorien tuhojen (puun kaatuminen/katkeaminen) lisäksi seuraustuhoja, kuten hyönteistuhoja. Korjaamatta jäävä vahingoittunut tuore puusto tarjoaa lisääntymisalustan tuholaisille, minkä vuoksi tuhoalueen puuston korjaaminen on tärkeää (Metsäkeskus, 2018). Kaakkois-Suomessa on ollut aiempien metsätuhlaisseurantatutkimuksen mukaan runsas kirjanpainaajakanta. Kirjanpainaajatuhojen ehkäisemiseksi ja kannan kasvun hillitsemiseksi tuulituhon kaatamat puut tulisi korjata jopa aiemmin kuin Metsätuholaissa mainitussa ajassa (Luonnonvarakeskus, 2016).

Myrskyihin liittyy tuulien lisäksi myös tyypillisesti rankkasateita. Vesihuollon toimivuus tulee turvata myös myrskyissä. Rankkasateiden aiheuttamien tulvien varautumis- ja riskisuunnitelmissa tulisikin myös huomioida myrskyjen vaikutukset. Vesihuollon toimivuudesta riskitilanteissa ja poikkeusoloissa vastaa Lappeenrannan Energia, joka laatii sekä energia- ja vesihuollon valmiussuunnitelmat.

Lappeenrannan kaupungin herkkyyden & altistumisen tekijät sekä sietokykyominaisuudet myrskyjen osalta on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Herkkyys & altistuminen sekä sietokykyominaisuudet myrskyille.

2.4.4 Metsäpalot

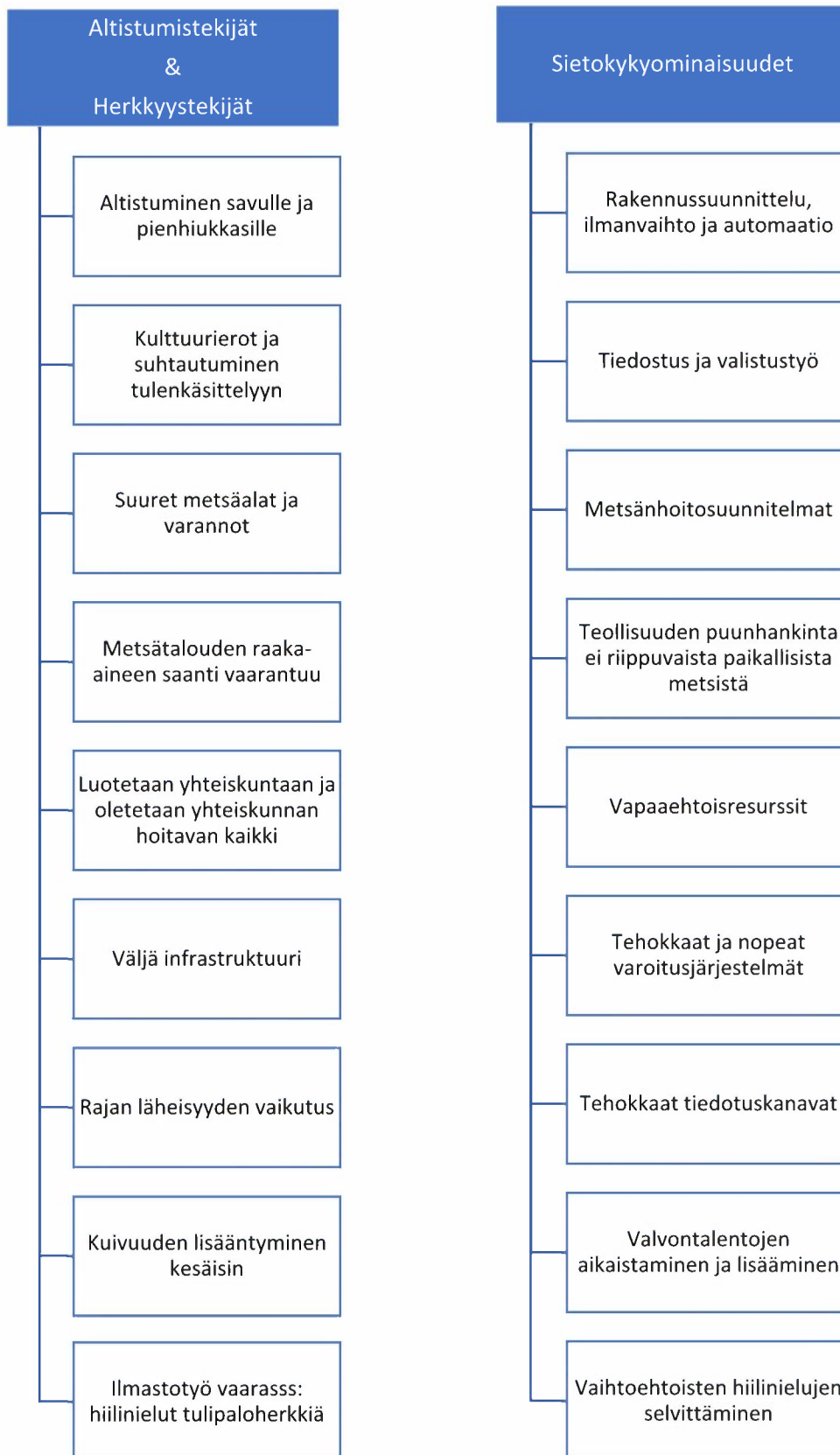
Suomessa metsä- ja maastopalo vaatii tyypillisesti ulkoisen sytytyslähteen, joka nostaa pistemäisesti lämpötilan niin korkeaksi, että palaminen käynnistyy. Metsäpalon syttymiseen, leviämiseen ja voimakkuuteen vaikuttavat säätekijät, paloaineksen laatu, paloaineksien määrä (ns. palokuorma) ja paloaineksen jakaantuminen (metsikön rakenne) (Lindberg et al., 2011.)

