

Kauniaisten kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma

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



Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirjan mukainen

Kauniaisten kaupungin kestävä energia- ja ilmastotoimintasuunnitelma (SECAP)

Hyväksytty Kauniaisten kaupunginhallituksessa XX.XX.2022

Anna Sjövall & Anna-Lena Granlund-Blomfelt

Elina Leinonen, Kati Kankainen, Emma Liljeström, Sitowise Oy

Kansikuva: Teemu Leinonen

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
Summary.....	4
Käsitteet ja lyhenteet.....	6
1. Johdanto	8
2. Tavoite, strategia ja visio	10
2.1 Hiilineutraali Grani 2030	10
2.2 Aktiivisesti, elämäniloisesti ja yhteistyöllä kohti hiilineutraaliutta	10
2.3 Avoin, kokeileva ja jatkuvasti kehittyvä toimintakulttuuri.....	11
3. Ilmatoriskit ja haavoittuvuudet.....	12
3.1 Ilmatoriskien arviointi	12
3.2 Ilmatoriskit Kauniaisissa	12
3.3 Riskikohtaiset tarkastelut	17
3.3.1 Vesiin ja vesien hallintaan liittyvät riskit ja haavoittuvuudet	17
3.3.2 Hellejaksoihin ja kuivuuteen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet.....	18
3.3.3 Myrskyihin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet	18
3.3.4 Ekosysteemeihin ja biodiversiteettiin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet.....	19
3.3.5 Muut riskit ja haavoittuvuudet.....	20
3.4 Kauniainen osana globaalia muutosta	21
4. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Kauniaisissa	22
4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumista kaupunkisuunnittelulla	22
4.2 Pääkaupunkiseudun sopeutumistyö	22
4.3 Sopeutumistyön nykytila Kauniaisissa	23
4.4 Sopeutumistoimet	24
4.4.1 Ennakointi ja valmiussuunnittelu	25
4.4.2 Riskiryhmät ja kaupunkilaisten hyvinvointi	26
4.4.3 Kaavoituksen, rakentamisen ja asumisen ratkaisut osana sopeutumistyötä.....	26
4.4.4 Vesienhallinta.....	27
4.4.5 Viherrakenne ja metsät.....	28
4.4.6 Yhteistyön ja mahdollisuuksien kautta eteenpäin	28
4.5 Sopeutumistyön indikaattorit.....	29
5. Perus- ja seurantavuoden päästölaskennat	30
5.1 Laskentamenetelmät.....	30
5.2 Kasvihuonekaasut	30

5.3 Laskennan sektorit.....	30
5.4 Päästökertoimet	31
5.5 Energiataseet 1990 ja 2020.....	32
5.6 Päästötaseet 1990 ja 2020	33
6. Hillintätoimenpiteet ja yhdessä tekeminen	35
6.1 Kohti hiilineutraalia Grania.....	35
6.2 Ilmastotyötä tukevat sitoumukset ja yhteistyökumppanit	36
6.3 Rakennusten energiatehokkuus ja uudisrakentamisen mahdollisuudet	37
6.4 Asumisen ja palveluiden päästöt kuriin suunnittelun ja järkevien energiaratkaisujen avulla...	37
6.5 Sijainti on Kauniaisen valttikortti ja kestävä liikennejärjestelmän mahdollisuus	42
6.6 Tehokas ilmastotyö on monipuolista.....	45
7. Hiilineutraaliustavoitteen saavutettavuus	50
7.1 Hillintätoimenpiteiden vaikutukset ja päästökehitys.....	50
Liite 1. Kokonaisenergiankulutus Kauniaisissa.....	53

Tiivistelmä

Kauniaisissa ilmastotyön merkityksellisyys on tunnistettu ja työtä ovat osaltaan vauhdittaneet erilaiset sitoumukset, ohjelmat ja yhteistyöverkostot. Kaupungin ilmastotyöhön osallistuvat kaikki kaupungin toimialat ja työtä koordinoi kaupungin ympäristötotoimi. Työtä ohjaa Kohti hiilineutraalia Grania 2035 – Resurssiviisauden tiekartta, minkä lisäksi Kauniainen on mukana muun muassa kunta-alan energiatehokkuussopimuksessa (KETS). Ilmastotyötä tehdään myös yhdessä muiden pääkaupunkiseudun kuntien kanssa esimerkiksi Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymän (HSY:n) koordinoiman ilmastotyön kautta. Maakunnallisen ilmastotyön edistämiseksi Uudenmaan liitto laati Hiilineutraali Uusimaa 2035 -tiekartan vuonna 2021.

