

Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma

Loviisan kaupunki

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



Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirjan mukainen
Loviisan kaupungin kestävän energian ja ilmaston
toimintasuunnitelma (SECAP)

Hyväksytty Loviisan kaupunginhallituksessa XX.12.2022



Kansikuva: Unsplash, Helen Sepp

Sitowise: Sami Kurra, Kati Kankainen & Emma Liljeström

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	1
Summary.....	3
Käsitteet ja lyhenteet.....	5
1 Johdanto	7
2 Tavoite, strategia ja visio	9
2.1 Sijainti ja luonnonrauha ovat yhteisöllisen kaupungin valttikortteja.....	9
2.2 Suomen paras pikkukaupunki kantaa vastuunsa.....	9
2.3 Ilmastotyö on yhteistyötä	9
3 Perus- ja seurantavuoden päästölaskennat	11
3.1 Laskentamenetelmä	11
3.2 Kasvihuonekaasut.....	11
3.3 Päästölaskennan sektorit.....	11
3.4 Päästökertoimet	12
3.5 Energiataseet 2007 ja 2020	13
3.6 Päästötaseet 2007 ja 2020	17
4 Hillintätoimenpiteet ja tavoitteet	19
4.1 Loviisa on sitoutunut ilmastotyöhön	19
4.2 Kaupungin rakennusten hiilijalanjäljen pienentäminen.....	20
4.3 Ilmastoystävällisyyden kehittäminen palvelurakennuksissa.....	21
4.4 Ilmastoystävällisen asumisen edistäminen on myös osa kunnan ilmastotyötä	23
4.5 Liikenteen päästöt laskuun vähäpäästöisiä ratkaisuja edistämällä	23
5 Skenaariot ja hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot.....	27
5.1 Perusura- ja tavoiteskenaariot	27
5.2 Skenaarioiden tulokset	30
5.3 Toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalit.....	32
6 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi.....	33
6.1 Ilmastoriskien arviointi.....	33
6.2 Ilmastomuutoksen vaikutukset kaupunkeihin ja niiden toimintoihin	34
6.3 Ilmastomuutoksen vaikutukset Uudellamaalla	34
6.4 Loviisaa uhkaavat ilmastoriskit.....	35
6.5 Keskeisimmät riskit ja haavoittuvuudet	38
6.5.1 Tulviin ja lisääntyviin sateisiin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet	38

6.5.2	Kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet.....	39
6.5.3	Myrskyihin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet	40
6.5.4	Biologiset riskit ja haavoittuvuudet	41
6.6	Riskien ja haavoittuvuuksien yhteenveto.....	42
7	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Loviisassa	43
7.1	Ilmaston lämpenemisen haittavaikutuksiin varaudutaan sopeutumalla	43
7.2	Sopeutumistyön nykytila Loviisassa	43
7.3	Sopeutumistoimet Loviisassa.....	44
	Liite 1. Ilmastoriskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa hyödynnetty materiaali.....	49

Tiivistelmä

Ihmisen toiminnan aiheuttama ilmastonmuutos on yksi suurimmista maailmanlaajuisista kriiseistämme, jonka kielteiset vaikutukset näkyvät ympäri maailmaa jo nyt. Ilmastonmuutoksen hillintä ja sen vaikutuksiin varautuminen ja sopeutuminen vaativat toimia valtioilta, kaupungeilta ja yksittäisiltä henkilöiltä. Loviisassa ilmastotyön tärkeys on tunnustettu ja kaupunki on halukas tekemään voitavansa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumisiksi.

Kaupunkien ja kuntien ilmastotyön tärkeys on tunnustettu myös kansainvälisesti. Euroopan komissio julkaisi vuonna 2015 uuden Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen (*Covenant of Mayors for Climate and Energy, CoM*), johon liittyneet kunnat ja kaupungit tavoittelevat vähintään 40 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Loviisan kaupunki liittyi sopimukseen vuonna 2018 ja sitoutui samalla laatimaan kestävänsä energian ja ilmastonsuunnitelman (*Sustainable Energy & Climate Action Plan, SECAP*). Kesällä 2022 Loviisan kaupunki asetti myös oman kunnianhimoisen tavoitteensa olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tulevaisuudessa kaupunki haluaa kehittää ilmastotyötään myös kansallisten ilmastoverkostojen avulla ja selvittää Hinku-verkoston liittymistä.

Päästövähennystavoitteisiin pääsemiseksi on seurattava kaupungin päästöjen kehitystä ja toteutettava hiilineutraaliuden mahdollistavia toimenpiteitä. Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimukseen liittyneet kaupungit laskevat päästönsä sopimuksen määrittelemän menetelmän mukaisesti. Laskennassa ovat mukana energiaperäiset päästöt kaupungin rakennuksista ja toiminnoista, palvelurakennuksista ja toiminnoista, asuinrakennuksista, katuvalaistuksesta sekä liikenteestä.

Loviisassa on tunnustettu useita toimenpiteitä, joilla kaupunki pyrkii laskemaan kasvihuonekaasupäästöjään. Toimenpiteiden laajuus vaihtelee kuntaorganisaation sisällä toteutetuista yksittäisistä toimista laajempiin koko kaupunkia tai seutukuntaa koskeviin toimiin. Ilmastotyötä toteutetaan kaupunkiorganisaation ja asukkaiden toimesta sekä yhteistyössä yritysten, yhdistysten ja muiden sidosryhmien kanssa. Kaikkia toimia tarvitaan, jotta hiilineutraalius voidaan Loviisassa saavuttaa.

Päästövähennystavoitteen toteutumisen kannalta on erityisen keskeistä vähentää sähkönkulutuksen, lämmityksen ja liikenteen päästöjä. Loviisan kaupunki aikoo muun muassa edistää öljylämmityksestä luopumista sekä lisätä aurinkovoiman tuotantoa. Kaupungin kaavoituksen ja rakennussuunnittelun avulla on mahdollista vaikuttaa paitsi energiaratkaisuihin ja kaupunkivihreän määrään, myös kestävänsä liikuttamisen mahdollisuuksiin sekä kaupungin kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Liikenteen päästöjä vähennetään Loviisassa tukemalla vähäpäästöistä autoliikennettä mm. edistämällä latausinfra kehitystä sekä huolehtimalla kaupungin omaan kaluston ja kuljetusten vähäpäästöisyydestä, sekä kehittämällä kevyen liikenteen mahdollisuuksia. Tunnistettujen toimenpiteiden toteuttamisen myötä Loviisan päästöt vähenevät 49 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Asukaskohtaiset päästöt vähenevät 42 prosenttia.

Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksessa kaupunkia ja kuntia ohjataan kiinnittämään huomiota ilmastonmuutoksen hillinnän ohella myös ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Sopimuksen vaatimusten mukaisesti kaupungit arvioivat niitä uhkaavat ilmastoriskit ja laativat haavoittuvuuksien analyysin. Varautumisen edistämiseksi toteutetaan sopeutumisen tilannekatsaus sekä tunnustetaan tarvittavat sopeutumistoimet.

Ilmastonmuutoksen hillitsemisen lisäksi kaupungin on myös varauduttava ilmaston lämpenemisestä aiheutuviin muutoksiin ja niistä aiheutuviin haittoihin. Merkittävimmiksi ilmastoriskeiksi Loviisassa on tunnustettu rankkasateet ja tulvat, myrskyt, äärimmäinen kuumuus ja kuivuus sekä erilaiset biologiset riskit, kuten ekosysteemimuutokset, taudit ja tuholaiset. Myös tihenevät jäätymis-sulamissyklit sekä erilaiset muualla

tapahtuvien ilmastonmuutoksen vaikutusten heijastevaikutukset voivat aiheuttaa monenlaisia haasteita kaupungille.

Loviisan rannikkoalue on nimetty meritulvien osalta yhdeksi Suomen 22 merkittävästä tulvariskialueesta. Alueen haavoittuvuutta lisää tulva-alueen asukasmäärä ja ydinvoimalaitoksen läheisyys, minkä lisäksi tulva aiheuttaa uhan välttämättömyyspalveluiden toteutumiselle ja voi katkaista tärkeitä liikenneyhteyksiä. Varautuakseen tulviin kaupunki toteuttaa Loviisan rannikkoalueen hallintasuunnitelmaan 2022–2027 kirjattuja toimenpiteitä. Yksi keskeinen toimi on Loviisan tulvapenkereen korottaminen. Kuumuudelle ja useille muille ilmastoriskeille ja niiden vaikutuksille erityisen haavoittuvia väestöryhmiä ovat ikääntyneet, pitkäaikaissairaat ja lapset sekä pienituloiset. Sopeutumisen edistämiseksi kaupungissa tulee kiinnittää huomiota jäähdytysratkaisuihin ja kaupunkivihreän lisäämiseen.

Loviisan ilmastotyön edistymistä seurataan säännöllisesti. Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen velvoitteiden mukaisesti SECAP-toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta raportoidaan CoM:n toimistoon. Hillintätoimenpiteiden tilanteesta raportoidaan kahden vuoden välein ja päästölaskelmat ja toimenpiteiden tulokset (energiansäästö ja päästöjen vähentyminen) raportoidaan neljän vuoden välein. Toimenpiteitä ja päästövähennyksiä koskeva raportointi auttaa seuraamaan ilmastotyön edistymistä sekä arvioimaan toimenpiteiden riittävyyttä. Loviisassa kaupunginjohtajien ilmastopimuksen mukaista raportointia koordinoi kaupungin ympäristönsuojeluyksikkö. Tulevaisuudessa Loviisan kaupunki on halukas toimimaan rohkeasti ja luovasti saavuttaakseen päästötavoitteensa ja kantaakseen globaalin vastuunsa ilmastotyön toteuttajana.

Summary

Anthropogenic climate change is one of the biggest global crises of our time, the negative effects can already be seen around the world. Mitigating climate change, preparing and adapting to its effects require efforts from states, cities and individuals. In Loviisa the importance of climate work has been recognized and the city is willing to do its part in mitigating climate change and adapting to it.

The importance of climate work done by cities and municipalities has been recognized internationally. In 2015 the European Commission published the new Covenant of Mayors for Climate and Energy, that aims to achieve at least a 40 percent reduction in greenhouse gas emissions by year 2030. The city of Loviisa joined in 2018 and thereby committed to preparing a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). During the summer 2022, the city of Loviisa set its own ambitious goal to be carbon neutral by 2035. In the future the city aspires to develop its climate work also by means of national climate networks and is investigating its possibilities to join the Hinku network.

To accomplish emission goals, it is necessary to monitor the development of the city's emissions and to carry out measures that enable carbon neutrality. Cities that have joined the Covenant of Mayors for Climate and Energy calculate their emissions according to the method defined by the agreement. The inventory includes energy-related emissions from municipal buildings and functions, tertiary buildings and functions, residential buildings, public lighting and transport.

Several measures have been identified in Loviisa, with which the city aims to reduce its greenhouse gas emissions. The scope of the measures varies from individual actions within the municipal organization to more extensive actions affecting the whole city or sub-region. Climate work is carried out by the municipal organization and its residents as well as in cooperation with companies, associations, and other various stakeholders. All actions are needed to make the goal of carbon neutrality possible.

To achieve emissions reduction targets, it is of particular importance to reduce emissions from electricity consumption, heating, and transportation. The city of Loviisa is planning to promote giving up oil heating and increasing production of solar power. With help of city's zoning and building planning it is possible to influence not only energy solutions and the amount of urban greenery, but also possibilities of sustainable transportation and the city's ability to adapt to effects of climate change. Transport emissions in Loviisa will be reduced by supporting low-emission car traffic and by supporting facilities of pedestrian and bicycle traffic. With the implementation of the identified measures, Loviisa's greenhouse gas emissions will be reduced by 49 percent from the level of year 2007 by year 2030. Per capita emissions will be reduced by 42 percent.

Covenant of Mayors for Climate and Energy guides cities and municipalities to pay attention not only to climate change mitigation but to adaptation as well. In accordance with requirements of the agreement, cities will assess climate risks threatening them and analyze their vulnerabilities. In order to advance preparedness, an adaptation review will be carried out and needed adaptation measures will be recognized.

In addition to mitigating climate change, the city must also prepare for changes caused by global warming and the resulting harm. Heavy precipitation and flooding, storms, extreme heat and drought and various biological risks, such as ecosystem changes, diseases and insect infestations have been identified as most significant climate risks in Loviisa. Freeze-thaw cycles happening more frequently and various cross-border effects from effects of climate change elsewhere can cause many kinds of challenges for the city.

Loviisa's coastal area has been identified as one of the 22 significant flood risk areas in Finland. The vulnerability of the area is increased by the number of inhabitants and the proximity of a nuclear power plant. In addition flooding threatens necessity services and can disrupt important traffic connections. To prepare for floods the city implements measures listed in the Loviisa coastal area management plan 2022–2027. One central measure is the raising of Loviisa's flood embankment. Elderly, people with long-term illnesses, children, and people with low income have been identified as population groups most vulnerable to heat and many other climate risks. To promote adaptation, the city should pay attention to cooling solutions and increasing urban greenery.

Progress of Loviisa's climate work is monitored regularly. In line with Covenant of Mayors obligations, implementation of the Sustainable Energy and Climate Action Plan will be reported to the CoM office. The status of mitigation measures is reported every two years, and emission inventories and results of measures (energy savings and emission reductions) is reported every four years. Reporting on measures and emission reductions helps to monitor the progress of climate work and to assess the adequacy of measures. The city's environmental protection unit is responsible for coordinating the CoM reporting in Loviisa. In future, the city of Loviisa is willing to act boldly and creatively to accomplish its emission goals and to bear its global responsibility as an implementer of climate work.

Käsitteet ja lyhenteet

Käsite	Määritelmä
ARA	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus, ympäristöministeriön hallinnonalaan kuuluva virasto, joka vastaa valtion asuntopolitiikan toimeenpanosta
BAU-skenaario	Perusuraskenaario (<i>Business As Usual</i> -skenaario), joka kuvaa päästöjen kehitystä Loviisassa ilman SECAP:n toimenpiteitä.
BEI	Perusvuoden päästölaskenta (<i>Baseline Emission Inventory</i>)
CoM	Kansainvälinen kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirja (<i>Covenant of Mayors</i>)
CO₂-ekv.	Hiilidioksidiekvivalentti on suure, jolla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla.
GWh, MWh ja kWh	Gigawattitunti, megawattitunti ja kilowattitunti. Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh.
GWP-kerroin	Ilmaston lämmityspotentiaal (Global Warming Potential) kerroin ilmaisee eri kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutusta hiilidioksidiin verrattuna. Sen avulla päästöt voidaan yhteismitallistaa hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO ₂ -ekv.). Tässä raportissa metaanin (CH ₄) GWP-kertoimena on käytetty 21 ja dityppioksidin (N ₂ O) 310.
Haavoittuvuus	Osa-alue, jolta osin kunta on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin sekä ääri-ilmiöihin.
Hinku-verkosto	Kohti hiilineutraalia kuntaa -hankkeen yhteydessä vuonna 2008 perustettu hiilineutraaliuteen tähtäävien kuntien verkosto
IBVA	Indicator-Based Vulnerability Assessment, eli Indikaattoriperusteinen haavoittuvuusarvioinnin menetelmä, jota CoM suosittelee käytettäväksi pienten ja keskisuurten kuntien ja kaupunkien riskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa
Ilmastoriski	Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle.