Palotorjuntaan haastetta tuovat äkilliset paikalliset muutokset ja tekijät. Paikalliset voimakkaat myrskyt tai syöksyvirtaukset voivat kaataa puustoa joko kapeammalta tai laajemmalla alueelta. Vaikka äkillisen myrskytuohon kohtaama alue ei suoraan lisää palokuormaa, voivat paloaineksen suhteet muuttua merkittävästi palon intensiteettiä nostavaksi ja alueen paloherkkyys voi nousta äkillisesti. Palotorjunnan vuoksi myrskytuhoalueilta tulisi raivata ja korjata mahdollisimman pian kaatuneet puut ja oksisto (Lindberg et al., 2011).

Palotorjuntaan haastetta aiheuttavat myös tekijät, joiden toimintaa ei voida suoraan säädellä. Lappeenrannan osalta näistä merkittävimmät tekijät ovat rajapalot ja ihmisen toiminnan aiheuttamat palot. Itärajan takaa Suomeen leviävät palot etenkin kuivina kesinä muodostavat riskin Suomen puoleisen metsäpalojen syttymiselle. Rajapalot kuormittavat myös pelastusviranomaisia ja lisää valvontalentojen määrän tarvetta. Rajantakaisten metsäpalojen savut, jotka kulkeutuvat Suomen puolelle, lisäävät myös paikallisen väestön terveydellisiä haittoja. Metsäpalojen savuhaitat lisäävät hengitystie-elimille kohdistuvaa altistusta koko väestössä, sekä hengitystieoireilua. Savuhaitat rajoittavat etenkin herkimmän väestön liikkumista ulkona. Rajantakaisten metsäpalojen torjunta muodostaa perusteen metsäpalotorjunnan kansalliselle kehittämiselle (Lindberg et al., 2011).

Tilastollisesti maastopalon yleisin syttymissyy on ihmisen toiminnan aiheuttama maasto- ja metsäpalo. Toiminta liittyy yleisimmin huolimattomuuteen ja/tai varomattomuuteen avotulen käsittelyssä. Avotuli on tilastojen perusteella yleisimmin ollut peräisin nuotiosta/grillistä, roskien poltosta sekä savukkeista. Koko maanlaajuisesti maasto- ja metsäpalojen määrä kasvoi vuodesta 2017 vuoteen 2018 50 % (Pelastusopisto, 2019). Ihmisen toiminnan aiheuttamien maasto- ja metsäpalojen torjuntaan merkittävimmät keinot ovat tiedottaminen ja valistus, sekä valvontalennot. Suomessa metsäpalojen torjuntaan käytetään metsäpaloindeksiä, jonka perusteella päätetään metsäpalovaroituksen antamisesta. Tiedottamisesta vastaa Suomessa Ilmatieteenlaitos.

Lappeenrannan kaupungin herkkyyden & altistumisen tekijät sekä sietokykyominaisuudet metsäpalojen osalta on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Herkkyys & altistuminen sekä sietokykyominaisuudet metsäpaloille.

2.5 Haavoittuvuuksien yhteenveto

Ilmastoriskit aiheuttavat vaikutuksia eri sektoreille eri tavoin. Seuraavaksi tarkastellut sektorit kohtaavat ilmastoriskit ja niiden seuraukset nopeammin kuin teollinen tuotanto. Ilmastoriskien seuraukset heijastuvat ensisijaisesti käsiteltyihin sektoreihin ja näiden sektoreiden toiminnan heikentyessä heijastus jatkuu eteenpäin yhteiskunnan tuotantojärjestelmässä ja heijastuu lopulta koko alueen toimintaan. Taulukossa 2 on esitetty keskeisimpien haavoittuvuuksien vaikutukset eri sektoreilla Lappeenrannassa.