Kaupunkien ilmastotyön tärkeys on tunnistettu myös kansainvälisesti. Euroopan komission vuonna 2015 julkaisemaan uuteen Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy) on liittynyt yli 11 000 eurooppalaista kaupunkia (tilanne lokakuussa 2022). Liittyneet kaupungit tavoittelevat vähintään 40 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Kauniaisten kaupunki liittyi sopimukseen vuonna 2018 ja sitoutui samalla laatimaan kestäväen energian ja ilmaston toimintasuunnitelman (Sustainable Energy & Climate Action Plan, SECAP).

Vuosittain kasvava Kauniaisten kaupunki on asettanut omat kunnianhimoiset ilmastotavoitteensa. Tavoitteena on hiilineutraalius, eli 80 prosentin päästövähennelmä vuoteen 2030 mennessä. Kaupunki on asettanut useita päästövähennystavoitteita tukevia osatavoitteita, joita ovat esimerkiksi rakennusten energiankulutuksen vähentäminen 25 prosentilla ja liikenteen kokonaispäästöjen vähentäminen 90 prosentilla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi toteutetaan useita ilmastotoimia ja niiden vaikuttavuutta seurataan päästölaskennan avulla. Ilmastotyötä toteutetaan kuntaorganisaation ja asukkaiden toimesta sekä yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa. Päästövähennystavoitteen toteutumisen kannalta on erityisen keskeistä vähentää sähkönkulutuksen, lämmityksen ja liikenteen päästöjä. Kunta-alan energiatehokkuussopimus (KETS) näyttelee merkittävää roolia tavoiteltujen energian säästö- ja energiatehokkuustavoitteiden saavuttamisessa. Kaupungin kaavoituksen ja rakennussuunnittelun avulla vaikutetaan paitsi energiaratkaisuihin ja kaupunkivihreän määrään, myös kestäväen liikkumisen mahdollisuuksiin sekä kaupungin kykyyn sopeutua ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Liikenteen päästöjä vähennetään Kauniaisissa kehittämällä edelleen joukkoliikenteen, pyöräliikenteen ja kävelyn mahdollisuuksia sekä tukemalla vähäpäästöistä henkilöautoliikennettä. Kaupungin nopea saavutettavuus julkisen liikenteen palveluiden avulla on tunnistettu kaupungin keskeiseksi vahvuudeksi, ja tavoitteena on, että 38 prosenttia asukkaista asuu 500–600 metrin päässä asemista vuonna 2030. Lisäksi kaupunki vähentää päästöjään vähähiilisen ja ympäristöystävällisen sähkönsopimuksen avulla.

Toteuttamalla resurssiviisauden tiekartassa esitettyjä ilmastotoimia Kauniaisten kasvihuonekaasupäästöt laskevat Covenant of Mayorsin laskentamenetelmällä laskettuna 74 prosenttia perusvuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Asukaskohtaiset päästöt laskevat 82 prosenttia. Päästö- ja skenaariolaskennat on toteutettu Covenant of Mayorsin määrittelemän laskentamenetelmän mukaisesti.

Ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi kaupunki myös sopeutuu ilmaston lämpenemisestä aiheutuviin muutoksiin. Kauniaisissa merkittävimmiä ilmastoriskeiksi on tunnistettu äärimmäinen kuumuus, rankkasateet ja tulvat. Myös esimerkiksi myrskyt sekä muutokset jäätymis-sulamissyklissä ja ekosysteemeissä aiheuttavat monenlaisia riskejä ja haasteita kaupungille. Tiivistyvä kaupunkirakenne ja runsas vettä läpäisemättömien pintojen määrä lisäävät riskien vaikuttavuutta. Kuumuudelle ja

useille muille ilmatoriskeille ja niiden vaikutuksille erityisen haavoittuvia väestöryhmiä ovat ikääntyneet, pitkäaikaissairaat, lapset ja pienituloiset. Ennestään heikommassa asemassa olevat väestöryhmät ovat ilmatoriskien ja niiden seurausketjujen toteutuessa myös heikoimmin varautuneita ja resurssit ja voimavarat palautua ovat niin ikään muuta väestöä heikommalla. Ilmatoriskit voivat täten aiheuttaa yhteiskunnallista polarisoitumista ja heikentää yhteiskunnallista vakautta ja demokratiaa. Sopeutumisen edistämiseksi on kiinnitettävä huomiota kiinteistöjen jäähdytysratkaisuihin ja kaupunkivihreän lisäämiseen sekä varmistaa hulevesijärjestelmien riittävyys. Sopeutumistyönsä kehittämiseksi kaupunki on arvioinut sopeutumistyönsä nykytilaa ja tunnistanut kehityskohteita.

Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen vaatimusten mukaisesti SECAP-toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta raportoidaan Covenant of Mayorsin toimistoon. Hillintätoimenpiteiden tilanteesta raportoidaan kahden vuoden välein ja päästölaskelmat sekä toimenpiteiden tulokset raportoidaan neljän vuoden välein. Kauniaisen kaupungin raportoinnista vastaa ympäristötoimi. Toimenpiteitä ja päästövähennyksiä tarkasteleva raportointi auttaa seuraamaan ilmastotyön edistymistä sekä arvioimaan toimenpiteiden riittävyyttä. Kauniainen on myös jatkossa valmis toteuttamaan aktiivista ilmastotyötä ja kehittymään lisääntyvän tiedon myötä entistäkin vastuullisemmaksi ja elinvoimaisemmaksi kaupungiksi.

Summary

In the city of Kauniainen significance of climate work has been recognized and it has been accelerated by various commitments, programs and cooperation networks. All departments in the city participate in climate work, which is coordinated by the environmental department. The resource wisdom roadmap *Kohti hiilineutraalia Grania 2035 – Resurssiviisauden tiekartta* guides the climate work in the city. Kauniainen is a member of the energy efficiency agreement (KETS). Climate work is also done together with other municipalities in the capital region, for example through the climate work coordinated by the Helsinki Region Environmental Services Association (HSY). In order to promote regional climate work, Helsinki-Uusimaa Regional Council compiled a Carbon-neutral Uusimaa 2035 roadmap in 2021.

The importance of climate work of cities has been internationally recognized. More than 11 000 European cities (situation in October 2022) have joined the new Covenant of Mayors for Climate and Energy launched by the European Commission in 2015. The committed cities aim for at least a 40 percent reduction in greenhouse gas emissions by 2030. The city of Kauniainen joined in 2018 and at the same time committed to prepare a Sustainable Energy & Climate Action Plan (SECAP).

The annually growing city of Kauniainen has set its own ambitious climate targets. The goal is carbon neutrality, i.e. an 80 percent reduction in emissions by 2030. The city has set several sub-targets to support its emissions reduction targets, such as targets to reduce energy consumption in buildings by 25 percent and total transport emissions by 90 percent by 2030 compared to 1990 levels.

In order to reduce greenhouse gas emissions, several climate measures are implemented, and their effectiveness is monitored using emission calculations. Climate work is carried out by the municipal organization and residents, as well as in cooperation with various stakeholders. To achieve the emissions reduction target, it is particularly important to reduce emissions from electricity consumption, heating and transport. The energy efficiency agreement (KETS) for the municipal sector plays a major role in achieving the necessary energy saving and energy efficiency targets. With the help of the city's zoning and building planning, it is possible to influence not only energy solutions and urban greenery, but also possibilities of sustainable mobility and the city's ability to adapt to effects of climate change. Transport emissions will be reduced in Kauniainen by further developing possibilities of public transport and pedestrian and bicycle traffic and by supporting low-emission car traffic. Rapid accessibility through public transport services has been identified as a key strength of the city, and the goal is for 38 percent of residents to live 500–600 meters from stations by 2030. In addition, the city will reduce its emissions through a low-carbon and environmentally friendly electricity contract.