IPCC	Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (Intergovernmental Panel on Climate Change) tuottaa tieteellisiä arvioita ihmisen aiheuttamasta ilmastomuutoksesta ja sen vaikutuksista.
JRC	Euroopan komission tutkimusyksikkö (Joint Research Centre), joka laatii menetelmäohjeita ja suosituksia SECAP-raportointiin
KAISU 2	Valtioneuvoston päivitetty selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta
Kasvihuonekaasupäästöt	Tässä raportissa ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO ₂), metaani (CH ₄) ja dityppioksidi (N ₂ O).
KETS	Kunta-alan energiatehokkuussopimus on työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla.
kt	Kilotonni. Massayksikkö. 1 kilotonni = 1 000 tonnia = 1 000 000 kilogrammaa.
MEI	Seurantavuoden päästölaskenta (<i>Monitoring Emission Inventory</i>)
Päästökerroin	Energiayksikköä kohti aiheutuva päästömäärä (SECAP:ssa t CO ₂ -ekv./MWh)
SECAP	Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (Sustainable Energy and Climate Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot uuden Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä, arvioidaan kuntaa uhkaavat ilmatoriskit ja haavoittuvuudet sekä kartoitetaan kunnan toimet ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautumiseksi ja sopeutumiseksi.
Sopeutumisen tilannekatsaus	SECAP-vaatimusten mukainen itsearviona toteutettu arvio kaupungin ilmastomuutokseen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilasta.
Tavoiteskenaario	Skenaario, joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Loviisassa, kun kansallisten toimenpiteiden lisäksi toteutetaan SECAP-toimenpiteet.

I Johdanto

Ilmastonmuutos on ajankohtainen ja jokapäiväistä elämää koskettava haaste. Se muuttaa elinympäristöjä ja elinolosuhteita ja vaikuttaa yhteiskuntien kehitykseen. Vaikutukset ulottuvat myös talouteen, ja esimerkiksi maa- ja metsätalouden, rakentamisen ja matkailun on pystyttävä sopeutumaan muutoksiin. Vaikutukset ovat pääosin negatiivisia. Hyvin toteutettu ja ennakoiva ilmastotyö mahdollistaa kuitenkin kestävä toiminnan monilla tasoilla ja tarjoaa mahdollisuuksia uusille innovaatioille.

Ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä merkittävästi. Vuonna 2015 Pariisin ilmastopöytäkirjassa asetettiin tavoite rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saadaan rajattua alle 1,5 asteeseen. Pariisin ilmastopöytäkirja on kattava ja oikeudellisesti sitova sopimus, jossa ovat mukana lähes kaikki maailman valtiot. Sopimuksen tavoitteisiin pääsemiseksi maat tekevät omat päästövähennyslupauksensa, joiden riittävyyttä suhteessa asetettuun tavoitteeseen tarkastellaan viiden vuoden välein.

Toistaiseksi maiden ilmoittamat päästövähennyslupaukset eivät ole olleet riittäviä. Seuraava kansainvälinen tarkastelu ajoittuu vuoteen 2023. EU ja kaikki sen jäsenmaat ovat allekirjoittaneet ja ratifioineet Pariisin sopimuksen ja ovat sitoutuneet sen täytäntöönpanoon. Eurooppalaisessa ilmastolaissa asetetaan sitova EU:n ilmastotavoite, jonka mukaan kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähennetään vuoteen 2030 mennessä vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta. EU:n tavoitteena on olla ensimmäinen ilmastoneutraali maanos vuoteen 2050 mennessä. EU on toiminut ilmastotyössä edelläkävijänä ja haluaa kannustaa kaikkia valtioita kunnianhimoisiin ilmastotoimiin. Suomi on omalta osaltaan asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuonna 2035.

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi on luovuttava fossiilisista polttoaineista ja panostettava uusiutuvaan energiaan ja energiansäästötoimenpiteisiin. Myös materiaalien kulutusta sekä rakentamisen ja liikenteen päästöjä on vähennettävä. Koska esimerkiksi monissa teollisuuden prosesseissa hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen on vaikeaa, tulee hiilen sidontaa ja päästöjen kompensointia lisätä siellä, missä se on mahdollista. Hiilinieluilla on tärkeä rooli päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi ja esimerkiksi metsien käyttö tulee suunnitella kestäväksi.

Verrattuna esiteolliseen aikaan maapallon ilmasto on lämmennyt yli yhden celsiusasteen verran. Ilmaston lämpenemisen myötä myös helleaallot ja muut sään ääri-ilmiöt, kuten rankkasateet, lisääntyvät. Sademäärissä ja niiden jakaantumisessa on odotettavissa muutoksia. Ekosysteemien osalta eliölajien levinneisyysalueet ja lajien väliset kilpailuasetelmat voivat muuttua merkittävästi, ja ovat jo tälläkin hetkellä jatkuvassa muutoksessa. Kaupunkiympäristö on altis esimerkiksi kuumuuden ja hulevesien aiheuttamille ongelmille, ja rakenteisiin kohdistuu monenlaista rasitusta. Ilmastonmuutoksen hillinnän ohessa on ilmastonmuutokseen myös sopeuduttava ja tehtävä esimerkiksi vesiverkostoja ja jäähdytysratkaisuja koskevia sopeutumistoimia. Kaavoituksen avulla on mahdollista vaikuttaa esimerkiksi kaupunkivihreän määrään, joka tasaa lämpötilaeroja ja pitää vettä.

Suomi laati ensimmäisenä EU-maana kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategian vuonna 2005. Vuonna 2014 laadittiin strategian jatkoksi uusi, vuoteen 2022 ulottuva Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisstrategia. Maa- ja metsätalousministeriön johdolla valmistellun seuraavan, vuoteen 2030 ulottuvan kansallisen suunnitelman on määrä valmistua vuoden 2022 aikana.

Euroopan komissio julkaisi ilmastomuutokseen sopeutumiseksi helmikuussa 2021 EU:n uuden Ilmastokestävä Eurooppa -strategian. Strategia vahvistaa ilmastomuutokseen ja sen vaikutuksiin vaadittavaa varautumis- ja sopeutumistyötä osana ilmastokestävän ja hiilineutraalin Euroopan rakentamista vuoteen 2050 mennessä. EU:n ilmastolaki asettaa osaltaan myös kansallisia sopeutumissuunnitelmia koskevia vaatimuksia. Osana Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa ensimmäinen eurooppalainen ilmastolaki hyväksyttiin kesällä 2021.

Tukeakseen kuntien ja kaupunkien ilmastotyötä Euroopan komissio perusti vuonna 2008 kaupunginjohtajien ilmastositoumuksen. Sopimus edesauttoi EU:n ilmasto- ja energiapaketin 2020 tavoitteiden toteuttamista paikallistasolla. Kaupunginjohtajien ilmastositoumus on perustamisestaan lähtien tunnustettu EU:n keskeiseksi välineeksi eurooppalaisen energiajärjestelmän muutoksen vauhdittamiseksi, ja se on kasvanut maailman suurimmaksi kaupunkien ilmastositoumukseksi. Sopimus sai jatkoa lokakuussa 2015, kun Euroopan komissio julkaisi uuden kaupunginjohtajien energia- ja ilmastositoumuksen, joka perustuu vuoden 2030 ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteisiin. Sopimuksen myötä kaupungit tavoittelevat vähintään 40 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Ilmastomuutokseen sopeutuminen on osa sopimusta, ja kaupungit sitoutuvat kartoittamaan kaupunkia uhkaavia ilmastoriskejä sekä valmistelevaan ja toteuttamaan toimia niihin sopeutumiseksi. Vuonna 2022 sopimuksen oli allekirjoittanut yli 11 000 kaupunkia ja kuntaa.

Loviisa liittyi vuoteen 2030 ulottuvaan kaupunginjohtajien energia- ja ilmastositoumukseen vuonna 2018. Sopimus painottaa kaupunkien yksilöllistä roolia ilmastotavoitteiden saavuttamisessa, jonka edistämiseksi laaditaan kestävä energia ja ilmastotoimintasuunnitelma. Loviisan kaupungin visio on olla Suomen paras pikkukaupunki, jossa suhtaudutaan rohkeasti ja luovasti tulevaisuuteen.

2 Tavoite, strategia ja visio

2.1 Sijainti ja luonnonrauha ovat yhteisöllisen kaupungin valttikortteja

Loviisa on laajoista maaseutualueista, kauniista kylistä ja kartanoista, upeasta merenrannasta ja saaristosta muodostuva kaupunki, jossa on elinvoimainen ja tiivis keskustaaajama. Kaupungin vahvuuksiin kuuluvat aktiiviset ja osallistuvat asukkaat, yritykset ja yhdistykset, hyvät palvelut kahdella kielellä ja vakaa kuntatalous. Sijainti valtateiden 7 ja 6 varrella, raide- ja meriyhteydet, Helsingin seudun ja Pietarin läheisyys sekä erikoisosaaminen ja matkailu ovat Loviisan elinvoimaisuuden tukipilareita. Kaupunki tavoittelee asukaslukunsa nostamista yli 15 tuhannen vuoden 2024 loppuun mennessä.

Loviisalaisille kaupunki tarjoaa merellisen asumisidyllin ja mahdollisuuden luonnonrauhasta nauttimiseen. Upeita kohteita ovat esimerkiksi Strömforsin ruukki, Svartholman merilinnoitus, Loviisan vanhakaupunki, Ehrensårdin polku, Myllyharjun kävelyreitti, Kukuljärven vaellusreitti ja Kallen kierros, jotka tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia nauttia luonnosta ja loviisalaisesta kulttuuriperinteestä myös kesäasukkaille ja vierailijoille. Loviisa on yhteisöllinen kaupunki, jossa kuntalaisia, yrittäjiä ja yhdistyksiä kuunnellaan tarkasti.

2.2 Suomen paras pikkukaupunki kantaa vastuunsa

Loviisan kaupungin visio on olla Suomen paras pikkukaupunki, jossa suhtaudutaan rohkeasti ja luovasti tulevaisuuteen. Ilmastonmuutos on tunnistettu kaupungissa yhdeksi aikakautemme vakavimmista uhista. Maapallon lämpötila ei ole koskaan aikaisemmin muuttunut niin nopeasti, kun se muuttuu nyt. Kaupunki tunnistaa vastuunsa ja haluaa omalla toiminnallaan vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillitsemiseen ja pyrkii ennakoimaan ja varautumaan siitä aiheutuviin muutoksiin. Varautumisen tavoitteena on vähentää asukkaisiin kohdistuvaa vaaraa tai vaikutuksista mahdollisesti aiheutuvia taloudellisia vahinkoja. Loviisan kaupunginhallitus päättikin kesäkuussa 2018 Loviisan liittymisestä eurooppalaiseen kaupunginjohtajien energia- ja ilmastositoumukseen. Maailman suurimmaksi kasvaneeseen kaupunkien ilmastositoumukseen sitoutuneet kaupungit vähentävät Euroopan unionin tavoitteiden mukaisesti kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä sekä pyrkivät lisäämään uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun energian määrää ja parantamaan energiatehokkuutta.

Loviisan kaupunki asetti kesällä 2022 uuden tavoitteen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Päästövähennyksien saavuttamiseksi tullee mm. seuraavia toimia toteuttaa: öljylämmityksestä luopuminen, aurinkosähkön tuotannon lisääminen sekä päästöttömien käyttövoimien käyttöönoton edistäminen liikenteessä. Kaupungin työntekijöiden käyttöön on esimerkiksi hankittu neljä sähköautoa, jotka ovat myös asukkaiden ja matkailijoiden vuokrattavissa.

2.3 Ilmastotyö on yhteistyötä

Kaupungin vahvuuksia ovat aktiiviset ja osallistuvat asukkaat, yritykset ja yhdistykset, joiden osallistaminen joustavaan ja nopeaan päätöksentekoon kaupungissa on arvo, josta pidetään kiinni myös jatkossa.

Asukkaat, yritykset ja yhdistykset ovat kaupungin tärkeimpiä sidosryhmiä myös ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa. Aktiivisella viestinnällä ja vuoropuhelulla sidosryhmät osallistetaan ilmastotyöhön ja kannustetaan näitä ideoimaan ja toteuttamaan myös omia ilmastotoimenpiteitään. Loviisan kaupunki haluaa toimia monipuolisen, ennakkoluulottoman ja kokeilevan ilmastotyön mahdollistajana.

Ilmastoyhteistyötä tehdään osana kansainvälistä kaupunginjohtajien ilmastopimusta. Kaupunginjohtajien ilmastopimukseen on sitoutunut yli 11 000 kaupunkia ja kuntaa (tilanne marraskuussa 2022). Loviisan kaupunki on sitoutunut sitoumuksen mukaisiin ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen tavoitteisiin sekä raportoimaan SECAP-toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta CoM:n toimistoon. Toimenpiteiden tilanteesta raportoidaan kahden vuoden välein ja päästölaskelmat ja toimenpiteiden tulokset (energiansäästö ja päästöjen vähentyminen) raportoidaan neljän vuoden välein. Covenant of Mayorsin mukaista raportointia koordinoi ympäristönsuojeluyksikkö.

Kaupunki tarkastelee lisäksi mahdollisuuksiaan kehittää ilmastoyhteistyötään myös kansallisiin ilmastoverkostoihin, kuten Hinku-verkostoon liittymällä.

3 Perus- ja seurantavuoden päästölaskennat

3.1 Laskentamenetelmä

Kuntien ja kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan on olemassa useita eri menetelmiä. Eri laskentamenetelmät eroavat toisistaan usein sektorijaon sekä käytettyjen päästökertoimien osalta. Loviisan vuosittaisia päästöjä on seurattu jo useamman vuoden ajan CO₂-raportin laskentamallilla. CO₂-raportin menetelmällä Loviisan päästöt on laskettu vuosille 2009–2021 (CO₂-raportti, 2022). Tässä raportissa esitetyt perus- ja seurantavuoden päästölaskennat on tehty JRC:n SECAP-menetelmän mukaisesti. Menetelmä on hyvin samankaltainen Loviisan kasvihuonekaasupäästöjen seurannassa käytetyn CO₂-raportin menetelmän kanssa. SECAP-laskennassa CO₂-raportin laskentaa on muokattu SECAP-menetelmän mukaiseksi muun muassa sektorijakoa sekä päästökertoimia koskien. SECAP-menetelmän mukaiset päästöt on laskettu perusvuodelta (BEI, *Baseline Emission Inventory*) ja seurantavuodelta (MEI, *Monitoring Emission Inventory*). Perusvuodeksi valittiin vuosi 2007 ja seurantavuodeksi vuosi 2020.

3.2 Kasvihuonekaasut

Laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnasta aiheutuvat merkittävimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Kasvihuonekaasujen päästöt ovat yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂-ekv.) kertomalla CH₄- ja N₂O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella (GWP, *Global Warming Potential*). CH₄:n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N₂O:n 310. Kyseisiä kertoimia käytetään CO₂-raportin päästölaskennassa, jonka avulla Loviisan kasvihuonekaasupäästöjä seurataan vuosittain. SECAP-ohjeen mukaisesti GWP-kertoimet tulee pitää samana koko seurantajakson ajan.

3.3 Päästölaskennan sektorit

Päästölaskenta kattaa energiaperäiset päästöt seuraavilta sektoreilta: kaupungin rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset ja toiminnot, asuinrakennukset sekä liikenne. Vuoden 2020 osalta liikenteen päästöt on jaettu edelleen kaupungin ajoneuvoihin, joukkoliikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen. Kaupungin rakennusten ja toimintojen tai katu- ja ulkovalaistuksen energiankulutusta ja aiheutuvia päästöjä ei tietojen puutteen vuoksi perusvuoden osalta eritelty. Näiden toimintojen energiankulutus on raportoitu osana muita sektoreita, pääasiassa osana palvelurakennukset ja toiminnot -sektoria. Tämän lisäksi liikennesektorin tarkempaa jakoa ei tietojen puutteen takia voitu vuodelle 2007 tehdä.