Ilmastoriskit aiheuttavat laajoja vaikutuksia ns. infra-sektoriin, johon kuuluu mm. rakennukset, kuljetus, energia-, vesi-, ja jätehuolto. Vaikutukset ulottuvat materiaalivaurioista, kuten rakennevaurioista, ympäristöllisiin haittoihin, kuten valumien aiheuttamaan saastumiseen. Toimenpiteet näiden sektoreiden haavoittuvuuksien ehkäisemiseksi vaativat yhteiskunnan ja yhteisön toimijoilta merkittäviä taloudellisia panostuksia investointien muodossa. Myös vuotuiset ylläpitokustannukset voivat olla merkittäviä. Tästä syystä investointeja tehdessä tulisi tarkastella myös niiden vaikuttavuutta vahinkojen kustannusten ja ylläpitokustannusten vähenemiseen. Esimerkiksi sähköjohtojen maakaapelointi voi olla alkuinvestointina kallis, mutta vähentää ylläpitokustannuksia ja vahinkojen kustannuksia.

Maankäytön suunnittelu kohtaa tulevaisuudessa valtavia haasteita ilmastoriskien vaikutuksesta. Ilmastoriskit aiheuttavat vaikutuksia itse suunnittelutyöhön, mutta toisaalta maankäytön suunnittelu nähdään yhtenä merkittävimmistä ilmastomuutoksen sopeutumistoimen välineistä. Ilmastoriskien vaikutuksena alueiden rakennuskelpoisuus voi kärsiä, ja lisäksi suojavyöhykkeiden suunnittelun ja varjostuksen huomioimisen tärkeys korostuvat. Rakennusten sijoittelussa ilmastoriskien vaikutukset tulisi huomioida rakennusten sijainnin, korkeuden ja vettä läpäisevän maanpinta-alueiden osalta.

Maatalous- ja metsänhoitosektorilla ilmastoriskien vaikutukset kohdistuvat suoraan elinkeinon ja elinkeinotuloon satovahinkojen, ravinteiden huuhtoutumisen ja metsätuhojen lisääntyessä. Taloudellisia vaikutuksia lisäävät myös vaikutuksiin varautuminen, kuten tulvavallien ja suojien rakentaminen. Ympäristön monimuotoisuutta uhkaavat monet haittaeliöt- ja tuholaishyönteiset. Nämä voivat vaikuttaa suoraan elinkeinotuloon. Esimerkiksi kirjanpainajien lisääntyminen voi aiheuttaa metsätuhoja.

Ilmastoriskit vaikuttavat etenkin herkimmän väestön, kuten vanhusten, sairaiden ja lasten, terveyteen. Vaikutusten haittojen ehkäisemiseksi tämä väestöosa tulisi huomioida ensisijaisesti. Osa ilmastoriskien vaikutuksista, kuten metsäpalojen savuhaitat, altistavat myös perustervettä väestöä lisäten tulevaisuuden terveystuomista entisestään. Pelastus- ja hätäpalveluiden osalta resurssitarve hälytystehtävien lisääntyessä kasvaa. Vaikka resurssitarve voidaan nähdä positiivisena työllisyysvaikutuksena, pelastushenkilöstön sekä kaluston kuormitus ilmastoriskien vaikutuksesta kasvaa merkittävästi.

Ilmastoriskien vaikutukset turismille on kahtiajakautunut. Niin sanotun luontoturismien ja kotimaan matkailun odotetaan lisääntyvät äärimmäisen lämmön lisääntyessä. Toisaalta äärimmäinen sade, myrskyt, ja metsäpalot aiheuttavat imagotappiota, matkailun vähentymistä ja siten myös taloudellisia tappioita turismille.

Taulukko 2. Keskeisimpien haavoittuvuuksien vaikutukset eri sektoreilla Lappeenrannassa.