By implementing climate measures recognized in the resource wisdom roadmap, Kauniainen's greenhouse gas emissions will decrease by 74 percent from the base year 1990 level by 2030. Emissions per inhabitant will decrease by 82 percent. Emission inventories and scenario calculations have been carried out in accordance with the calculation method defined by the Covenant of Mayors, and they show that the goals set by Kauniainen are achievable.

In addition to mitigating climate change, the city also adapts to changes caused by global warming. Extreme heat, heavy precipitation and flooding have been identified as the most significant climate risks in Kauniainen. Storms and changes in freezing melting cycles and ecosystems also pose a wide range of risks and challenges for the city. Densifying urban structure and large number of impermeable surfaces increase the impact of risks. Elderly people, people with long-term illnesses, children and people with low incomes are particularly vulnerable to heat and several other climate risks and their impacts. Population groups that are already in a weaker position are also the least prepared when climate risks and their consequences materialize. Resources and means to recover are also often weaker than for the rest of the population. Climate risks can thus cause social

polarization and weaken social stability and democracy. In order to adapt, attention must be paid to cooling solutions for buildings and increasing urban greenery, as well as ensuring the adequacy of stormwater systems. In order to develop its adaptation work, the city has evaluated the current state of its adaptation work and identified areas for development.

In accordance with the requirements of the Covenant of Mayors, the implementation of the SECAP action plan is reported to the CoM office. The status of mitigation measures is reported every two years, and emission calculations and results of measures (energy savings and emission reductions) are reported every four years. The environmental department is responsible for the reporting of the city of Kauniainen. Reporting on measures and emission reductions will make it easier to monitor the progress of climate work and assess the adequacy of measures. Kauniainen is also ready to play an active role in working toward its goals for climate change and to develop into an even more responsible and vibrant city with the help of increasing knowledge.

Käsitteet ja lyhenteet

Käsite	Määritelmä
BEI	Perusvuoden päästölaskenta (<i>Baseline Emission Inventory</i>)
CoM	Kansainvälinen kaupunginjohtajien ilmastosopimus (<i>Covenant of Mayors</i>)
CO ₂ -ekv	Hiilidioksidiekvivalentti, eli suure, jolla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla.
Energialuokka	Energiankulutusasteikko eli energialuokka ilmaisee kilowattituntien määrän, jonka rakennus tarvitsee neliometriä kohti normaalikäytössä. Tässä luokituksessa energialuokka A viittaa energiatehokkaimpaan rakentamiseen.
GWP-kerroin	Ilmaston lämmityspotentiaalin (<i>global warming potential</i>) kerroin ilmaisee, kuinka paljon vaikuttavampi tietty kasvihuonekaasu on hiilidioksidiin verrattuna. Tässä raportissa metaanilla (CH ₄) GWP-kerroin on 21 ja dityppioksidilla (N ₂ O) 310.
Haavoittuvuus	Osa-alue, jolta osin kunta on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin sekä ääri-ilmiöihin.
HSY	Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) on kuntayhtymä, joka tuottaa muun muassa vesihuollon ja jätehuollon palveluja ja tietoa pääkaupunkiseudun ympäristöstä sekä koordinoi pääkaupunkiseudun kuntien yhteistä ilmastotyötä.
Ilmatoriski	Ilmatoriskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suorja ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle.
Ilmastovahti-järjestelmä	Ilmasto-, ympäristö- ja kiertotaloustoimenpiteiden seurantapalvelu. Kyseessä on kaikille avoin nettisivu, josta voi seurata järjestelmään syötettyjen ilmastotoimien kehitystä.
ILME-ohjelma	Pääkaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 tavoitteiden toteuttamiseksi Kauniaisille tehtiin oma kaupunkikohtainen ilmastoasioiden toteutusohjelma, ILME-ohjelma. Ensimmäinen versio julkaistiin vuonna ja ohjelmaa päivitettiin vuonna 2017.
IPCC	Hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli (Intergovernmental Panel on Climate Change) tuottaa tieteellisiä arvioita ihmisen aiheuttaman ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista.
JRC	Euroopan komission tutkimusyksikkö (Joint Research Centre), joka laatii menetelmäohjeita ja suosituksia SECAP-raportointiin