Kaupungin rakennusten ja toimintojen, palvelurakennusten ja toimintojen ja asuinrakennusten osalta energiankulutus on jaettu sähkönkulutukseen, kaukolämmitykseen ja lämmityksessä käytettyihin polttoaineisiin. Liikenteen polttoaineista, bensiinistä ja dieselistä, on eroteltu polttoaineiden sisältämät biokomponentit. Vuonna 2007 liikenteen polttoaineissa ei käytetty biokomponentteja. SECAP:ssa mukana olevat sektorit, niiden määritelmät ja tietolähteet on esitetty taulukossa I.

Taulukko 1. Loviisan SECAP-laskennan sektorit, määritelmät ja laskennassa käytettyjen tietojen lähteet.

SECAP-sektori	Määritelmä	Tietolähde	
		2007	2020
Rakennukset, laitteistot ja toiminnot			
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot	Kaupungin omistamat ja hallinnoimat rakennukset (pois lukien asuinrakennukset) ja toiminnot sekä katu- ja ulkovalaistus	Ei eritelty vuoden 2007 osalta	Loviisan kaupunki
Palvelurakennukset ja toiminnot	Muut kuin kaupungin omistamat ja hallinnoimat liikerakennukset, toimistorakennukset, liikenteen rakennukset, hoitoalan rakennukset, kokoontumisrakennukset, opetusrakennukset, varastorakennukset, muut rakennukset	CO2-raportti 2021	
Asuinrakennukset	Erilliset pientalot, rivi- ja ketjutilat, asuinkerrostalot	CO2-raportti 2021	
Liikenne			
Kaupungin omat ajoneuvot	Kaupungin ajoneuvot	Ei eritelty vuoden 2007 osalta	Loviisan kaupunki
Julkinen liikenne	Joukkoliikenteen linja-autot	Ei eritelty vuoden 2007 osalta	Loviisan kaupunki
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Loviisan kaupungin alueella tapahtuva tieliikenne	VTT:n LIISA-malli	

3.4 Päästökertoimet

SECAP-päästölaskenta perustuu kulutusperusteiseen laskentatapaan, jossa energianlähteille on määritelty päästökertoimet, eli päästö kulutettua energiayksikköä kohden (t CO₂-ekv/MWh). Laskennassa käytetyt päästökertoimet on määritelty seuraavasti:

- Polttoaineet: polttoaineen poltosta syntyvät päästöt kulutettua energiayksikköä kohden.
- Kaukolämpö: Loviisan Lämmön ja muiden paikallisten toimijoiden alueelle toimittaman kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö suhteessa toimitetun kaukolämmön määrään.
- Sähkö: SECAP-ohjeen mukainen paikallisen tuotannon sekä alkuperätakuusertifioituneen uusiutuvan sähkön kulutuksen huomioiva sähkönkulutuksen päästökerroin.

Vuosien 2007 ja 2020 SECAP-laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa 2.

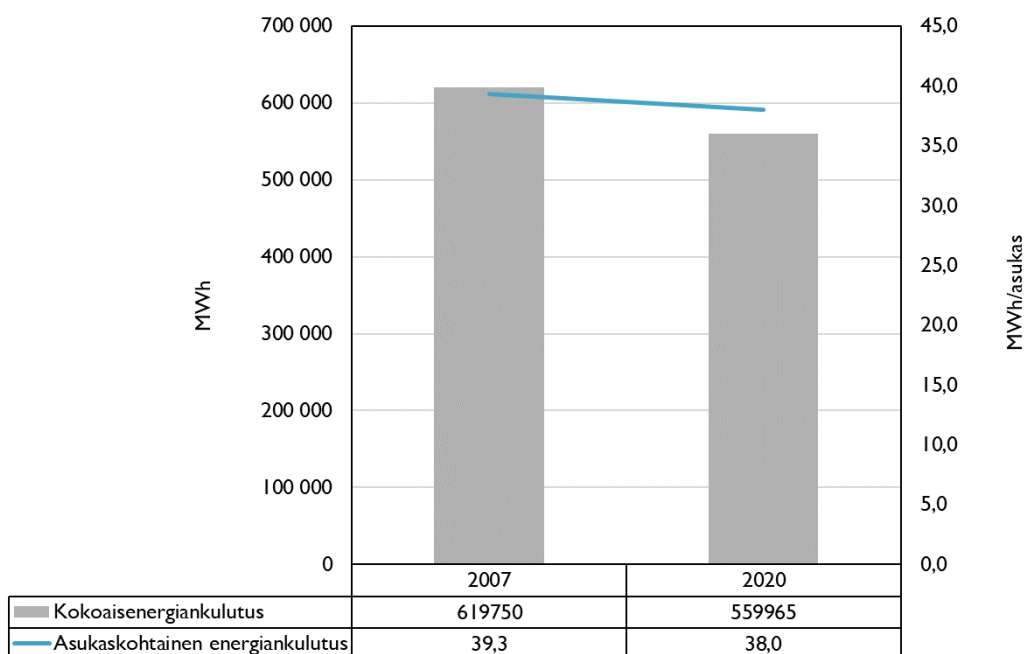
Taulukko 2. SECAP-laskennassa käytetyt vuosien 2007 ja 2020 päästökertoimet (t CO₂-ekv/MWh).

Vuosi	Sähkö	Kaukolämpö	Fossiiliset polttoaineet			Uusiutuva energia	
			Lämmitys- öljy	Diesel	Bensiini	Biopolttoaine	Muu biomassa
2007	0,244	0,060	0,268	0,268	0,268		0,010
2020	0,244	0,000*	0,267	0,246	0,276	0,002	0,010

*Biopolttoaineilla tuotetun kaukolämmön päästökerroin vuonna 2020 oli erittäin pieni, eikä siksi näy raportoinnin desimaalitarkkuudessa (0,000004 t CO₂-ekv/MWh).

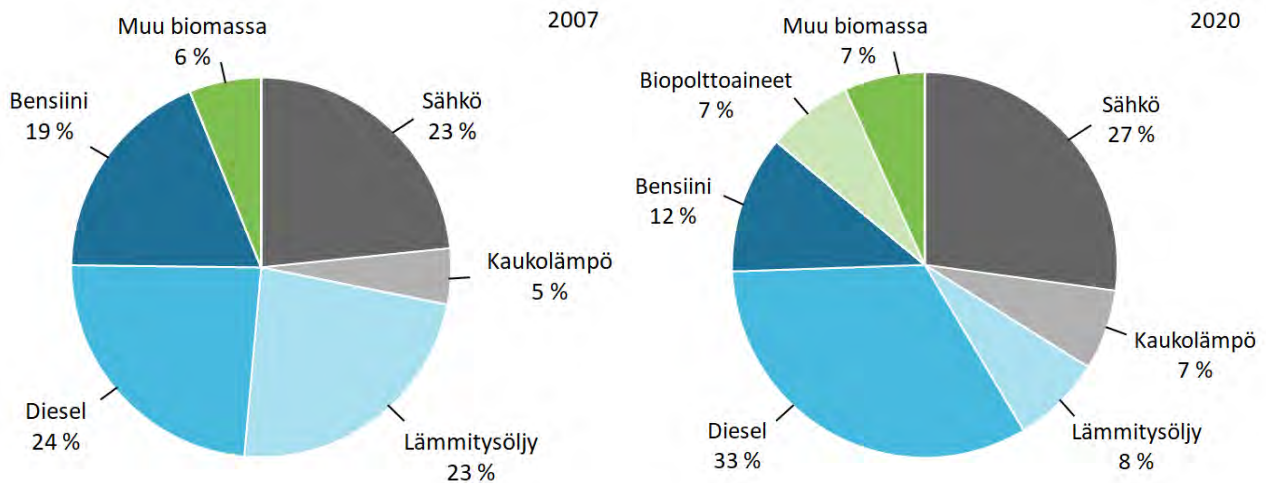
3.5 Energiataseet 2007 ja 2020

SECAP-menetelmän mukainen päästölaskenta perustuu kunkin sektorin energiankulutuksen kartoitukseen. Loviisan kokonaisenergiankulutus sekä asukaskohtainen energiankulutus vuosilta 2007 ja 2020 on esitetty kuvassa 1. Kokonaisenergiankulutus vuonna 2007 oli 619 750 MWh ja vuonna 2020 energiankulutus oli 559 965 MWh. Näin ollen, kokonaisenergiankulutus Loviisassa laski 10 prosenttia vuodesta 2007 vuoteen 2020. Asukaskohtaista energiankulutusta tarkasteltaessa energiankulutus laski 3 prosenttia. Loviisan asukasluku on pienentynyt noin 1000 asukkaalla aikavälillä 2007–2020. Asukaskohtainen energiankulutus vuonna 2007 oli 39,3 MWh ja 38,0 MWh vuonna 2020.



Kuva 1. Kokonaisenergiankulutus (pylväät) ja asukaskohtainen energiankulutus (viiva) vuosina 2007 ja 2020.

Energiankulutus jaettuna sähkölle, lämmölle sekä eri polttoaineille vuosina 2007 ja 2020 on esitetty suhteellisina osuuksina kuvassa 2. Kuvasta nähdään, että suurimpia osuuksia kokonaisenergiankulutuksesta edustavat diesel ja sähkö sekä vuonna 2007 että vuonna 2020. Vuonna 2007 myös lämmitysöljyn osuus on korkea (23 prosenttia). Lisäksi nähdään, että vuonna 2020 liikennekäytössä on ollut biopolttoaineita, joita vuonna 2007 ei vielä käytetty.



Kuva 2. Loviisan energiankulutus jaettuna sähkölle, lämmölle ja eri polttoaineille vuosina 2007 ja 2020.

Sektori- ja polttoainekohtainen energiankulutus vuosilta 2007 ja 2020 on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

Taulukko 3. Energiankulutus (MWh) Loviisassa SECAP-sektoreilla vuonna 2007.

Sektor	Lopullinen energiankulutus [MWh]															
	Sähk	Kaukolämpö	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuva energia					Yhteensä
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Biokaasu	Kasviöljy	Biopolttoaineet	Muu biomassa	Aurinkoenergia	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT JA TOIMINNOT																
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot																
Palvelurakennukset, laitteisto ja toiminnot	50000	16100			61050											127150
Asuinrakennukset	95000	13400			83175								37936			229511
Välisumma	145000	29500			144225								37936			356661
LIKKUMINEN																
Kaupungin ajoneuvot																
Julkinen liikenne																
Yksityinen ja kaupallinen						147236	115853									263089
Välisumma						147236	115853									263089
YHTEENSÄ	145000	29500			144225	147236	115853						37936			619750

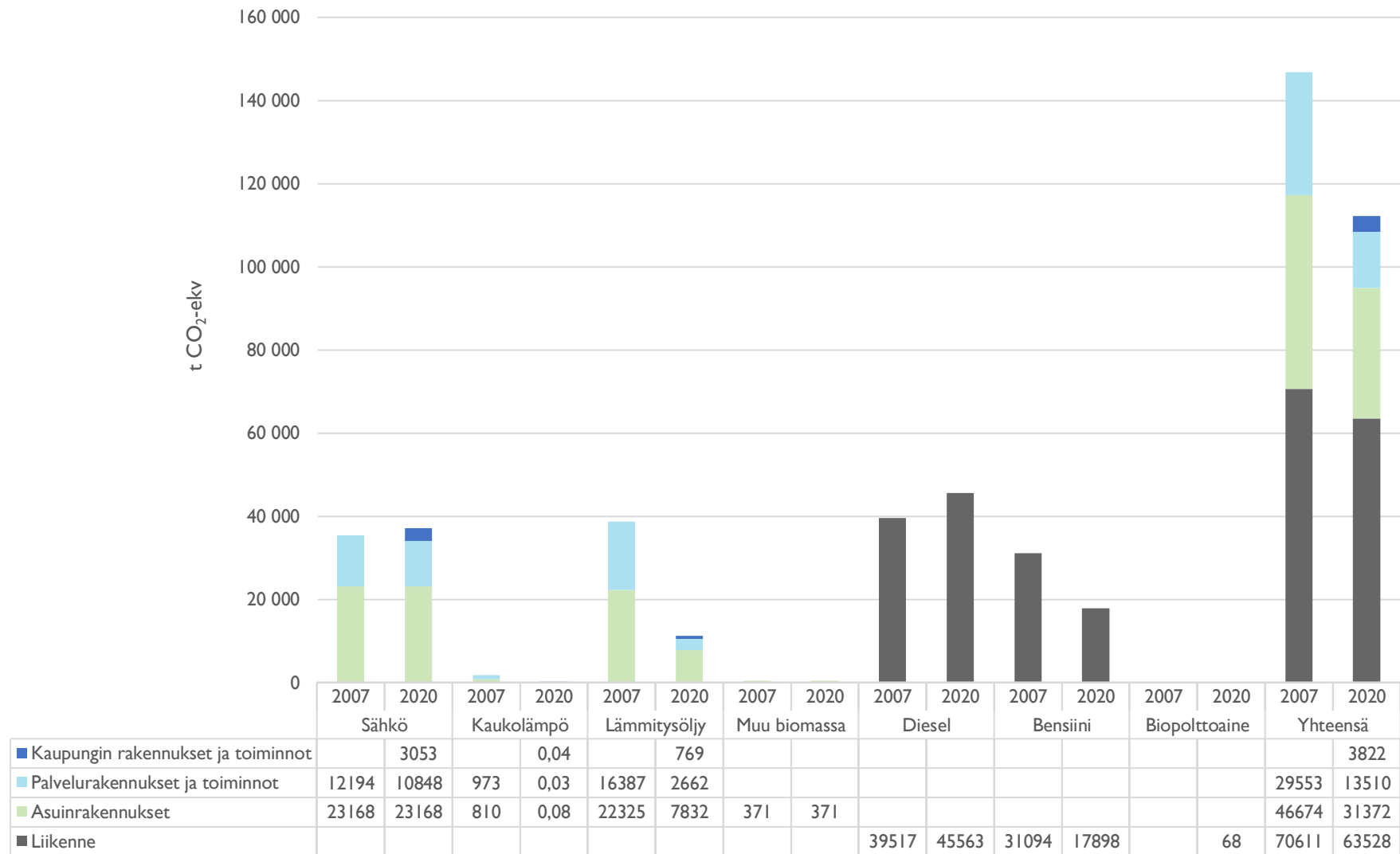
Taulukko 4. Energiankulutus (MWh) Loviisassa SECAP-sektoreilla vuonna 2020.

Sektori	Lopullinen energiankulutus [MWh]																Yhteensä
	Sähkö	Kaukolämpö	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuva energia						
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitys- öljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Biokaasu	Kasviöljy	Biopoltto- aineet	Muu biomassa	Aurinko- energia	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT JA TOIMINNOT																	
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot	12518	9540			2884												24943
Palvelurakennukset, laitteisto ja toiminnot	44482	7360			9986												61827
Asuinrakennukset	95000	20900			29383									37936			183219
Välisumma	152000	37800			42254									37936			269990
LIIKKUMINEN																	
Kaupungin ajoneuvot						532	137						108				777
Julkinen liikenne						399							64				464
Yksityinen ja kaupallinen liikenne						183962	64638						40134				288735
Välisumma						184893	64776						40307				289975
YHTEENSÄ	152000	37800			42254	184893	64776						40307	37936			559965

3.6 Päästötaseet 2007 ja 2020

SECAP-sektoreilta lasketut kokonaispäästöt olivat 146,8 kt CO₂-ekv vuonna 2007. Vuonna 2020 kokonaispäästöt olivat 112,2 t CO₂-ekv, eli 24 prosenttia pienemmät. Myös asukaskohtaiset päästöt olivat vuonna 2020 vuoden 2007 tasoa pienemmät. Asukaskohtaisten päästöt vuonna 2007 olivat 9,3 t CO₂-ekv/asukas ja 7,6 t CO₂-ekv/asukas vuonna 2020.