Riski	Rakennukset	Kuljetus	Energia	Vesi	Jätteet	Maankäytön suunnittelu	Maatalous ja metsänhoito	Ympäristö ja biodiversiteetti	Terveys	Pelastus- ja hätäpalvelut	Turismi
Äärimmäinen lämpö	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ilmastonin ja jäähdytyksen tarve lisääntyy 2. Rakennusmateriaalien kestävyys koetuksella 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teiden kestävyys 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energiankulutus kasvaa jäähdytystarpeen kasvaessa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Veden kulutus kasvaa 2. Pintavesien lämpötila nousee 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hygieniariski 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Varjostukset huomioitava 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sato pienenee 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haittaeliöiden määrä lisääntyy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heikkokuntoiset vaarassa 2. Kuolleisuuden riski kasvaa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terveyspalveluiden tarve lisääntyy 2. Resurssitarve kasvaa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matkailu kotimaassa lisääntyy
Äärimmäinen sademäärä ja tulvat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kosteusvauriot, tulvavedet kellareissa 2. Homevauriot, sisäilmaongelmat lisääntyvät 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hulevesitulvat esim. siltojen alla 2. Teiden ja kaluston kestävyys 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ohjjuokituksen lisääntyminen vesivoimaloissa 2. Aurinkoenergian hyödyntäminen pienenee 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luonnonvesien saastuminen 2. Pohjavesien riittävyys häiriintyy 3. Pintavedet pilaantuvat valumien takia 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Rakennuskohteiden sijainti matalilla alueilla 2. Huomioitava rakennusten korkeus 3. Vettäläpäisevien maa-alueiden hyödyntäminen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ravinteiden huuhtoutuminen 2. Satotuhot 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haittaeliöiden määrä lisääntyy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Altistuminen mikrobeille lisääntyy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hätätilanteiden määrä kasvaa 2. Onnettomuusriski kasvaa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matkailu kotimaassa vähenee
Myrskyt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiaalivahingot 2. Rakennevauriot 3. Myrskyvahingot rakenteille 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liikenne- ja toimituskatkot 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ilmajohdojen vauriot -> sähkökatkot 2. Sähkönjakelun katkot 3. Lämmönjakelun katkot 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hulevedet viemäriin jäteveden ohjjuokitus 2. Toimituskatkot 3. Viemäritulvat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toimituskatkot 2. Hygieniariskit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alueiden rakennuskelpoisuus kärsii 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Myrskytuhot 2. Materiaalitappio 3. Varautumistarve 4. Metsätuhot 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tuholaiset lisääntyvät 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Onnettomuudet 2. Tapaturmat 3. Kuolemat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toimeksiannot lisääntyvät 2. Resurssipula 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imagotappio 2. Taloudelliset tappiot
Metsäpalot	<ol style="list-style-type: none"> 1. Savuhaitat 2. Haja-asutusalueen rakennukset vaarassa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liikennekatkot ja rajoitukset 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ilmalinjoiden ja muuntamoiden vaurioituminen ja sähkökatkot 2. Haja-asutusalueiden sähkönjakelun vaarantuminen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puhtaan talousveden saantihäiriöt 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sammutusvesien vaikutukset 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suojavyöhykkeiden suunnittelu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metsätuhot 2. Uhka elinkeinoille 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luonnon monimuotoisuus kasvaa 2. Luonnonvedet pilaantuvat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Savuvaikutukset 2. Hiukkaspäästöt 3. Vesikontaminaatiot 4. Ajoittaiset ilmanlaatu-ongelmat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sammutuskapasiteetin tarpeen kasvu 2. Työllistyminen 3. Resurssi-ongelmat suurpalo-tilanteissa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taloudelliset tappiot

3 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen työssä on riskien ja haavoittuvuuksien lisäksi olennaista tunnistaa sopeutumistoimia ja sopeutumiseen vaikuttavaa poliittista päätöksentekoa eri hallintotasoilla ja hallinnonalojen rajat ylittävillä tasoilla. Sopeutumistoimet mahdollistavat paikallistason kyvyn sopeutua sään ja ilmaston vaihtelevuuteen sekä niiden aiheuttamiin ääri-ilmiöihin. Ne myös mahdollistavat kyvyn selviytyä ilmastonmuutoksen seurauksista. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen toiminnallinen osuus pohjautuu kykyyn lievittää syntyviä vahinkoja sekä kykyyn hyödyntää muutoksen tuomia mahdollisuuksia. Paikallistason sopeutumisen työ voi olla ennakoivaa, suunniteltua tai reaktiivista.

Sopeutumistoimet tulee laatia paikallisuuden pohjalta. Ilmastonmuutoksen vaikutukset koetaan paikallistasolla ja ne voivat vaihdella paikallisesti merkittävästi. Täten ilmastonmuutokseen sopeutumiseen vaikuttavat alueelliset olosuhteet ja aluetason ilmastopolitiikan toimet. Sopeutumistyö on muuttumassa enenevässä määrin ylhäältä-alaspäin ajattelusta kohti monipuolisempaa ylhäältä-alaspäin ja alhaalta-ylöspäin toimintaa, jossa sekä EU ja/tai valtiotason toimijat, että alueelliset toimijat työskentelevät yhdessä.

3.1 Sopeutumistyön nykytila

Tämän SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan yhteydessä toteutettiin sopeutumisen tilannekatsaus, joka toteutettiin itsearvioina kaupungin sopeuttamistyöryhmän kanssa. Sopeuttamistyöryhmään kuului asiantuntijahenkilöstöä seuraavista Lappeenrannan kaupungin organisaatioista ja konserniyhtiöstä:

- Ympäristötoimi
- Greereality-palvelut
- Kasvatus- ja opetustoimi
- Kaavoitus ja rakentaminen
- Lappeenrannan Energia Oy
- Lappeenrannan Lämpövoima Oy

- Lappeenrannan Asuntopalvelut Oy
- Lappeenrannan Toimitilat Oy

Tilannekatsauksen tavoitteena oli muodostaa kokonaiskuva kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumistyön tämänhetkisestä tilasta ja sen vahvuuksista sekä kehittämistarpeista.