Kasvihuonekaasupäästöt	Sisältävät 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 kanssa tehtävä sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla vuosina 2017–2025.
Kt	<i>Kilotonni</i> . Massayksikkö. 1 kilotonni = 1000 tonnia = 1 000 000 kilogrammaa.
Lämpösaarekeilmiö	Ilmiö, jossa kaupunkialueiden lämpötilat ovat pysyvästi maaseutumaisia alueita korkeampia esimerkiksi kaupunkialueen lämpöä keräävien pintojen ja kaupungin ympäristöä lämmittävien toimintojen myötä.
MEI	Seurantavuoden päästölaskenta (Monitoring Emission Inventory)
MWh ja GWh	<i>Megawattitunti ja Gigawattitunti</i> . Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
pH	Liuoksen happamuus ilmoitetaan yleensä pH-arvona.
Päästökerroin	Energiayksikköä kohti aiheutuva päästömäärä (SECAP:ssa t CO ₂ -ekv/MWh)
Resurssiviisauden tiekartta	Kauniainen on sitoutunut edistämään kestäväää kehitystä ja tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Näitä tavoitteita toteutetaan resurssiviisauden tiekartan avulla. Hiilineutraalisuuden lisäksi tiekartassa keskeisiä tavoitteita ovat luonnonvarojen kulutuksen vähentäminen globaalisti kestäväälle tasolle sekä luontokadon pysäyttäminen.
SECAP	Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (Sustainable Energy and Climate Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä, arvioidaan kaupunkia uhkaavat ilmatoriskit ja haavoittuvuudet sekä kartoitetaan kaupungin 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 Kauniiaisissa, kun kansallisten toimenpiteiden lisäksi toteutetaan SECAP toimenpiteet.

1. Johdanto

Ilmastonmuutos on ajankohtainen ja jokapäiväistä elämää koskettava haaste. Ilmastonmuutos 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 ilmastotyö mahdollistaa kuitenkin kestäväen toiminnan monilla tasoilla ja tarjoaa mahdollisuuksia uusille innovaatioille.

Ilmastonmuutoksen pysäyttämiseksi maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä on alennettava merkittävästi. Vuonna 2015 Pariisin ilmastosopimuksessa 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 ilmastosopimus 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 vahvasti 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 maanosa 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. Koska esimerkiksi monissa teollisuuden prosesseissa hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen on vaikeaa, tulee päästöjä kompensoida ja lisätä hiilen sidontaa siellä, missä se on mahdollista. Hiilinieluilla on tärkeä rooli päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa ja esimerkiksi metsien käyttö on syytä suunnitella kestäväksi. Suomessa maankäyttösektori oli ensimmäisen kerran päästölähde vuonna 2021, kun se aikaisemmin on toiminut merkittävänä nettonieluna, eli sen päästöt ovat olleet pienemmät kuin poistumat. Suomi on myös sitoutunut Euroopan unionin biodiversiteettistrategiaan, jonka tavoitteena on suojella 30 prosenttia unionin maa- ja merialueista. Tiukan suojelun piiriin tulisi 10 prosenttia ja väljemmän suojelun piiriin 20 prosenttia alueista.

Verrattuna esiteolliseen aikaan maapallon ilmasto on lämmennyt yli 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 pidättää vettä.

Suomi laati ensimmäisenä EU-maana ilmastonmuutokseen kansallisen sopeutumisstrategian vuonna 2005. Vuonna 2014 laadittiin strategian jatkoksi uusi, vuoteen 2022 ulottuva Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelma. Kesällä 2021 maa- ja metsätalousministeriön johdolla aloitettiin seuraavan, vuoteen 2030 ulottuvan kansallisen suunnitelman valmistelu.