Päästöjen jakautuminen eri sektoreille sekä jaettuna sähkölle, kaukolämmölle ja eri polttoaineille vuosina 2007 ja 2020 on esitetty kuvassa 3. Kuvasta nähdään, että eniten päästöjä Loviisassa vuosina 2007 ja 2020 on aiheutunut liikenteen polttoaineiden käytöstä. Liikenteen osuus kokonaispäästöistä vuonna 2007 oli 48 prosenttia ja vuonna 2020 osuus oli 57 prosenttia. Päästöjen kannalta toiseksi merkittävin sektori on asuinrakennukset. Asuinrakennusten osuus kokonaispäästöistä oli 32 prosenttia vuonna 2007 ja 28 prosenttia vuonna 2020. Loviisan kaupungin rakennuksista, laitteistoista ja toiminnoista aiheutui noin 3 prosenttia kokonaispäästöistä vuonna 2020. Vuoden 2007 osalta kaupungin omaa toimintaa ei eritelty.



Kuva 3. Päästöjen jakautuminen SECAP-sektoreille polttoaineittain vuosina 2007 ja 2020.

4 Hillintätoimenpiteet ja tavoitteet

4.1 Loviisa on sitoutunut ilmastotyöhön

Ilmastomuutoksen hillinnällä tarkoitetaan toimintaa, jolla pyritään vähentämään ilmastoa lämmittäviä kasvihuonekaasupäästöjä, ehkäisemään niiden syntyä tai vähentämään ilmaston lämpenemisen haitallisia seurauksia. Toimet keskittyvät kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tai hiilinielujen ylläpitoon ja kasvattamiseen. Ensiarvoisen tärkeitä keinoja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ovat fossiilisista polttoaineista luopuminen, energiatehokkuuden parantaminen sekä liikenteen ja rakentamisen päästöjen vähentäminen.

Kunnat ovat avainasemassa ilmastomuutoksen hillintätyössä. Kunnissa ratkaistaan käytännössä monia sellaisia asioita, joilla on välittömiä tai välillisiä vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Kunnat ovat muun muassa vastuussa alueidensa suunnittelusta ja maankäytöstä, minkä kautta esimerkiksi palvelujen läheisyyteen, asutuksen tiivyyteen, kävely- ja pyörätieverkoston laajuuteen ja metsä- ja viheralueiden yhtenäisyyteen voidaan vaikuttaa. Kunnissa tehdään myös merkittävä osa julkisista hankinnoista. Niiden kautta voidaan välillisesti tai suoraan vaikuttaa ilmastopäästöihin, esimerkiksi asettamalla hankinnoille ympäristökriteerejä.

Liittyttyään kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimukseen Loviisa sitoutui laatimaan kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman. Kyseessä on Loviisan ensimmäinen ilmasto-ohjelma. Ohjelma on jatkoa Loviisassa jo tehdyille toimille ilmastopäästöjen vähentämiseksi, muun muassa energia- ja liikennesektoreilla, ja samalla askel kohti entistä organisoidumpaa ja suunnitelmallisempaa ilmastotyötä. Esimerkiksi vähäpäästöisen liikenteen edistämiseksi Loviisa on toiminut edelläkävijänä hankkiessaan sähköisiä yhteiskäyttöautoja kaupungin työntekijöiden ja asukkaiden yhteiseen käyttöön vuonna 2018.

Loviisassa on useita käynnissä ja suunnitteilla olevia toimenpiteitä ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. Toimenpiteet on jaoteltu kokonaisuuksiin noudattaen SECAP-raportoinnin sektorijakoa. Sektorit kattavat kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot (sisältäen katu- ja ulkovalaistuksen), palvelurakennukset, laitteistot ja toiminnot, asuinrakennukset sekä liikenteen. Toimenpiteet, niiden tavoitteet, lähtökohdat ja päästövähennyspotentiaali on esitetty taulukoissa 5–10.

4.2 Kaupungin rakennusten hiilijalanjäljen pienentäminen

Rakennuksilla ja rakentamisella on keskeinen merkitys energiankäytön ja päästöjen vähentämisessä. Erityisesti olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuudella on suuri merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä sillä uudisrakentamisen vaikutukset rakennuskannan energiatehokkuuteen tulevat näkyviin vasta pidemmällä aikajänteellä. Korjausrakentaminen on siksi energiankäytön ja tämänhetkisten päästöjen vähentämisen kannalta keskeistä. Päästöihin vaikuttavat myös olemassa olevan rakennuskannan lämmitystapamuutokset, ja muun muassa öljylämmityksestä luopuminen seuraavan vuosikymmenen aikana on hallitusohjelmaankin kirjattu tavoite.

Loviisassa kaupungin rakennusten, laitteistojen ja toimintojen energiatehokkuutta pyritään lisäämään ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentämään usein eri toimin, jotka on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Kaupungin rakennuksiin, laitteistoihin ja toimintoihin kohdistuvat hillintätoimet.

Sektori	Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot
Tavoite	Kaupungin hallinnoimien rakennusten, laitteistojen ja toimintojen energiatehokkuuden kehittäminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.
Kuvaus	Kaupungin rakennusten, laitteistojen ja toimintojen energiatehokkuutta kehitetään muun muassa tunnistamalla keskeisiä hukkalämpökohteita, toteuttamalla energiakatselmuksissa esitettyjä investointeja sekä korjaustoimia ja liittymällä kunta-alan energiatehokkuussopimukseen. Myös ulkovalaistuksen energiatehokkuutta pyritään parantamaan. Lisäksi pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä luopumalla öljylämmityksestä ja investoimalla aurinkosähköön.
Sektorin toimenpiteet	• Luovutaan öljylämmityksestä kunnallisissa rakennuksissa, kuten Isnäsin koulukeskus, urheilupaviljonki, Ruukin kirkonkylän koulu. Servitetään mahdollisuus ARA:n avustukseen. • Tunnistetaan keskeisimmät hukkalämpökohteet ja pyritään ohjaamaan niitä hyötykäyttöön. • Teetetään energiakatselmuksia ja toteutetaan esitettyjä kustannustehokkaita investointeja ja korjaustoimia, kuten lämpölasituksen lisääminen ikkunoihin ikkunakunnostuksen yhteydessä.



	• Liitytään kunta-alan energiatehokkuussopimukseen (KETS) ja sitoudutaan jatkuvaan energiatehokkuuden parantamiseen. • Toteutetaan aurinkosähköinvestointeja kaupungin ja konserniyhtiön kiinteistöissä esimerkiksi Vierivoima-mallin mukaisesti, jossa aurinkovoima syötetään suoraan lähikohteen energiatarpeisiin. Tehdään kartoitus tällaiseen ratkaisuun soveltuvista riittävän energiatarpeisista kaupungin kiinteistöistä. • Parannetaan valaistuksen energiatehokkuutta älykkään valaistuksenohjauksen avulla. • Kaupunki siirtyy energiatehokkaampien ulkovalaisinten käyttöön korvaamalla rikkoutuneita polttimoita LED-lampuilla.
Päästövähennyspotentiaali	640 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	• Taloudelliset hyödyt • Energiaomavaraisuuden kehittyminen • Imagohyödyt
Aikataulu	Käynnissä

4.3 Ilmastoystävällisyyden kehittäminen palvelurakennuksissa

Kaupungin hallinnoimien rakennusten ja toimintojen lisäksi energiatehokkuutta tulisi kehittää myös muissa palvelurakennuksissa ja toiminnoissa. Tällä tarkoitetaan muiden toimijoiden kuin kaupungin omistamia tai hallinnoimia liike-, toimisto-, kokoontumis- tai varastorakennuksia sekä opetuksen, hoitoalan tai pelastus- ja palotoimen käytössä olevia rakennuksia. Yritysten ja järjestöjen kaltaiset toimijat ovat siis kaupungin lisäksi keskeisiä toimijoita Loviisan päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Kaupungilla on mahdollisuus edistää palvelurakennusten energiatehokkuutta esimerkiksi kaavoituksen, maankäytön ohjauksen sekä rakennusten energiatehokkuutta koskevien vaatimusten täyttymisen valvomisen avulla. Muiden kuin kunnan hallinnoimien palvelurakennusten ja toimintojen kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät toimenpiteet on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Palvelurakennuksiin, laitteistoihin ja toimintoihin kohdistuvat hillintätoimet.



Sektori	Palvelurakennukset, laitteistot ja toiminnot
Tavoite	Rakennusten energiatehokkuuden kehittäminen, fossiilisista polttoaineista luopuminen ja uusiutuvaan energiantuotantoon panostaminen.
Kuvaus	Palvelurakennusten ja toimintojen energiatehokkuuden parantamiseen ja kasvihuonekaasujen vähentämiseen pyritään useilla eri toimenpiteillä. Tehokkaita keinoja ovat muun muassa öljylämmityksestä luopuminen, uusien lämmitysratkaisujen kehittäminen ja hukkalämmön hyödyntäminen. Edistetään Vierivoima-mallin mukaista energiaomavaraisuutta kehittävää aurinkosähkön tuotantoa.
Sektorin toimenpiteet	• Panostetaan alueellisten hukkalämpöjen hyödyntämiseen ja energiajärjestelmän tehokkuuteen. • Kehitetään uusia lämmitysratkaisuja, innovaatioita ja energiaosaamista yhteistyössä yritysten kanssa ja luodaan yrityksiä houkutteleva ja niiden toimintaa tukeva toimintaympäristö. • Kartoitetaan kaupungissa sijaitsevat öljylämmityskohteet ja kohdennetaan neuvontaa näihin kohteisiin. • Investoidaan aurinkosähkön tuotantoon esimerkiksi Vierivoima-mallin mukaisesti, jossa aurinkovoima syötetään suoraan lähikohteen energiatarpeisiin. Tehdään kartoitus tällaiseen ratkaisuun soveltuvista riittävän energiatarpeista kiinteistöistä mukaan lukien yksityiset toimijat.
Päästövähennyspotentiaali	I 934 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	• Taloudelliset hyödyt • Energiaomavaraisuuden kehittyminen
Aikataulu	Käynnissä

4.4 Ilmastoystävällisen asumisen edistäminen on myös osa kunnan ilmastotyötä

Asukkaiden toiminnalla on suuri merkitys kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Asumisen ilmastokuormitusta on mahdollista vähentää sekä energiatehokkaalla rakentamisella että uusiutuvalla energialla ja resurssitehokkailla rakentamisen ratkaisuilla. Lisäksi olemassa olevan rakennuskannan korjaamisella on merkittävä rooli asumisen energiatehokkuuden parantamisessa. Loviisan kaupunki pyrkiikin tukemaan asukkaiden ilmastotyötä muun muassa kannustamalla energiatehokkuuden parantamiseen ja aurinkosähkön käytön lisäämiseen asuinrakennuksissa. Asuinrakennuksiin kohdistuvat hillintätoimet esitetään taulukossa 7.

Taulukko 7. Asuinrakennuksiin kohdistuvat hillintätoimet.

Sektori	Asuinrakennukset
Tavoite	Asumisen ilmastokuormituksen vähentäminen ja kestävien energiaratkaisujen laajamittainen käyttöönotto.
Kuvaus	Asuinrakennusten ilmastovaikutuksia pyritään vähentämään muun muassa tarjoamalla neuvontaa. Tällä pyritään varmistamaan uudis- ja korjausrakentamisen energiatehokkuus.
Sektorin toimenpiteet	- Kannustetaan ja tuetaan taloyhtiöiden ja pientalojen aurinkosähköhankkeita neuvonnalla ja luvituksen helpottamisella. - Kannustetaan energiatehokkuuden kehittämiseen muun muassa viestinnän ja kampanjoiden avulla
Päästövähennyspotentiaali	3 913 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	- Kustannussäästöt energiatehokkuuden lisääntymisestä - Energiaomavaraisuuden kehittyminen
Aikataulu	Käynnissä

4.5 Liikenteen päästöt laskuun vähäpäästöisiä ratkaisuja edistämällä

Liikenne on yksi merkittävimmistä kasvihuonekaasupäästöjen lähteistä. Kaupungit voivat vaikuttaa liikenteen kasvihuonekaasupäästöihin muun muassa huolehtimalla oman ajoneuvokantansa vähäpäästöisyydestä. Näin kaupungit toimivat myös esimerkkinä kuntalaisille. Uusiutuvien polttoaineiden jakeluverkoston ja

latausinfrastruktuurin kehittämisen edistäminen ovat myös keinoja, joilla kaupungit voivat vaikuttaa. Lisäksi joukkoliikenteen palveluja kehittämällä voidaan vaikuttaa liikenteen päästöihin. Taulukoihin 8, 9 ja 10 on koottu kaupungin ajoneuvoihin, julkiseen liikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen kohdistuvia päästöjä vähentäviä toimenpiteitä.

Taulukko 8. Kaupungin ajoneuvoihin kohdistuvat hillintätoimet.

Sektorit	Kaupungin ajoneuvot
Tavoite	Kaupungin ajoneuvojen ja kaupungin käyttämien kuljetuspalveluiden päästöjen vähentäminen.
Kuvaus	Liikenteen päästöjen vähentämiseen pyritään muun muassa lisäämällä sähkö- ja hybridiajoneuvojen käyttöä kaupungin omissa ajoneuvoissa ja kuljetuksissa. Lisäksi ympäristöasiat otetaan huomioon kuljetuspalvelusopimuksissa sekä uusia ajoneuvoja hankittaessa.
Sektorin toimenpiteet	• Edistetään yhteiskäyttöpolkupyörien ja -autojen käyttöä. • Lisätään sähkö- ja hybridiajoneuvojen käyttöä kaupungin omissa ajoneuvoissa ja kuljetuksissa. • Uusiutuva diesel (Neste MY tai vastaava) otetaan käyttöön kaupungin ajoneuvoissa. • Otetaan käyttöön kaluston ikään, energiatehokkuuteen ja päästönormeihin liittyviä kriteereitä kuljetuspalvelusopimuksissa ja ajoneuvohankinnoissa.
Päästövähennyspotentiaali	101 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	• Imagohyödyt • Ilmanlaadun paraneminen • Meluhaittojen väheneminen • Viihtyisyyden lisääntyminen
Aikataulu	Käynnissä



Taulukko 9. Julkiseen liikenteeseen kohdistuvat hillintätoimet.