Sopeutumistyön nykytila arvioitiin SECAP-raportointimallin sopeutumisen tilannekatsauksen mukaisesti. Kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilanne arvioitiin eri kokonaisuuksissa:

- Sopeutumistyön valmistelu (sopeutumistyön resurssien tunnistaminen, työn integrointi osaksi kunkin toimialan toimintaa, sidosryhmien osallistaminen työhön)
- Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi
- Sopeutusvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta
- Käyttöönotto
- Valvonta ja arviointi

Arviointi toteutettiin tulostaulun avulla, jossa kunkin väittämän kohdalle arvioidaan tilanne asteikoilla A-D:

A = Johtava asema (toteutettu yli 75 %)

B = Pitkälle kehitetty ja edennyt (toteutettu 50-75 %)

C = Edennyt (toteutettu 25-50 %)

D = Ei aloitettu tai käynnistysvaiheessa (toteutettu alle 25 %)

Sopeutumistyön nykytilanteesta sekä sen vahvuuksista ja kehittämistarpeista laadittiin SECAP-raportointikehyksen mukainen kuvaaja (kuva 12). Sopeutumisen työssä pidemmälle edenneet kokonaisuudet ovat merkitty kuvassa vihreällä ja jatkokehittämistä tarvitsevat kokonaisuudet jäävät vihreän alueen ulkopuolelle.



Kuva 12. Arvio Lappeenrannan kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilasta.

Sopeutumisen tilannekatsauksen perusteella Lappeenrannan kaupungissa on hyvin eteenpäin menevä ilmastotyö, joka on kytketty kaupungin strategiaan. Kaupunki laatii parhaillaan seuraavalle kymmenvuotiskaudelle kattavaa ilmasto-ohjelmaa oman ilmastotyön tueksi. Lappeenrannan kaupungissa on aloitettu sopeutumistyön valmistelu, riskien kartoitukseen liittyvä työ ja toimenpiteiden laadinta. Työ etenee suunnitellusti.

Lappeenrannan kaupungissa on tunnistettu hyvin ilmastonmuutoksen riskit ja haavoittuvuudet. Kehityskohteena Lappeenrannan sopeutumistyössä on työn kokonaiskuvan vieminen ja koordinointi läpi koko kaupunkiorganisaation. Myös valvonta ja säännönmukainen raportointi vaatii kehitystyötä Lappeenrannan kaupungissa. Lisätietoa sopeutumistyöstä ja siihen liittyvistä asiakirjoista tulisi olla saatavilla koko organisaation sisällä ja myös päätöksentekijöille. Sopeuttamistyöhön Lappeenrannan kaupungissa suhtaudutaan positiivisesti ja kaupungissa nähdään, että nyt toteutettu koko organisaation kattava sopeutumistyö lisää tietoa ja dataa sopeutumistyön jatkamiseksi ja eteenpäin viemiseksi.

3.2 Sopeutumistoimet

Lappeenranta on yksi edelläkävijä kaupunkien ilmastotyössä. Lappeenrannan ilmastotyötä tukee paikalliset ohjelmat ja sitoumukset, kuten ilmasto-ohjelma, ympäristöohjelma ja uusiutuvan energian kuntakatselmus. Ilmastotyön tukemiseksi Lappeenranta on sitoutunut useampaan kansalliseen ja kansainväliseen ohjelmaan. Lappeenranta on myös osa FISU-verkostoa (*Finnish Sustainable Communities*), sekä osa Hinku-verkostoa. Kansainvälisinä sitoumuksina Lappeenranta on mukana ICLEI-verkostoissa *Local Governments for Sustainability*, ja *Covenant of Mayors*.

Lappeenrannan kaupungissa on jo toteutettuja toimenpiteitä ja ohjelmia, sekä toimenpiteitä ja ohjelmia, joita tulee toteuttaa, kohtaisen riskitason vaikutusten vähentämiseksi.

Sopeutumistoimenpiteiden osalta merkittävimmät painopistekokonaisuudet ovat:

- Vedensaannin turvaaminen
- Hulevesien hallinta
- Alueellisen toimintavarmuuden hallinta
- Viher- ja metsäverkoston turvaaminen

Sopeutumistyön painopisteet, toteuttavat toimenpiteet ja sektorit, joihin toimenpiteet vaikuttavat, on esitetty taulukossa 3.

3.2.1 Veden saannin turvaaminen

Veden saannin turvaamiseksi Lappeenrannassa huolehditaan pohjavesialueiden suojelusta. Pohjavesien suojelu huomioidaan osana maankäytön suunnittelua ja uusiutuvaan energiaan, lähinnä maalämpökaivoihin, liittyvissä ohjeistuksissa. Veden saannin turvaamiseksi pidetään yllä vesihuollon valmiussuunnitelmaa sekä kartoitetaan vesihuoltoon liittyvät keskeisimmät riskit. Muina varautumistoimenpiteinä vedensaannin turvaamiseksi suunnitellaan korvaavia ja uusia vedenottamoita.

Veden saannin turvaaminen on keskeinen osa Lappeenrannan Energian toimintaa, joka vastaa Lappeenrannan vesihuollosta. Veden saannin turvaamiseksi liittyvä työ on hyvin käynnissä; Lappeenrannan Energia on mm. laatinut talousveden tuotantolaitosten ja vedenjakeluverkoston riskienarvioinnin WHO:n *Water Safety Plan*-periaatteet mukaisesti, sekä vesihuollon valmiussuunnitelman. Pohjavesiin liittyvä suojelutyö toteutetaan Lappeenrannan kaupungin ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa yhteistyössä vuosina 2020-2022.