Euroopan komissio julkaisi helmikuussa 2021 EU:n uuden Ilmastokestävä Eurooppa -strategian ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Strategia vahvistaa ilmastonmuutokseen 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 ilmastosopimuksen (Covenant of Mayors, CoM). Sopimus edesauttoi EU:n ilmasto- ja energiapakettin 2020 tavoitteiden toteuttamista paikallistasolla. Kaupunginjohtajien ilmastosopimus on perustamisestaan lähtien tunnustettu EU:n keskeiseksi välineeksi eurooppalaisen energijärjestelmän muutoksen vauhdittamiseksi, ja se on kasvanut maailman suurimmaksi kaupunkien ilmastositoumukseksi. Sopimus sai jatkoa lokakuussa 2015, kun Euroopan komissio julkaisi uuden Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy). Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimus nojaa vuoden 2030 ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteisiin. Sopimuksen myötä kaupungit tavoittelevat vähintään 40 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Myös ilmastonmuutokseen sopeutuminen on mukana sopimuksessa, ja kaupungit sitoutuvat kartoittamaan kaupunkia uhkaavia ilmatoriskejä sekä valmistelemaan ja toteuttamaan toimia niihin sopeutumiseksi. Lokakuussa 2022 sopimuksen oli allekirjoittanut yli 11 000 kaupunkia ja kuntaa.

Kauniainen liittyi vuoteen 2030 ulottuvaan Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen vuonna 2018. Kaupunginjohtajien ilmastosopimus sekä sitoumuksen myötä laadittu kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (SECAP) tukevat Kauniaisten kaupungin ilmastotyön tavoitteita. Kaupungin visio on, että Kauniainen on globaalisti vastuullisen elämäntavan mallikaupunki.

2. Tavoite, strategia ja visio

2.1 Hiilineutraali Grani 2030

Kauniaisissa edetään määrätietoisesti kohti hiilineutraaliutta. Ilmastotyötä ohjaavat kaupunkistrategiassa määritellyt tavoitteet sekä niihin kytkeytyvä resurssiviisauden tiekartta. Pää tavoite on keväällä 2022 kaupunkistrategiassa hyväksytytty tavoite hiilineutraaliudesta vuonna 2030. Muita ilmasto- ja resurssiviisaustyön keskeisiä tavoitteita ovat luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, luonnonvarojen kulutuksen vähentäminen globaalisti kestäväälle tasolle sekä kulutukseen liittyvien, kaupungin ulkopuolella syntyvien ilmastopäästöjen vähentäminen yhdessä asukkaiden, yritysten ja kaupungin muiden toimijoiden kanssa. Tavoitteena on, että Kauniainen on globaalisti vastuullisen elämäntavan mallikaupunki.

Tavoitteisiin pyritään kehittämällä kaupunkirakennetta maankäytön ja asumisen kehityskuvan mukaisesti, vahvistamalla samalla Kauniaisten identiteettiä. Vehreät pientaloalueet kulttuurihistoriallisesti ja arkkitehtonisesti arvokkaine huviloineen ovat Kauniaisille tunnusomaisia. Kerrostalorakentaminen sijoitetaan keskeisesti hyvien joukkoliikenneyhteyksien varaan ja pääväylien varsille. Puusto ja vehreä kasvillisuus ovat osa vihreää kävelykaupunkia.

2.2 Aktiivisesti, elämäniloisesti ja yhteistyöllä kohti hiilineutraaliutta

Kauniaisten kaupunki haluaa olla fiksun toiminnan, talouden ja yhteistyön kaupunki, joka tarjoaa avoimen ja kokeilevan toimintaympäristön. Näitä arvoja tarvitaan myös ilmastotyössä, jota toteutetaan yhteistyössä asukkaiden, yritysten, järjestöjen ja alueen muiden toimijoiden kanssa sekä osana kansainvälisiä verkostoja.