Sektori	Julkinen liikenne
Tavoite	Joukkoliikenteen houkuttelevuuden ja liikkumistapaosuuden kasvattaminen.
Kuvaus	Liikenteestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään panostamalla joukkoliikenteeseen muun muassa laajentamalla jo olemassa olevaa kimpakyyti-palvelua, tarjoamalla polkupyöraetua sekä erilaisin viestinnän keinoin.
Sektorin toimenpiteet	• Edistetään joukkoliikennettä viestinnän keinoin. Nostetaan esiin erityisesti positiiviset joukkoliikenneuutiset. • Pyritään laajentamaan jo olemassa olevaa kimpakyytipalvelua. • Polkupyöraetu
Päästövähennyspotentiaali	Toimet edistävät joukkoliikenteen käyttöä, mutta eivät vähennä joukkoliikenteestä aiheutuvia päästöjä, joten päästövähennyspotentiaali sisältyy yksityisen ja kaupallisen liikenteen päästövähennyspotentiaaliin.
Muita hyötyjä	• Yksityisauton omistustarpeen vähentyminen • Liikunnan terveyshyötyjen lisääntyminen • Ilmanlaadun paraneminen • Meluhaittojen väheneminen • Viihtyisyyden lisääntyminen
Aikataulu	Käynnissä

Taulukko 10. Yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen kohdistuvat hillintätoimet.



Sektori	Yksityinen ja kaupallinen liikenne
Tavoite	Liikenteen päästöjen vähentäminen.
Kuvaus	Yksityisen ja kaupallisen liikenteen päästöjä pyritään vähentämään laajentamalla sähköajoneuvojen latausverkostoa, parantamalla pyöräilyn ja kävelyn olosuhteita sekä vähentämällä liikkumisen tarvetta etätyömahdollisuuksia tukemalla.
Sektorin toimenpiteet	• Laajennetaan sähköajoneuvojen latausverkostoa kaupungin, yritysten ja taloyhtiöiden yhteistyöllä. • Parannetaan pyöräilyn ja kävelyn olosuhteita infrarakentamisen ja kunnossapidon keinoin. • Vahvistetaan kestävästä liikkumisesta edistävää viestintää ja ohjausta. • Edistetään etätyötä huolehtien samalla etätyöläisten hyvinvoinnista.
Päästövähennyspotentiaali	6 959 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	• Viihtyisyyden lisääntyminen • Ilmanlaadun paraneminen • Meluhaittojen väheneminen • Liikunnan terveyshyötyjen lisääntyminen
Aikataulu	Käynnissä

5 Skenaariot ja hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot

5.1 Perusura- ja tavoiteskenaariot

Loviisan päästökehityksestä laadittiin kaksi skenaariota vuodelle 2030: perusuraskenaario (*BAU, Business As Usual*) ja tavoiteskenaario.

Perusuraskenaariossa on otettu huomioon energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansalliset toimenpiteet ja niiden vaikutukset Loviisan päästökehitykseen. Kansallisen tason toimenpiteet ja niiden päästövähennyspotentiaalin arviot perustuvat pääasiassa valtioneuvoston uuteen selontekoon keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta (KAISU 2). Lisäksi perusuraskenaariossa on otettu huomioon kunnan väestöennuste. Perusuraskenaariossa oletetaan, että kunta ei toteuta lainkaan omia ilmastotoimenpiteitä.

Tavoiteskenaario kuvaa Loviisan päästöjä vuonna 2030 tilanteessa, jossa kunnassa toteutetaan luvussa 4 esitetyt ilmastomuutosta hillitsevät toimenpiteet. Tunnistettujen toimenpiteiden on tavoiteskenaariossa arvioitu toteutuvan täysimääräisinä. Skenaarion pohjana toimivat perusuraskenaarion oletukset, eli kansallisten toimien vaikutukset on otettu huomioon myös tavoiteskenaariossa.

Perusuraskenaarion ja tavoiteskenaarion keskeisimmät oletukset on esitetty taulukossa I I.

Taulukko 11. Perusuraskenaarion ja tavoiteskenaarion keskeisimmät oletukset.

Sektori	Parametri	Oletus	
		Perusuraskenario	Tavoiteskenario
	Asukasluku vuonna 2030	Tilastokeskuksen tuottama väestöennuste (13 874 asukasta).	
Sähkö	Sähkönkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa		Toimenpiteenä KETS:een liittyminen aikaisintaan 2023, jolloin oletetaan KETS:n mukainen 7,5 prosentin vähennys vuoden 2017 tasosta aikavälillä 2020–2030. Aurinkosähkö kattaa 20 prosenttia sähköntarpeesta.
	Sähkönkulutus palvelurakennuksissa ja toiminnoissa	Sähkönkulutuksen oletetaan kasvavan 0,5 prosenttia vuodessa. Ei omaa tuotantoa tai vihreän sähkön ostoa.	Energiätehokkuustoimien oletetaan hillitsevän sähkönkulutuksen kasvua ja kulutus pysyy vuoden 2020 tasolla. Aurinkosähkö kattaa 15 prosenttia sähköntarpeesta.
	Sähkönkulutus asuinrakennuksissa		Energiätehokkuustoimien oletetaan hillitsevän sähkönkulutuksen kasvua siten, että se on puolet perusuran mukaisesta kasvusta. Aurinkosähkö kattaa 5 prosenttia sähköntarpeesta.
	Sähkönkulutuksen päästökerroin	Oletetaan pysyvän vuoden 2020 tasolla.	Sähkönkulutuksen päästökertoimen oletetaan pienenevän paikallisesti tuotetun aurinkosähkön kattaessa yhteensä 9 prosenttia Loviisan sähkönkulutuksesta vuonna 2030.
Kaukolämpö	Kaukolämmön päästöt	Päästöt erittäin pienet, oletetaan pysyvän samalla tasolla energiatehokkuuden parantumisen kompensoidessa mahdollista kaukolämpöverkon laajentamista.	

Sektori	Parametri	Oletus	
		Perusuraskenaario	Tavoiteskenaario
Lämmitysöljy	Öljynkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa	Oletetaan KAISU 2:n mukaisesti, että kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luovutaan vuoteen 2024 mennessä.	
	Öljynkulutus palvelurakennuksissa ja toiminnoissa sekä asuinrakennuksissa	Oletetaan KAISU 2:n mukaisesti, että päästöt ovat 65 prosenttia vuoden 2020 tasoa pienemmät.	Oletetaan kunnan omien toimien edistävän öljylämmityksestä luopumista siten, että päästöt ovat vuoden 2020 tasoa 80 prosenttia pienemmät vuonna 2030.
Muu biomassa	Puun pienkäyttö asuinrakennusten lämmityksessä	Oletetaan pysyvän vuoden 2020 tasolla.	
Diesel, bensiini ja biopolttoaine	Kaupungin ajoneuvot	Oletetaan 29 prosentin päästövähennys vuoteen 2020 verrattuna.	Oletetaan dieselin päästöjen nollaantuvan uusiutuvaan dieseliin siirtymisen myötä, bensiinin päästöjen puolittuvan vuoden 2020 tasosta ja biopolttoaineen CH ₄ - ja N ₂ O-päästöjen pysyvän vuoden 2020 tasolla.
	Julkinen liikenne	Oletetaan 29 prosentin päästövähennys vuoteen 2020 verrattuna.	
	Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Oletetaan 29 prosentin päästövähennys vuoteen 2020 verrattuna.	Oletetaan päästöjen laskevan 40 prosenttia vuoden 2020 tasosta kunnan omien toimien ansiosta.

5.2 Skenaarioiden tulokset

Perusura- ja tavoiteskenaarioiden tulokset on esitetty taulukossa 12 ja kuvassa 4. Taulukossa on esitetty kokonaispäästöt ja asukaskohtaiset päästöt vuosina 2007 ja 2020 sekä perusura- ja tavoiteskenaariossa ja päästöjen vähennykset perusvuoteen ja perusuraskenaarioon verrattuna. Kuvassa on esitetty arviot sekä skenaarioiden mukaisista sektorikohtaisista että asukaskohtaisista päästöistä. Lisäksi kuvassa on esitetty perusvuoden 2007 ja seurantavuoden 2020 sektori- ja asukaskohtaiset päästöt. Katkoviivat kuvaavat kaupunginjohtajien ilmastopimuksen vähimmäistavoitetta, eli 40 prosentin päästöjen vähennystä perusvuoden tasoon nähden sekä vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitetta, eli 80 prosentin päästövähennystä perusvuoden tasoon nähden.

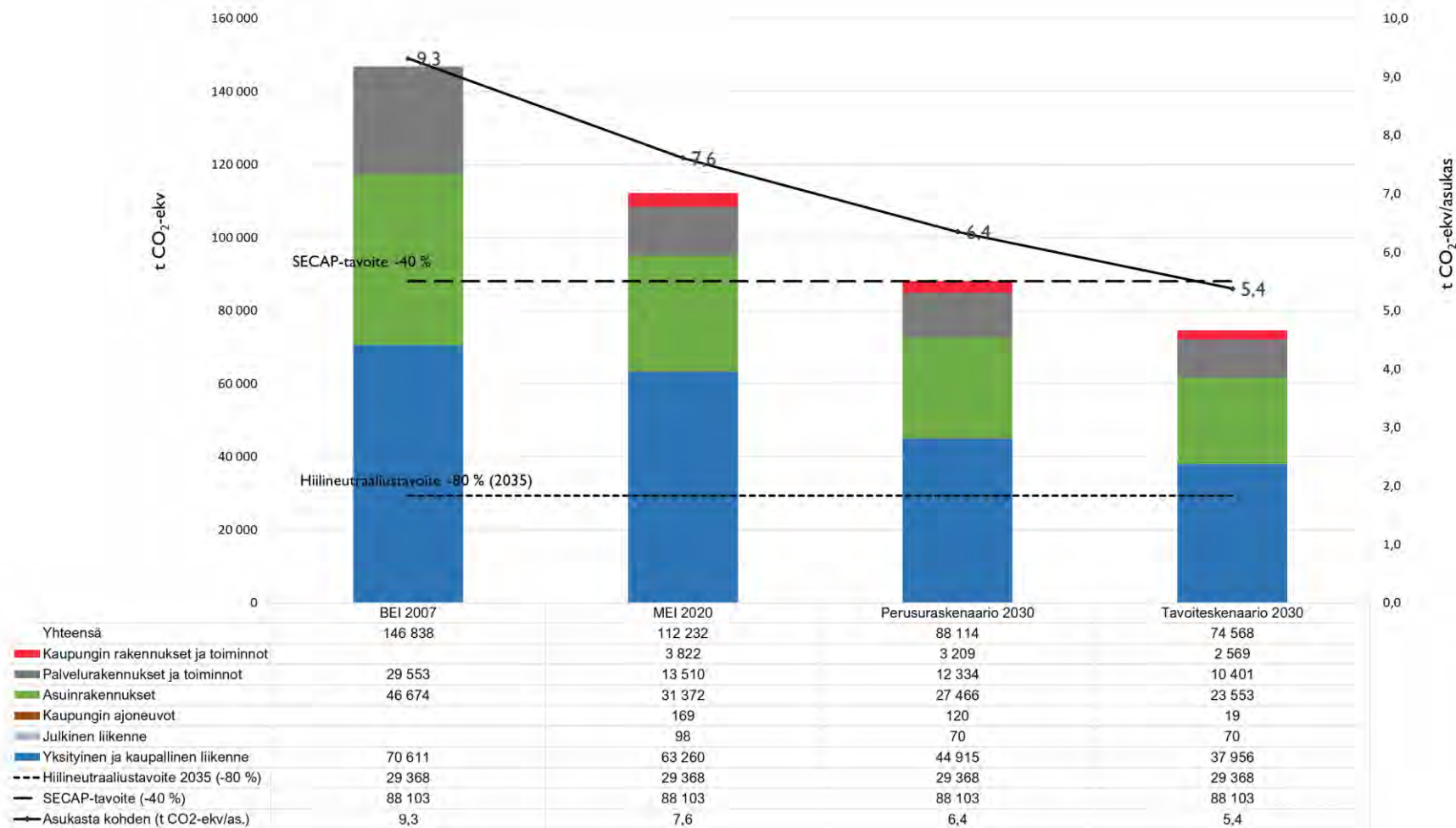
Perusuraskenaarion mukaisen päästökehityksen perusteella Loviisan päästöt vuonna 2030 olisivat 88,1 kt CO₂-ekv ja asukaskohtaiset päästöt 6,4 t CO₂-ekv/asukas. Perusuraskenaarion mukaisen kehityksen perusteella kokonaispäästöt laskevat 40 prosenttia vuoden 2007 tasosta, eli kaupunginjohtajien ilmastopimuksen vähimmäistavoite saavutetaan jo kansallisin toimin. Asukaskohtaiset päästöt laskevat 32 prosenttia.

Tavoiteskenaarioiden mukaisessa päästökehityksessä vuoden 2030 kokonaispäästöt ovat 74,6 kt CO₂-ekv ja asukaskohtaiset päästöt 5,4 t CO₂-ekv/asukas. Asukaskohtaiset päästöt laskevat 42 prosenttia perusvuoteen 2007 verrattuna ja kokonaispäästöt 49 prosenttia.

Loviisan vuodelle 2035 asettama hiilineutraaliustavoite vaatisi toteutuakseen 45,2 kt CO₂-ekv päästövähennyksen vuosien 2030 ja 2035 välillä, eli 61 prosentin laskun vuodesta 2030 vuoteen 2035. Lisätoimia tarvitaan siis edelleen

Taulukko 12. Kokonaispäästöjen ja asukaskohtaisten päästöjen arvioitu kehitys perusura- ja tavoiteskenaarioissa.

	BEI 2007	MEI 2020	BAU 2030	Tavoite 2030
Kokonaispäästöt, t CO ₂ -ekv	146 838	112 232	88 114	74 568
Asukaskohtaiset päästöt, t CO ₂ -ekv/asukas	9,31	7,61	6,35	5,37
Kokonaispäästöjen vähenemä perusvuoteen verrattuna, t CO ₂ -ekv		34 607 (24 %)	58 724 (40 %)	72 270 (49 %)
Asukaskohtaisten päästöjen vähenemä perusvuoteen verrattuna, t CO ₂ -ekv/asukas		1,70 (18 %)	2,96 (32 %)	3,94 (42 %)
Kokonaispäästöjen vähenemä seurantavuoteen verrattuna, t CO ₂ -ekv			24 118 (21 %)	37 664 (34 %)
Asukaskohtaisten päästöjen vähenemä seurantavuoteen verrattuna, t CO ₂ -ekv/asukas			1,26 (17 %)	2,24 (29 %)
Kokonaispäästöjen vähenemä perusuraskenaarioon verrattuna, t CO ₂ -ekv				13 546 (15 %)
Asukaskohtaisten päästöjen vähenemä perusuraskenaarioon verrattuna, t CO ₂ -ekv/asukas				0,98 (15 %)



Kuva 4. SECAP-sektoreiden päästöt vuosina 2007 ja 2020 sekä perusura- ja tavoiteskenaarioissa vuonna 2030.

5.3 Toimenpiteiden päästövähennyspotentialit

Tavoiteskenaarion laadintaa varten kappaleessa 4 esitetyille hillintätoimenpiteille arvioitiin päästövähennyspotentialit. Vaikuttavuusarviot laadittiin asiantuntija-arvioina hyödyntäen myös muissa kunnissa tehtyjä vastaavien toimenpiteiden vaikuttavuusarvioita.

Toimenpiteiden vaikutuksia on arvioitu toimenpidekokonaisuuksittain, sillä useilla toimenpiteillä on kerrannais- ja ristikkäisvaikutuksia, joiden erittely on haasteellista ja usein epätarkoituksenmukaista. Toimenpiteiden päästövähennyspotentialit on arvioitu SECAP-laskentarajauksia käyttäen, jotta vertailu perusvuoden ja seurantavuoden päästölaskennan kanssa olisi mahdollista.