3.2.2 Hulevesin hallinta

Tulvien ja rankkasateiden aiheuttamien vaikutusten vähentämiseksi Lappeenrannan kaupungissa on käynnissä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa yhteistyössä tulvariskialueiden määrittäminen. Tulvariskialueiden osalta ilmasto-ohjelmassa 2009-2020 aloitettiin työ ranta-alueille riittävän korkean rakennusten lattiatason määrittelemiseksi tulvariskien vuoksi. Lisäksi kaupunki on käynnistämässä kuljetusten osalta tarkastelua ja kartoitusta tiestön riskialueiden tunnistamiseen johtuen esimerkiksi äkillisistä alueellisista tulvista siltojen alla. Maankäyttö huomioi jo nykyisin riskialttiit alueet mm. rakennusten sijoittelussa ja maankäytön suunnittelussa. Lisäksi kaupungissa on hulevesi- ja viemärijärjestelmää mitoitus käynnissä. Mitoituksella voidaan varmistua siitä, että järjestelmä kestää äkillisen poikkeaman aiheuttamat vaikutukset. Myös rakentamismääräyksissä ja asetuksissa huomioidaan toimivat hulevesi- ja viemärijärjestelmät. Terveydellisten vaikutusten vähentämiseksi kansallista ja alueellista tiedottamista alueen asukkaille ja alueella vieraileville henkilöille on lisätty.

Tulevaisuudessa tulvien ja rankkasateiden aiheuttamien vaikutusten vähentämiseksi toimenpiteet kohdistuvat erilaisiin vedenpidättämismenetelmiin, haihdutukseen ja imeytykseen. Toimenpiteitä voivat olla viherkattojen asentaminen, hiekkapetien lisääminen ja asfalttialueiden hyödyntäminen.

3.2.3 Alueellisen toimintavarmuuden hallinta

Alueellisen toiminnan varmistamiseksi ja asukkaiden turvallisuuden lisäämiseksi rakennetun alueellisen toimintavarmuuden ylläpito ja vahvistaminen ovat merkittävä kokonaisuus ilmatoriskien vaikutusten hallinnassa. Lappeenrannassa on toteutettu jo toimenpiteitä vedenhallintaan liittyen (yllä olevat kappaleet). Lisäksi energiasektorilla on toteutettu sähkön maakaapelointia. Osittain maakaapelointi on ulotettu myös haja-asutusalueelle.

Rakennusten ylläpidossa, korjausrakentamisessa ja uudisrakentamisessa on tunnistettu kasvava jäähdytystarve. Jäähdytystarpeen kasvun vuoksi rakennusvalvonta on käynnistänyt kaupungin omissa kiinteistöissä jäähdytyksen tarpeen huomioimisen niin uudisrakentamisen suunnitteluvaiheessa kuin kaikissa korjausrakentamisen kohteissa. Muiden rakennusten osalta pyritään huomioimaan mm. varjostuksen käytön mahdollisuudet.

Tieliikenteen ja kuljetusten toiminnan varmistamiseksi varautumissuunnitelma äkillisiin liikennekatkoihin, tievaurioihin ja tiestöön kohdistuviin tulvariskeihin on laadinnassa Lappeenrannan kaupungin toimesta.

Maatalouden ja metsänhoito elinkeinon turvaamiseksi Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, maatilat ja maaseututoimi ovat yhteistyössä laatineet maataloille varautumissuunnitelman.

3.2.4 Viher- ja metsäverkoston turvaaminen

Viher- ja metsäverkoston turvaaminen on oleellista hiilinielujen säilyttämisen ja viheralueiden pirstoutumisen pysäyttämiseksi sekä metsäelinkeinotoiminnan turvaamiseksi. Kaupungin metsänhoito- ja hakkuutoimenpiteissä huomioidaan metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt ja hakkuusuunnittelussa huomioidaan sosiaalinen, ekologinen ja taloudellinen (ekonominen) kestävyys. Sosiaalisen kestävyden huomioiminen tukee mm. asukkaiden osallistumista suunnittelu- ja toteutusprosesseissa. Ekologisen kestävyden huomioiminen mahdollistaa monimuotoisen luonnon säilyttämisen ja suojelualueiden säilyttämisen. Taloudellinen kestävyys tukee hakkuiden määrää suunnitelmien mukaisesti. Metsänhoidollisesti tärkeä osa-alue on myös nopea metsätuhojen korjuu ja torjunta. Tähän Lappeenrannan alueella kiinnitetään erityistä huomiota hyönteistuhoriskin vuoksi.

Kaupunki aikoo soveltaa rakennusvalvonnan kaavoituksen ja maankäytön toimielinten kautta omien metsien ja viheralueiden osalta joustavia metsänhoitomenetelmiä. Toimenpiteen toteutuksen suunniteltu aikataulu on vuonna 2021.