Taulukossa 13 on esitetty ne toimenpiteiden vaikutukset, jotka näkyvät SECAP:ssa käytössä olevan laskentakehyksen puitteissa. Tämä tarkoittaa, että vaikutusarvioiden laskennan ulkopuolelle jää ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta tärkeitä toimenpiteitä. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi kulutukseen ja jätteiden kierrätykseen liittyvät toimenpiteet. Näiden toimenpiteiden toteuttaminen on kuitenkin tärkeää, sillä ne edistävät ja mahdollistavat myös muiden toimenpiteiden toteutumista.

Taulukko 13. Loviisan hillintätoimenpiteiden arvioidut päästövähennyspotentialit vuonna 2030 suhteessa perusuraskenaarioon.

Sektori	Toimenpiteet	Päästövähennyspotentiali, t CO ₂ -ekv
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot	Energiatohokkuuden kehittäminen ja aurinkosähkön tuotannon lisääminen	640
Palvelurakennukset, laitteistot ja toiminnot	Energiatohokkuuden kehittäminen ja aurinkosähkön tuotannon lisääminen	1 534
	Öljylämmityksestä luopuminen	399
Asuinrakennukset	Energiatohokkuuden kehittäminen ja aurinkosähkön tuotannon lisääminen	2 738
	Öljylämmityksestä luopuminen	1 175
Kaupungin ajoneuvot	Kaupungin ajoneuvojen ja kaupungin käyttämien kuljetuspalveluiden päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimet	101
Julkinen sekä yksityinen ja kaupallinen liikenne	Yksityisen ja kaupallisen liikenteen päästöjen vähentäminen edistämällä joukkoliikenteen ja päästöttömien liikkumismuotojen käyttöä sekä vähentämällä liikkumisen tarvetta	6 959

6 Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi

6.1 Ilmastoriskien arviointi

Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle. Ilmastonmuutoksen aiheuttaman riskin muodostumiseen vaikuttavat YK:n alaisen Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 5. arviointiraportin mukaan vaaratekijä (hazard), altistuminen (exposure) ja haavoittuvuus (vulnerability) yhdessä (kuva 5). Nämä kolme tekijää ja siten myös ilmastonmuutoksen riski voivat vaihdella ja muuttua ajan myötä. Kuvassa 5 esitetyn riskin muodostumista ja toteutumista voidaan tarkastella kaupunkitason lisäksi myös esimerkiksi yksilön, organisaation tai kaupunkia laajemman alueen näkökulmasta.



Kuva 5. Ilmastoriskeihin vaikuttavat tekijät (Kuva: IPCC, 2014 mukaillen).

Osana SECAP-toimintasuunnitelman laadintaa suoritettiin Loviisan kaupungin kannalta keskeisten ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien analyysi, noudattaen SECAP-raportointiohjeen pienille ja keskisuurille kaupungeille suosittelemaa indikaattoriperusteista haavoittuvuusarvioinnin mallia (Indicator-Based Vulnerability Assessment, IBVA).

Riskien ja haavoittuvuuksien arviointi toteutettiin tuoreiden kansallisten materiaalien, paikallisten selvitysten ja asiantuntija-arvioiden perusteella. Riskien ja haavoittuvuuksien tarkasteluissa hyödynnettiin muun muassa Suomen ilmastopaneelin tuoreimpia arvioita ilmastonmuutoksen etenemisestä Uudellamaalla (Ilmastopaneelin raportti 2/2021), Suomen kansallista sopeutumissuunnitelmaa sekä muita kirjallisia lähteitä ja kartta-aineistoja.

Loviisan kannalta merkittävimmitä tunnistettuja riskejä analysoitiin tarkemmin tunnistamalla niihin liittyviä haavoittuvuustekijöitä. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen auttaa luomaan kokonaiskuvan kaupunkia

uhkaavista ilmastonmuutoksen riskeistä, kaupungin haavoittuvuuksista sekä osa-alueista, joihin sopeutumistoimet tulisi kohdistaa.

6.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset kaupunkeihin ja niiden toimintoihin

Ilmastonmuutos vaikuttaa kaupunkeihin ja niiden toimintaan monin tavoin, ja kaupungeilla on myös ratkaiseva rooli sekä ilmastonmuutoksen hillinnässä että siihen sopeutumisessa. Ilmastonmuutoksen vaikutukset tulisi siis huomioida päätöksenteossa sekä toiminnan ja talouden suunnittelussa. Väestö, taloudelliset toiminnot, rakennukset ja infrastruktuuri ovat yhä enemmän keskittyneet kuntakeskuksiin ja kaupunkeihin, mikä myös entisestään lisää ilmastonmuutoksen vaikutusten aiheuttamia riskejä. Esimerkiksi hulevesitulvien ja helteiden vaikutukset näkyvät jo nyt. Useat ilmastonmuutoksen vaikutukset ilmenevät paikallisesti ja tiheään asutuissa ja rakennetuissa ympäristöissä niiden aiheuttamat vahingot voivat olla merkittäviä. Sopeutumiseen vaaditaan paikallisia toimia, joista useat ovat kuntien toimivallan alaisia.

Tehokas ilmastonmuutokseen sopeutuminen ei ainoastaan lisää sietokykyä ilmastonmuutoksen vaikutuksia kohtaan vaan parantaa myös asukkaiden elämänlaatua ja turvaa ihmisten elinkeinon ja hyvinvoinnin. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja siihen liittyviin riskeihin varautuminen onkin myös taloudellisesti kannattavaa, ja yleensä kustannustehokkainta on ryhtyä toimenpiteisiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

6.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset Uudellamaalla

Merellisyyys leimaa vahvasti koko Uudenmaan ilmastoa, mutta Suomenlahden vaikutus pienenee lounaasta sisämaahan siirryttäessä. Vuoden keskilämpötila vaihtelee maakunnassa Hangon saariston +6 asteesta pohjoisimpien osien noin +4,5 asteeseen. Vuotuinen sademäärä kohoaa maakunnan alueella useimmiten yli 600 millimetriin, läntisellä Uudellamaalla jopa hieman yli 700 millimetriin. Lohjanharju ja Nuuksion ylänköalue onkin keskimäärin Suomen sateisinta seutua.

On hyvä huomata ilmastonmuutoksen vaikutusten näkyvän jo nyt, sillä ilmasto on jo lämmennyt: jakso 1991–2020 on noin 0,6 °C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehitymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan loppupuolella noin 1,7–2,8 °C korkeampi kuin nykyisin. Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 5–7 prosenttia, ja keskimäärin vuodessa sataisi 630–750 mm. Suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Lämpötila tulee nousemaan kaikkina vuodenaikoina, mutta erityisen voimakasta kasvu on talvien osalta. Suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen.

Taulukossa 14 esitetään Ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemassa raportissa arvioituja sää- ja ilmastotekijöiden muutoksia Uudellamaalla vuodenajoittain 2050-luvulle mentäessä.

Taulukko 14. Sää- ja ilmastotekijöiden arvioituja muutoksia Uudellamaalla 2050-luvulle mentäessä.

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi		
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti
Sademäärä	+	+	/	+	+	+	Lisääntyy/kasvaa
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	--	Vähenee huomattavasti
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	-	Vähenee
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	/	Ei juurikaan muutosta
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	()	Muutos epävarma
Lumi	--	--	*	--	--	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+		
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+		
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+		
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/		
Roudan määrä	--	--	*	*	--		

6.4 Loviisaa uhkaavat ilmastoriskit

Arvioinnissa tunnistetut ilmastomuutoksen riskit sekä arviot riskien kehityksestä tulevaisuudessa on esitetty taulukossa 15. Taulukossa on esitetty arviot ilmastoriskien todennäköisyydestä, vaikutustasosta, muutoksista odotetussa voimakkuudessa ja esiintymistiheydessä sekä aikajänteestä, jolla muutosten odotetaan tapahtuvan. Lisäksi taulukossa on esitetty arviot kullekin vaaratekijälle haavoittuvimmista sektoreista ja väestöryhmistä. Monet riskeistä ja niiden vaikutuksista näkyvät Loviisassa jo nyt ja niihin on myös osin varauduttu, mutta esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden on edelleen arvioitu voimistuvan tulevaisuudessa.

Taulukko 15. Koonti Loviisan kaupunkia uhkaavista ilmatorisista ja niiden arvioidusta kehityksestä.

Vaaratekijä	Toden- näköisyys	Vaikutustaso	Odotettu muutos voimak- kuudessa	Odotettu muutos esiintymis- tiheydessä	Aikajänne	Haavoittuvat sektorit	Haavoittuvat väestöryhmät
Äärimmäinen kuumuus	!!	!!	↑	↑	►	rakennukset, energia, vesi, maa- ja metsäta- lous, ympäristö ja biodiversiteetti, ter- veys, pelastustoimi	lapset, ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, matalatuloi- set kotitaloudet, heikkokun- toisissa rakennuksissa asuvat, syrjäytyneet ihmisryhmät
Rankkasateet	!!!	!!	↑	↑	►	rakennukset, liikenne, vesi, maankäytön suunnittelu, maa- ja metsätalous, pelastustoimi	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa ra- kennuksissa asuvat, syr- jäytyneet ihmisryhmät
<i>Vesisade</i>	!!!	!!	↑	↑	►		
<i>Lumisade</i>	!!	!!	↑	↓	►		
<i>Sumu</i>	!	!	↑	↑	►		
<i>Rakeet</i>	!	!	↑	↑	►	rakennukset, liikenne, vesi, maankäytön suunnittelu, maa- ja metsätalous, pelastustoimi	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa ra- kennuksissa asuvat, syr- jäytyneet ihmisryhmät
Tulvat ja merenpin- nan tason nousu	!!!	!!!	↑	↑	►		
<i>Hulevesitulvat</i>	!!	!!!	↑	↑	►		
<i>Merivesitulvat</i>	!!!	!!!	↑	↑	►		
<i>Vesistötulvat</i>	!!	!!	?	?	►	vesi, maa- ja metsäta- lous, ympäristö ja biodiversiteetti	toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta saavat henkilöt
Kuivuus ja veden niukkuus	!!	!!	↑	↑	►►		
Myrskyt	!!!	!!	↑	↑	►	rakennukset, liikenne, energia, maa- ja metsätalous, pelastustoimi, tieto- ja viestintäyhteydet	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa ra- kennuksissa asuvat, toi- meentulonsa maa- ja met- sätaloudesta saavat
<i>Kova tuuli</i>	!!	!!	↑	↑	►		
<i>Ukkosmyrskyt</i>	!!	!!	↑	↑	►		

Vaaratekijä	Toden- näköisyys	Vaikutustaso	Odotettu muutos voimak- kuudessa	Odotettu muutos esiintymis- tiheydessä	Aikajänne	Haavoittuvat sektorit	Haavoittuvat väestöryhmät
Biologiset riskit	!!	!!!	↑	↑	►	vesi, maa- ja metsä- talous, ympäristö ja bio- diversiteetti, terveys, pelastustoimi	lapset, ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, syrjäytyneet ihmisryhmät
Vesivälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	►		
Vektorivälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	►		
Ilmavälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	►		
Haitalliset hyönteiset	!!	!!!	↑	↑	►		
Ekosysteemimuutokset	!!!	!!!	↑	↑	►		
Äärimmäinen kylmyys	!	!	?	?	►►►	rakennukset, energia, pelastustoimi	lapset, ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, matalatuloi- set kotitaloudet, heikkokuntoi- sissa rakennuksissa asuvat
Maanvyörymät	!	!	↑	↑	►►►	rakennukset, liikenne, maa- ja metsätalous, pelastustoimi	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuk- sissa asuvat
Maastopalot	!!	!!	↑	↑	►►	maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiver- siteetti, terveys, pelas- tustoimi	toimeentulonsa maa- ja metsä- taloudesta saavat henkilöt
Kemialliset muutokset	!	?	↑	↑	►►	maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiver- siteetti	toimeentulonsa maa- ja metsä- taloudesta saavat
Jäätymis-sulamissykli	!!!	!!	↑	↑	►	rakennukset, liikenne, terveys	ikääntyneet
Heijastevaikutukset	!!!	?	↑	↑	►	energia, terveys, mat- kailu	kaikki väestöryhmät
	!: matala !!: kohtalainen !!!: korkea ?: ei tiedossa ↑: kasvaa ↓: laskee ?: ei tiedossa ►: lyhyt (20–30 vuotta) ►►: keskipitkä (2050–) ►►►: pitkä (2100–) ?: ei tiedossa						

6.5 Keskeisimmät riskit ja haavoittuvuudet

Loviisan kannalta merkittävimmiksi tunnistetut riskit on jaettu neljään kokonaisuuteen, joita on kuvattu tarkemmin seuraavissa kohdissa:

- Tulvat ja lisääntyneet sateet
- Kuumuus ja kuivuus
- Myrskyt
- Biologiset riskit (ekosysteemimuutokset, taudit ja tuholaiset)

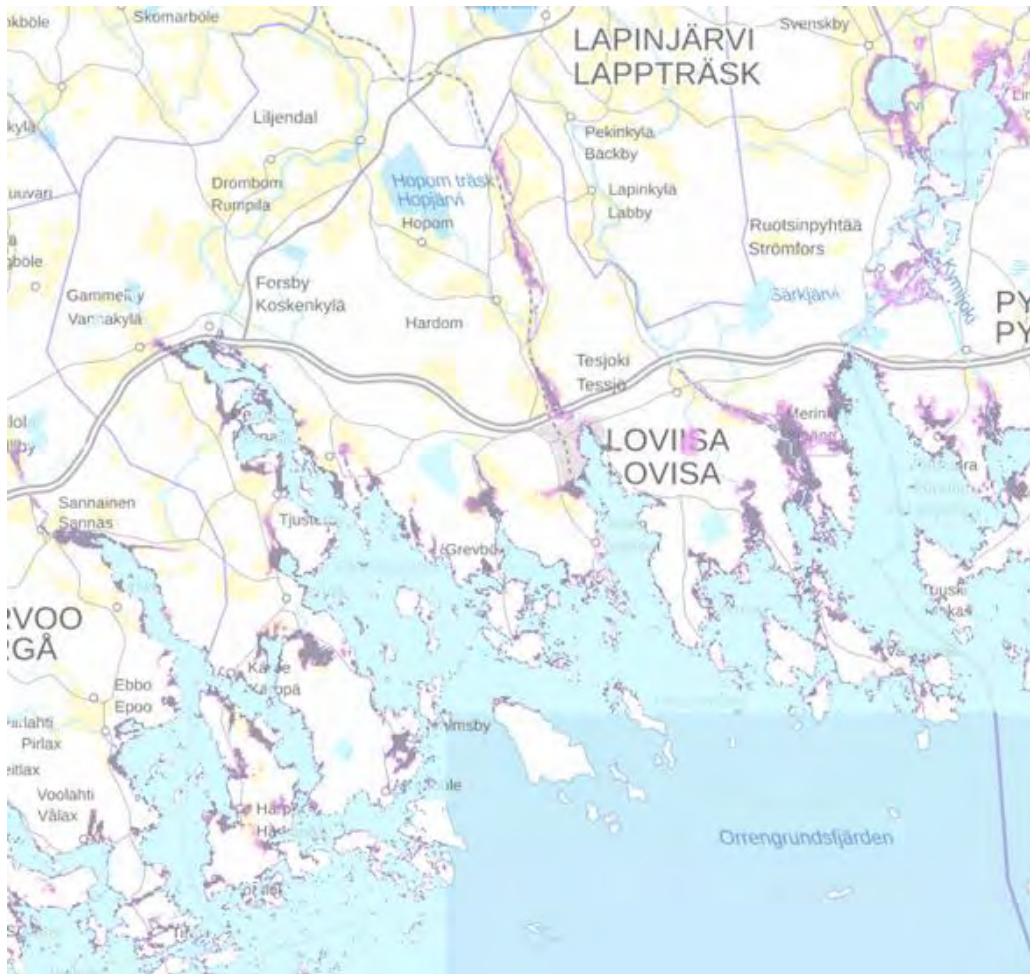
6.5.1 Tulviin ja lisääntyviin sateisiin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Loviisan rannikkoalue on tulva-alueen asukasmäärän, ydinvoimalaitoksen, katkeavien liikenneyhteyksien sekä välttämättömyyspalveluiden takia nimetty meritulvien osalta yhdeksi Suomen 22 merkittävästä tulvariskialueesta. Tulvariskien vähentämiseksi, tulvien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä tulviin varautumisen parantamiseksi merkittävän tulvariskialueen sisältäville vesistö- ja merenrannikon alueille on laadittu tulvakartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Taulukossa 16 esitetään Ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemassa raportissa arvioituja tulvariskejä Uudellamaalla ja niiden arvioituja muutoksia ilmastomuutoksen vaikutuksesta 2050-luvulle mentäessä.

Taulukko 16. Arvioidut tulvariskit Uudellamaalla ja niiden kehitys.

Uusimaa	Tulvariski nykyisin	Tulvariski 2050
Vesistötulvat	Kohtalainen	Ei muutosta/vaihteleva tai epävarma muutos
Hulevesitulvat	Melko suuri	Kasvaa
Merivesitulvat	Merkittävä	Kasvaa

Merivesitulvariskit kohdentuvat Loviisan rannikko- ja saaristoalueille. Vesistötulvien osalta tulvavaara-alueita sijoittuu Loviisanjoen varrelle. Hulevesitulvariskeille altteimpia alueita ovat tiiviisti rakennetut keskusta- ja taajama-alueet, joissa on paljon vettä läpäisemätöntä maapinta-alaa (kuva 6). Tiivistyvä kaupunkirakenne ja vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen lisäävät riskejä. Liikenne ja tieyhteydet voivat häiriintyä tulvimisen myötä. Rankkasateet voivat aiheuttaa äkillisiä vahinkoja kaupungille. Ilmastomallien perusteella rankkasateiden voimakkuuden on arvioitu kasvavan kaikkina vuodenaikoina. Rankkasateet ja keskimääräisten sademäärien kasvaminen aiheuttavat hulevesipiikkejä, joiden huomioiminen vesihuoltoverkostoissa on yksi keskeisistä toimenpiteistä ilmastomuutokseen sopeutumisessa.



Kuva 6. Loviisan alueen tulvavaara-alueita. Lähde: tulvakarttapalvelu.

Rakennusten osalta on syytä varautua lisääntyviin kosteusrasituksiin, sillä lisääntyvät sateet ja erityisesti tuulen kuljettamat viistosateet lisäävät julkisivuihin kohdistuvaa rasitusta. Samaan aikaan pilvisuus voi hidastaa rakenteiden kuivumista. Sademäärien kasvu voi heikentää kaupungin metsien elinvoimaisuutta ja levittää haitta-aineita aiheuttaen laatuhaittoja erityisesti pienvesistöille. Tulvat ja rankkasateet voivat aiheuttaa myös satomenetyksiä sekä edesauttaa eroosiota ja vesistöjen rehevöitymistä. Äärimmäiseen kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

6.5.2 Kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Hellejaksot yleistyvät ja voimistuvat ilmastonmuutoksen myötä huolimatta sademäärien kasvusta, sillä kuivat kaudet voivat lisääntyä ja pitkittyä sateiden jakautumisen myötä. Kuivien kausien yleistymisen ja pidentymisen voi lisätä pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä. Loviisan kaupungin alueella vedenhankinta perustuu pohjavedenottamoihin. Kaupungin alueella sijaitsee useita vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ja useampia pohjavedenottamoita. Kuivien kausien aikana vedenlaatu voi heiketä, ja tämä aiheuttaa lisääntyneen tarpeen vedenkäsittelylle. Pohjaveden pintojen alenemisen seurauksena myös kaivojen veden riittävyydessä voi olla ongelmia. Kuivuus ja kuumuus lisäävät kastelutarvetta, voivat aiheuttaa satomenetyksiä ja lisätä maastopalojen riskiä.

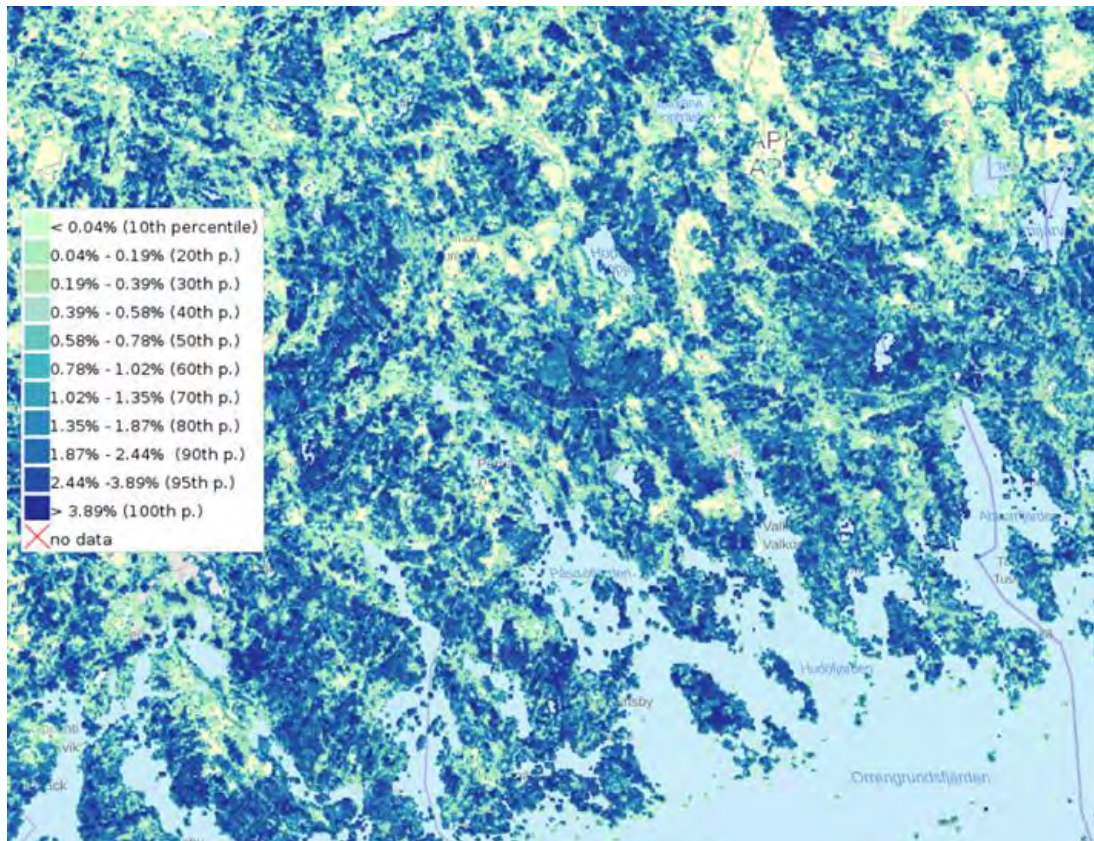
Lämpötilojen nousu kasvattaa rakennusten jäähdytystarvetta. Tulevaisuudessa ilmastoimattomat tilat ovat yhä suurempi riski erityisesti ikääntyvän väestön terveydelle. Loviisassa yli 64-vuotiaiden osuus väestöstä on noin 30 prosenttia, joka on korkeampi kuin Suomessa keskimäärin. Iäkkään väestön suhteellisen suuri osuus lisää haavoittuvuutta kuumuuden aiheuttamille vaikutuksille. Yleisesti kaupunkien keskusta- ja taajama-alueet ovat erityisen haavoittuvaisia kuumuuden aiheuttamille haittavaikutuksille, sillä lämpösaarekeilmiön vuoksi tiiviisti rakennetut alueet lämpenevät ympäröiviä alueita voimakkaammin. Loviisan väestöstä noin 75 prosenttia asuu taajamissa, mikä on vähemmän kuin Suomessa keskimäärin.

Pohjoisilla leveysasteilla ja Suomessa lämpeneminen on voimakkaampaa kuin maapallolla keskimäärin. Suomessa tilanne ei ole yhtä vakava kuin lähempänä päiväntasaajaa, mutta hellejaksoihin ja kuivuuteen liittyviin ongelmiin puuttuminen on silti tulevaisuudessa entistä tärkeämpää.

6.5.3 Myrskyihin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Suomessa myrskyjen määrään tai voimakkuuteen ei ole odotettavissa suuria muutoksia, mutta arvioihin liittyy paljon epävarmuuksia. Tuulennopeuksissa on odotettavissa kasvua etenkin talvisin ja keväisin. Roudan vähentyminen pahentaa myrskyjen aiheuttamia metsätuhoja. Koska sähkönjakelun ja tietoliikenneyhteyksien rooli on keskeinen nykyiselle yhteiskunnalle, voivat myrskyjen aiheuttamat tuhot aiheuttaa merkittävää vahinkoa. Myrskyt uhkaavat ihmisten terveyttä, omaisuutta ja huoltoverkkojen toimintaa sekä aiheuttavat haittaa rakennuksille ja infrastruktuurille. Kaatuvat puut voivat aiheuttaa vaaratilanteita ja katkaista tieyhteyksiä. Neljäsosa Loviisan väestöstä asuu taajamien ulkopuolella haja-asutusalueilla, missä avunsaanti voi hätätilanteessa olla hitaampaa.

Luonnonvarakeskuksen tuulituhoriskikarttaan pohjautuva arvio tuulituhoriskeille altteimmista alueista Loviisassa ja lähialueilla on esitetty kuvassa 7. Kartan arvot kuvaavat todennäköisyyttä sille, että metsikössä tapahtuu tuulituhoja viiden vuoden aikana aineiston keruuajankohdan olosuhteissa. Käytännössä kartan arvoja kannattaa tulkita suhteellisina eroina metsiköiden tuulituhoriskeissä. Tuulituhon todennäköisyyteen esitetystä arviosta vaikuttavat puuston pituus ja kuusivaltaisuus, avoimet metsänreunat, tuulinen kasvupaikka, viimeaikaiset hakkuut, kasvupaikan tyyppi, maaperän tyyppi ja paksuus ja keskimääräinen lämpösumma.



Kuva 7. Tuulituhoriskeille altteimmat alueet Loviisassa ja lähialueilla. Lähde: LUKE:n tuulituhorisikartta.

6.5.4 Biologiset riskit ja haavoittuvuudet

Muutokset lämpötiloissa ja sateisuudessa tuovat mukanaan useita vaikutuksia ekosysteemeihin ja lajeihin. Tällaisia ovat esimerkiksi tuholaisten ja tautien yleistyminen, vieraslajien leviäminen sekä muutokset pölyttäjien määrissä. Merkittävimpiä syitä tuholaisten ja vieraslajien leviämiseen ovat liikenne, ulkomaan tuonti- ja kasvikauppa ja erityisesti puutavaran ja puisen pakkausmateriaalin, polttopuun ja hakkeen tuonti, jonka välityksellä muun muassa aasianrunkojäärä tuli Suomeen 2015.

Puutiaisten levittämät taudit yleistyvät kasvukauden pidentyessä. Ilmastonmuutoksen katsotaan lisäävän tartuntatautien riskiä globaalisti ja levittävän tauteja uusille alueille. Mikrobin kasvu voi lisääntyä syys- ja talvikuukausina lämpötilan noustessa. Alueille voi levitä uusia, metsille ja ekosysteemeille haitallisia lajeja. Vieraslajien leviäminen voi muuttaa eliölajien välisiä kilpailuasetelmia. Muutokset eliöyhteisöissä voivat romahduttaa jopa kokonaisia ravintoverkkoja. Myös pölyttäjien määrä on laskussa ilmastonmuutoksen ja elinympäristöjen katoamisen myötä, mikä laskee luonnon monimuotoisuutta ja aiheuttaa haasteita kasvien pölytykselle.

Tiettyjen lajien leviäminen voi vaarantaa joidenkin puulajien ja niiden seuralajien olemassaolon kokonaan. Suurimman todellisen uhan kaupunkipuille ja -kasvillisuudelle, ja siten kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle aiheuttavat erityisen hankalasti torjuttavat kasvintuhoajat. Tällaisia kasvitauteja ja -tuholaisia ovat muun muassa saarnenjalosoukko, jota tavataan jo Venäjän länsiosissa, hollanninjalavatauti, jota niin ikään tavataan jo Pietarissa, mäntyankeroineen ja sekä havu- että lehtipuilla tavattava versopolte (tammen äkkikuolema), jota Suomessakin on löydetty ulkomailta tuoduilta alppiruusuilta.

Oman riskinsä aiheuttavat kirjanpainajakuoriaiset, jotka iskevät erityisesti vanhoihin ja heikentyneisiin kuusiin. Pitkät kuumat jaksot kesällä lisäävät kirjanpainajatuhoja, ja tuhot voivat edelleen voimistua, mikäli lämpimien jaksojen pidentyessä kirjanpainajia esiintyy useampia sukupolvia saman kesän aikana. Kirjanpainajakuoriaisten lisäksi havupuita ovat Suomessa kuivattaneet muun muassa kuusentähkirjaaja, okakaarnakuoriainen, ja erityisesti rakennettujen ympäristöjen kuusissa tavattu aitomonikirjaaja, joka on kirjanpainajan veroinen tuholainen. Myös pihtojen korotauti on lisääntynyt runsaasti viime vuosina. Saarnensurma ja Tomostethus nigritus -lehtipistiäinen ovat viime vuosina enenevässä määrin aiheuttaneet vahinkoa rakennettujen ympäristöjen saarnille.

6.6 Riskien ja haavoittuvuuksien yhteenveto

Keskeisimmät ilmatoriskit Loviisan osalta ovat rankkasateet ja tulvat, äärimmäinen kuumuus ja kuivuus sekä ekosysteemimuutokset ja muut biologiset riskit. Myrskyjen osalta erityisesti routaisuuden väheneminen talvisin lisää puiden altistumista myrskytuulille. Merkittävimmät muutokset Loviisan ilmastossa tulevana vuosikymmeninä ovat keskilämpötilojen nousu, sateisuuden lisääntyminen ja erilaisten sään ääri-ilmiöiden yleistyminen ja voimistuminen.

Ilmastonmuutokseen liittyville riskeille altteimpia ovat muutoinkin keskimääräistä haavoittuvammassa asemassa esimerkiksi sosiaalis-taloudellisen asemansa tai terveydentilansa vuoksi olevat sekä ne, joiden toimeentulo kytkeytyy suoraan ympäristöön esimerkiksi maa- tai metsätalouden kautta. Esimerkiksi äärimmäisestä kuumuudesta ja kylmyydestä kärsivät eniten ikääntyneet, lapset ja pitkäaikaissairaat. Tulvien ja myrskyjen kaltaiset ilmatoriskit saattavat aiheuttaa tuhoja omaisuudelle, jolloin erityisesti pienituloisilla on muita heikompi mahdollisuus toipua seurauksista.