Taulukko 3. Sopeutumistyön kokonaisuudet, toimenpiteet ja sektorit Lappeenrannassa.

Kokonaisuus	Sopeutustoimenpide	Sektori
Vedensaannin turvaaminen	Pohjavesialueiden suojelu	Maankäytön suunnittelu Energia
	Vesihuollon valmiussuunnitelman ylläpito ja päivittäminen	Vesi
	Vesihuollon riskien kartoittaminen	Vesi
	Korvaavien ja uusien vedenottamoiden suunnittelu	Vesi
Hulevesin hallinta	Tulvariskialueiden määrittäminen	Rakennukset Maankäytön suunnittelu Kuljetus
	Hulevesi- ja viemärijärjestelmää mitoitus	Vesi Maankäytön suunnittelu
	Tiedottaminen	Terveys Pelastus- ja hätäpalvelut Turismi
	Vedenpidättämismenetelmät	Maankäytön suunnittelu Ympäristö ja biodiversiteetti
Alueellisen toimintavarmuuden hallinta	Maakaapelointi	Rakennukset Energia
	Jäähdytystarpeen huomioiminen	Rakennukset Terveys
	Varautumissuunnitelmat	Kuljetus Maatalous- ja metsänhoito
Viher- ja metsäverkoston turvaaminen	Metsänhoito ja hakkuutoimenpiteet	Rakennukset Ympäristö ja biodiversiteetti Terveys
	Joustavat metsänhoitomenetelmät	Rakennukset Ympäristö ja biodiversiteetti Terveys

4. Yhteenveto

Lappeenrannan kaupungille on toteutettu ensimmäisen kerran kokonaisuudessaan riskien ja haavoittuvuuksien tunnistaminen, sekä ilmastonmuutoksen sopeutumistoimien nykytilanteen kartoitus. Toteutettu työ on osa Lappeenrannan kaupungin kestävästä energiankäytöstä ja ilmaston toimintasuunnitelmaa.

Kohtalaisen riskitason ilmatoriskit ovat äärimmäinen kuumuus, äärimmäinen sade ja tulvat, myrskyt ja metsäpalot. Ilmatoriskit aiheuttavat laajoja vaikutuksia ns. infra-sektoriin, johon kuuluu mm. rakennukset, kuljetus, energia-, vesi-, ja jätehuolto. Laajoja vaikutuksia ilmatoriskeillä on myös terveyteen, etenkin herkempään väestöön, kuten vanhuksiin ja lapsiin. Koko väestön altistuminen ilmatoriskeille lisää tulevaisuuden terveystuormitusta ja vaatii lisää pelastus- ja hätäpalveluiden resursseja. Ilmatoriskeillä on vaikutusta myös mm. maankäytön ja metsänhoidon, sekä turismin elinkeinotuloon.

Lappeenrannan kaupunki on aloittamassa ja käynnistänyt sopeutumistoimenpiteitä ilmastonmuutoksen riskien vaikutusten hallintaan ja ehkäisemiseksi.

Sopeutumistoimenpiteistä 74 % prosenttia on käynnissä olevia toimenpiteitä. Käynnissä olevista sopeutumistoimenpiteistä osa on jatkuvasti käynnissä, 11 % toimenpiteistä on täysin valmiina.

Tulevaisuuden kehityskohteena on sopeutumistyön läpivieminen ja koordinointi läpi koko kaupunkiorganisaation. Myös valvonta ja säännönmukainen raportointi vaatii kehitystyötä. Lisätietoa sopeutumistyöstä ja siihen liittyvistä asiakirjoista tulisi olla saatavilla koko organisaation sisällä ja myös päätöksentekijöille.

Sopeuttamistyöhön Lappeenrannan kaupungissa suhtaudutaan positiivisesti. Ilmasto-ohjelman uudelle kaudelle 2021-2030 Lappeenrannan kaupunki liittyy toimenpiteinä ilmatoriskien vaikutusten vähentämiseksi.

LIITE 1 Käytetty materiaali

Lappeenrannan kaupungin oleellisia ilmastoriskejä kartoitettiin etukäteen lähtötiedoksi tarkempaa riskien ja haavoittuvuuksien analyysiä varten. Lähtötietona hyödynnettyjä materiaalit on esitetty alla.

Euroopan komissio ja Euroopan ympäristökeskus. 2020 (luettu) The European Climate Adaptation Platform, Climate-ADATP ja Climate-ADATP -kartasto.

Ilmatieteenlaitos. 2020. Tuulet ja myrskyt. Kaakkois-Suomen, Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon ELY-keskukset. 2011. Tulvariskien alustava arviointi.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, Höytämä, J. ja Leiviskä J. 2009. Saimaa alueen tulvatorjunnan toimintasuunnitelma 2009.

Lindberg, H., Heikkilä, T.V., Vanha-Majamaa, I., 2011. Suomen metsien paloainekset – kohti parempaa tulen hallintaa.

Lonka, H., Nikula, J., 2006. Saimaan tulvariskien kehittäminen.

Luonnonvarakeskus. 2016. Metsätuhot vuonna 2015.

Metsäkeskus. 2018. Metsätuhot ja niihin varautuminen.

Suomen Ympäristökeskus: Parjanne, A., Silander, J., Tiitu, M., ja Viinikka, A. 2018. Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa.

Pelastusopisto. 2019. Pelastustoimen taskutilasto 2014-2018.

Tuomenvirta H., Haavisto R., Hildén M., Lanki T., Luhtala S., Meriläinen, P., Mäkinen K., Parjanne A., Peltonen-Sainio P., Pilli-Sihvola K., Pöyry J., Sorvali J., Veijalainen N. 2018. Sää- ja ilmastoriskit Suomessa- kansallinen arvio.

Muina lähteinä on käytetty:

Lappeenrannan Energia. 2019. Sähköverkkoa varmennetaan säävarmaksi useilla eri alueilla. [Internetjulkaisu] saatavissa: www.lappeenrannanenergia.fi/tiedote/sahkoverkkoa-varmennetaan-saavarmaksi-useilla-eri-alueilla






Tilastokeskus. 2020. Tilasto: Taajama- ja haja-asutusalueväestö iän ja sukupuolen mukaan kunnittain, 2018.

Liite 2 Sopeutumisen tulostaulu

Sopeutumistyön nykytila arvioitiin SECAP-raportointimallin sopeutumisen tilannekatsauksen mukaisesti. Alla on esitetty sopeutumisen tilannekatsauksen tulosten yhteenveto.

Arviointi toteutettiin tulostauluun, jossa kunkin väittämän kohdalle arvioitiin tilanne asteikoilla A-D:

- A = Johtava asema (toteutettu yli 75 %)
- B = Pitkälle kehitetty ja edennyt (toteutettu 50-75 %)
- C = Edennyt (toteutettu 25-50 %)
- D = Ei aloitettu tai käynnistysvaiheessa (toteutettu alle 25 %)

Sopeuttamissyklin vaiheet	Toimet	Statuksen itsetarkistus
VAIHE 1 - Sopeuttamisen valmistelu 	<u>Paikallisessa ilmastopoliitikassa määritetyt/integroidut sopeuttamissitoumukset</u>	B
	Tunnistetut henkilö-, tekniset ja taloudelliset resurssit	C
	Kunnallishallintoon nimitetty sopeuttamistyöryhmän virkailija ja määritetty selkeät vastuut	C
	Vaakasuuntaiset (sektoreittaisten osastojen) olemassa olevat koordinoitumekanismit	B
	Pystysuuntaiset (hallintotasojen) olemassa olevat koordinoitumekanismit	C
	Määritetyt konsultatiiviset ja osallistumismekanismit, joilla varmistetaan useiden sidosryhmien osallistuminen sopeuttamisprosessiin	C
	Jatkuva viestintäprosessi olemassa (eri kohdeyleisöjen mukaan ottamiseksi)	B
VAIHE 2 - Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi 	Mahdolliset menetöt ja tietolähteet <u>riskien ja haavoittuvuuksien arvioimiseksi</u> löydetty	C
	Ilmatoriskien ja haavoittuvuuksien arviointi toteutettu	B
	Mahdolliset toimintasektorit tunnistettu ja priorisoitu	C
VAIHEET 3 ja 4 - Sopeuttamisvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta 	Tarjolla oleva tieto arvioitu säännöllisesti ja uudet löydökset integroitu	D
	Täydellinen sopeuttamisvaihtoehtojen portfolio koottu, dokumentoitu ja arvioitu	D
	Mahdollisuudet <u>sopeuttamisen vallavirtaistuttamiseksi</u> olemassa olevassa politiikassa ja suunnitelmissa arvioitu	C
	mahdolliset synergiat ja konfliktit (esim. lievennystoimien kanssa) tunnistettu	C
	<u>Sopeuttamistoimet</u> kehitetty ja otettu käyttöön (osana SECAP-suunnitelmaa ja/tai muita suunnitteluasiakirjoja)	C
VAIHE 5 - Käyttöönotto 	Käyttöönottokehys määritetty ja sisältää selkeät virstanpylväät	C
	<u>Sopeuttamistoimet</u> otettu käyttöön ja valtavirtaistettu (kun oleellista)	C
	käyttöön otetun SECAP ja/tai muiden suunnitteluasiakirjojen mukaisesti	C
VAIHE 6 - Valvonta ja arviointi 	Koodinoitu toiminta lievennyksen ja sopeuttamisen välillä määritetty	C
	Valvontakehyks olemassa sopeuttamistoimille	D
	Asianmukaiset M&E-ilmaisimet tunnistettu	D
	Edistymistä seurattu säännöllisesti ja raportoitu asianmukaisille päätöksentekijöille	D
<u>Sopeuttamisstrategia</u> ja/tai <u>Toimintasuunnitelma</u> päivitetty, versioitu ja uudelleenmääritetty M&E:n löydösten mukaisesti	D	