Ilmatoriskit ja sään ääri-ilmiöt vaikuttavat hyvin moniin eri yhteiskunnan sektoreihin. Maa- ja metsätalous on altis monenlaisille sään ääri-ilmiöille sekä kasvitaudeille, tuholaisille ja mahdollisille uusille vieraslajeille. Pelastustoimen tehtävät lisääntyvät esimerkiksi myrskyjen ja rankkasateiden, hellejaksojen sekä maastopalojen lisääntyessä. Lisääntyvät sademäärät, runsaat lumisateet, myrskytuhot ja lämpötilavaihteluiden sekä routasyklin muutosten kautta aiheutuneet haitat infrastruktuurille aiheuttavat ongelmia liikenteelle ja kuljetuksille. Rakennuksiin kohdistuu vaurioita esimerkiksi tulvien ja kosteushaittojen sekä monenlaisten rasitusmuutosten (sateisuus, tuulisuus, lumikuorma) vuoksi. Lisäksi rakennusten jäähdytystarve tulee kasvamaan.

7 Ilmastomuutokseen sopeutuminen Loviisassa

7.1 Ilmaston lämpenemisen hättävähäikutuksiin varaudutaan sopeutumalla

Hillintätoimenpiteistä huolimatta ilmasto muuttuu ja sen vaikutukset näkyvät jo nyt. Koska ilmastomuutosta ei voida enää täysin estää, sen hättävähäisiin vaikutuksiin tulisi varautua eri toimin ja menettelyin. Tätä kutsutaan yleisesti ilmastomuutokseen sopeutumiseksi. Sopeutumistoimilla pyritään lieventämään ilmastomuutoksen hättävähäisiä vaikutuksia, edistämään niistä palautumista ja korjaamaan niiden aiheuttamia vahinkoja. Toisaalta ilmastomuutokseen sopeutumiseen kuuluu myös ilmastomuutoksen mahdollisten hyödyllisten vaikutusten hyödyntäminen.

Usein kustannustehokkainta on ryhtyä sopeutumistyöhön ja sopeutumistoimiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kunnilla on myös ilmastomuutokseen sopeutumisessa keskeinen rooli, sillä ne ohjaavat esimerkiksi maankäyttöä ja kaavoitusta. Sopeutuakseen ilmastomuutokseen mahdollisimman hyvin, ilmastomuutokseen sopeutuminen tulisi integroida osaksi kunnan kaikkien toimialojen työtä sekä lisätä kuntaorganisaation lisäksi kuntalaisten, yritysten ja järjestöjen tietoisuutta. Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja hillintä ovat vahvasti kytköksissä ja niitä tulisi tarkastella yhdessä, jotta tunnistettaisiin molempia tavoitteita edistäviä tai keskenään ristiriitaisia toimenpiteitä.

7.2 Sopeutumistyön nykytila Loviisassa

Osana SECAP-toimintasuunnitelman laadintaa arvioitiin ilmastomuutokseen sopeutumista edistävän työn nykytila Loviisassa. Arvioinnin avulla muodostettiin kokonaiskuva sopeutumistyön nykytilasta sekä tunnistettiin eri osa-alueiden vahvuudet ja kehittämistarpeet. Tilannekatsaus toteutettiin SECAP-raportointimallin mukaisena itsearviona, jota varten haastateltiin neljää kaupungin edustajaa.

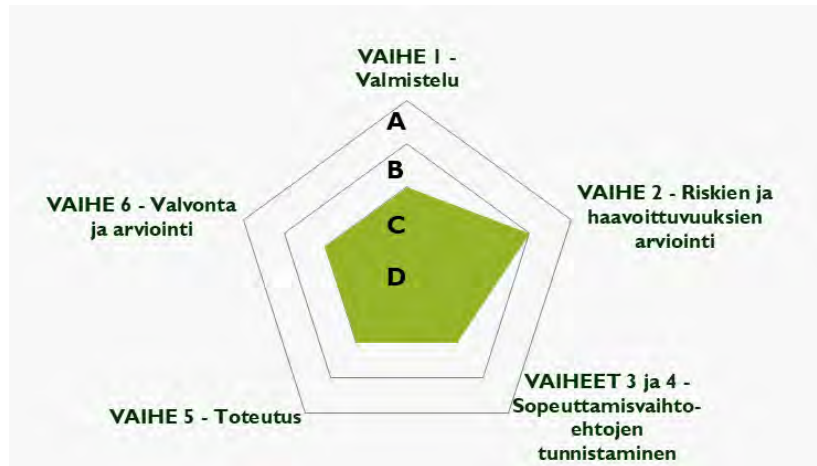
Tilannekatsauksessa arvioitiin kaupungin ilmastomuutokseen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilanne työn eri vaiheissa:

- Sopeutumistyön valmistelu, johon kuuluu muun muassa sopeutumistyön resurssien tunnistaminen, työn integrointi osaksi kunkin toimialan toimintaa ja sidosryhmien osallistaminen työhön.
- Ilmastomuutoksen riskien ja hättävähävyyksien arviointi, johon kuuluu arvioinnissa käytettävien menetelmien ja tietolähteiden tunnistaminen sekä toimintasektoreiden tunnistaminen ja priorisointi.
- Sopeutumisvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta, jossa sopeutumisvaihtoehdot on tunnistettu ja otettu käyttöön ja mahdolliset ristikkäisvaikutukset hillintätoimenpiteiden kanssa on tunnistettu ja analysoitu.
- Käyttöönotto, jossa sopeutumistoimet on otettu käyttöön ja niille on asetettu selkeät tavoitteet.
- Valvonta ja arviointi, jossa sopeutumistoimille on määritelty valvonta- ja seurantamekanismit, toimenpiteiden seurannan indikaattorit on tunnistettu ja sopeutumisuuunnitelmaa on päivitetty tarvittaessa.

Kunnan sopeutumistyön nykytilannetta arvioitiin asteikolla A–D, jossa:

- A = Johtava asema (toteutettu 75–100 prosenttia)
- B = Pitkälle kehitetty ja edennyt (toteutettu 50–75 prosenttia)
- C = Edennyt (toteutettu 25–50 prosenttia)
- D = Ei aloitettu tai käynnistymisvaiheessa (toteutettu alle 25 prosenttia)

Sopeutumistyön nykytilan vahvuuksia ja kehittämistarpeita kuvaa SECAP-raportointikehyksen mukainen sädekaavio (kuva 8). Sopeutumistyön etenemistä kuvaa kaaviossa vihreä alue ja kehittämistä kaipaavat osa-alueet jäävät värillisen alueen ulkopuolelle.



Kuva 8. Arvio Loviisan kaupungin sopeutumistyön nykytilasta.

Loviisan ilmastoriskit ja haavoittuvuudet kartoitettiin ensimmäistä kertaa SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan yhteydessä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta hyödyllisiä kartoituksia on mahdollista toteuttaa myös muista syistä, linkittämättä niitä suoraan osaksi ilmastotyötä tai ilmastonmuutokseen sopeutumista. Sopeutumistyössä on tehty Loviisassa eri osa-alueilla toimenpiteitä, mutta sopeutumistyön koordinointi ja seuranta vaativat vielä työtä. Loviisan korkean tulvariskin vuoksi erityisen paljon sekä riskien ja haavoittuvuuksien arviointia että haitallisia vaikutuksia ehkäisevää työtä on tehty tulvien suhteen.

7.3 Sopeutumistoimet Loviisassa

Loviisan sopeutumistoimet kartoitettiin SECAP-työn yhteydessä, ja kartoituksen pohjana käytettiin haastattelun lisäksi muun muassa Loviisan tulvariskien hallintasuunnitelmaa ja tulvaohjetta. Tunnistetut sopeutumistoimet jaettiin kuuteen toimintasektoriin:

1. Tulvatorjunta, hulevesien hallinta ja varautuminen tulva- ja myrskytilanteisiin
2. Liikenneinfrastruktuurin kehittäminen ja toimivuuden ylläpito
3. Sähkönjakelun toimivuuden turvaaminen ja jakeluverkoston toimintavarmuuden kehittäminen
4. Vedenjakelun varmistaminen, kuivuuteen varautuminen ja pohjavesien hyvän tilan varmistaminen
5. Rakennusten viilennystarve hellejaksoilla sekä riskiryhmien huolto ja evakuointi häiriötilanteissa
6. Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja ilmastonmuutoksen vaikutusten tunnistaminen

Loviisan sopeutumistoimet jaoteltuna eri toimintasektoreille on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Loviisan sopeutumistoimet toimintasektoreittain, toimenpiteiden toteutuksen tila ja sektorit, joihin toimenpiteet vaikuttavat

Toimintasektori	Sopeutumistoimet	Tila	Sektorit
Tulvatorjunta, hulevesien hallinta ja varautuminen tulva- ja myrskytilanteisiin	- Tulvariski otetaan huomioon maankäytön ja toteutuksen suunnittelussa muun muassa kaavoituksen, rakentamismääräysten ja alimpia rakentamiskorkeuksia koskevien suositusten avulla. - Uusia puistoja rakennettaessa huomioidaan hulevesien talteenotto ja suodattuminen maakerrosten läpi. - Rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma laadittu vuosille 2022–2027. - Uudenmaan ELY-keskuksen kanssa laadittu tulvaohje, jonka tarkoituksena on lisätä kansalaisten omatoimista varautumista. - Tulvavaarassa olevien kiinteistöjen määrä arvioitu ja Loviisanjoen tulvakartta laadittu. - Jäte- ja sadevesipumppaamoissa on suljettavat ylivuotojärjestelmät, jotka estävät myös meritulvatilanteessa tulvaveden pääsyn sisään. - Kuningattarenrannassa suunniteltu maanpinnan korottamista. - Loviisanlahden itärannalle suunniteltu aallonmurtajan rakentamista. - Järjestetään paikallisia tulvatorjuntaharjoituksia. - Loviisan kaupungilla, Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella, keskeisillä energiantuotannon ja teollisuuden laitoksilla sekä Loviisan vesiliikennelaitoksella tulee olla valmiussuunnitelma, jossa otetaan huomioon myös meritulvat. - Asuntomessualueelle on rakennettu useita hulevesipainanteita.	►►	

Toimintasektori	Sopeutumistoimet	Tila	Sektori
	Loviisan keskusta-alue on puustoinen ja puistoinen, ja läpäisevää pinta-alaa on runsaasti, joten hulevesien hallinnan ja veden suodattumisen kannalta sopivia viheralueita on runsaasti.		
Liikenneinfrastruktuurin kehittäminen ja toimivuuden ylläpito	- Katusuunnittelussa huomioidaan hulevesiin liittyvät ongelmat, ja niitä on pyritty ratkaisemaan sekä katujen peruskorjausten yhteydessä että erikseen. - Katujen peruskorjauksen yhteydessä on uusittu vesihuoltoa ja asennettu uusia hulevesipumppaamoita. - Tulvaperkerettä on korotettu Loviisanlahden itärannalla kadun peruskorjauksen yhteydessä.	►►	
Sähkönjakelun toimivuuden turvaaminen ja jakeluverkoston toimintavarmuuden kehittäminen	- Kaupungin hallussa on varavoimakoneita, joiden avulla kyetään ylläpitämään kriittiset toiminnot poikkeustilanteessa. - Sähkön siirtoverkoston maakaapelointiastetta on kasvatettu ja kasvatetaan edelleen sähköyhtiöiden toimesta.	►►	
Vedenjakelun varmistaminen, kuivuuteen varautuminen ja pohjavesien hyvän tilan varmistaminen	- Varaottamoiden ansiosta vedenottokapasiteetti on noin kolminkertainen käyttöön nähden, mutta näiden osalta ongelmana on korkea fluoridipitoisuus. - Itäisen Loviisan vesihuolto on varmistettu varavoimajärjestelmällä.	►►	

Toimintasektori	Sopeutumistoimet	Tila	Sektori
Rakennusten viilennystarve hellejaksoilla sekä riskiryhmien huolto ja evakuointi häiriötilanteissa	- Riskiryhmien kannalta oleellisiin rakennuksiin, kuten palvelutaloihin, on alettu lisätä viilennysjärjestelmiä. - Viilennysjärjestelmiä lisätään seuraavaksi päiväkoteihin, kouluihin ja toimistorakennuksiin.	▶▶	
Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja ilmastonmuutoksen vaikutusten tunnistaminen	- Ilmastonmuutoksen hillintää ja sen vaikutuksiin sopeutumista tuetaan Loviisan puistoyksikön toimesta suosimalla laajasti biotooppipohjaisia ratkaisuja, mikä on pitkällä aikavälillä sekä ekologisesti että taloudellisesti kestävä ratkaisu. - Viheralueisiin ja taajamametsiin liittyviä arvoja on pyritty tunnistamaan niiden tuottamien ekosysteemipalveluiden kautta, jolloin myös kasvillisuuden merkitys korostuu. - Vieraslajityöryhmä olemassa ja puistoyksikkö suorittaa vieraslajien torjuntaa kaupungin alueella ja jättiputken osalta myös yksityisillä alueilla omakustannushintaan. - Vaalitaan paahdeympäristöjä sekä lisätään niittyjä ja laidunalueita. - Puisto- ja katupuita hoidetaan, tarkkaillaan ja inventoidaan säännöllisesti. Kasvitaudeista on konsultoitu Ruokavirastoa ja lähetetty sinne kasvinäytteitä. Näin mahdollistetaan myös kolo- ja pesäpuiden säilyttäminen turvallisesti kaupunkiympäristössä. - Loviisan puusto on iäkästä ja monilajista, mikä lisää puuston seuralaislajien määrää verrattuna nuoriin puihin. Monilajinen	▶▶	

Toimintasektori	Sopeutumistoimet	Tila	Sektori
	puusto lisää myös puskurikykyä vain tiettyihin puulajeihin erikoistuneita kasvintuhoojia vastaan. • Puita uusitaan tarpeen vaatiessa turvaten moni-ikäinen puusto. • Puita poistettaessa jätetään mahdollisuuksien mukaan korkeita kantoja ja poistettuja runkoja maapuiksi sekä elinympäristöksi muille lajeille. • Metsien hoidossa pyritään lisäämään monimuotoisuutta tukevia tapoja, kuten lahoppuun jättäminen sopiviin paikkoihin ja monilajinen puusto. • Virkistys- ja talousmetsien hoidossa huomioidaan sosiaaliset-, ekologiset ja taloudelliset arvot, jatkuvuus ja kestävyys.		
	► : Suunnitteilla	► ► : Käynnissä	► ► ► : Toteutettu
	 Rakennukset  Kuljetukset  Energia  Vesi	 Jätteet  Maankäytön suunnittelu  Metsänhoito ja maatalous  Ympäristö ja biodiversiteetti	 Terveys  Pelastus- ja hätäpalvelut  Turismi

Liite I. Ilmastoriskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa hyödynnetty materiaali

Nimi	Julkaisija	Vuosi
<u>Fifth Assessment Report</u>	IPCC	2014
<u>Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet – ilmastopaneelin raportti 2/2021</u>	Suomen ilmastopaneeli	2021
<u>Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset Suomeen</u>	Valtioneuvosto	2016
<u>Ilmastonmuutos tekee tulevaisuuden liukkaasta kaudesta lyhyemmän mutta vaarallisemman</u>	Ilmatieteen laitos	2022
<u>Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI)</u>	Valtioneuvosto	2022
<u>Loviisan kaupungin tulvaohje</u>	Loviisan kaupunki	2020
<u>Loviisan rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma 2022–2027</u>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	2021
<u>Metsätuho-riskikarttapalvelu</u>	Luonnonvarakeskus	
<u>Tulvakarttapalvelu</u>	Tulvakeskus	