Kaupunki liittyi vuonna 2018 eurooppalaiseen kaupunginjohtajien energia- ja ilmastositoumukseseen (Covenant of Mayors for Climate & Energy, CoM). Maailman suurimmaksi kasvaneeseen kaupunkien ilmastositoumukseseen sitoutuneet kaupungit vähentävät kasvihuonekaasupäästöjään Euroopan unionin tavoitteiden mukaisesti vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä sekä pyrkivät lisäämään uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun energian määrää ja parantamaan energiatehokkuutta. Kauniaisten kaupunki on sitoutunut sitoumuksen mukaisesti 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.

Energiatehokkuutta kehittääkseen Kauniaisten kaupunki, työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), Energiavirasto ja Suomen Kuntaliitto ovat solmineet energiatehokkuussopimuksen (KETS) kaudelle 2017–2025. Sopimuksen mukaisesti kaupunki on sitoutunut tehostamaan energiankulutusta kaupungin omistamissa kiinteistöissä ja muissa toiminnoissa. Energiatehokkuussopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi kaupunki on laatinut KETS-toimenpideohjelman. Ohjelmassa tunnistetut toimenpiteet ovat merkittävä osa hiilineutraaliustyötä ja resurssiviisauden tiekartan toteutusta. Tavoitteena on, että rakennusten energiankulutus on vähentynyt 25 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Ilmastotyötä tehdään myös yhteistyössä muiden pääkaupunkiseudun kuntien, Espoon, Helsingin ja Vantaan, kanssa. Pääkaupunkiseudun ilmastotavoitteiden saavuttamista edistetään Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymän (HSY) koordinoiman ilmastotyön kautta. Työn tavoitteena on maailman kestävin kaupunkiseutu. Maakunnallista ilmastotyötä koordinoi Uudenmaan liitto. Vuonna 2021 Uudenmaan liitto laati Hiilineutraali Uusimaa 2035 -tiekartan, jossa määritellään konkreettisia askelmerkkejä maakunnan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi.

Tavoitteiden saavuttamiseksi myös asukkaiden ja järjestöjen osallistuminen ilmastotyöhön on erittäin tärkeää. Asukkaiden ilmastotyötä tuetaan monin tavoin. Öljylämmitteisten asuinrakennusten omistajia kannustetaan vaihtamaan lämmitysjärjestelmää, ja asuinrakennusten energiasäästöpotentialista ja uusiutuvien energioiden tuotantomahdollisuuksista tiedotetaan asukkaille. Asukkaiden omatoimista varautumista ilmastomuutoksen haittailmiöihin edistetään esimerkiksi tiedotuksen, koulutuksen, järjestöjen ja muun vapaaehtoistoiminnan kautta. Lisäksi tavoitteena on tehdä ympäristötyö näkyväksi myös koulujen toiminnassa ja opetussuunnitelmassa.

2.3 Avoin, kokeileva ja jatkuvasti kehittyvä toimintakulttuuri

Resurssiviisauden tiekartta on Kauniaisten ilmastotyön keskeinen työkalu. Kaupunkiorganisaation toimialat toteuttavat omalta osaltaan tiekartan tavoitteita vuosittain laadittavan toimialakohtaisen päästövähennysohjelman avulla. Vuosittaisten päästövähennysohjelmien suunnittelu kulkee käsi kädessä kaupungin talousarvion suunnittelun kanssa.

Kaupungin ympäristöjohtoryhmän tehtävänä on ohjata kaupungin hiilineutraalisuustyötä ja edistää toimialojen päästövähennysohjelmien valmistelua sekä toteutusta. Ryhmässä on edustettuna jäseniä kaupungin jokaiselta toimialalta.

Ympäristötoimi vastaa kaupungin hiilineutraalisuustyön koordinoinnista ja suunnittelusta yhdessä toimialojen kanssa. Kaupungissa koulutetaan ekotukihenkilöitä, jotka vievät työyhteisöihin tietoa kaupungin ympäristötavoitteista ja koordinoivat yhteisesti sovittujen ympäristötavoitteiden toteutusta.

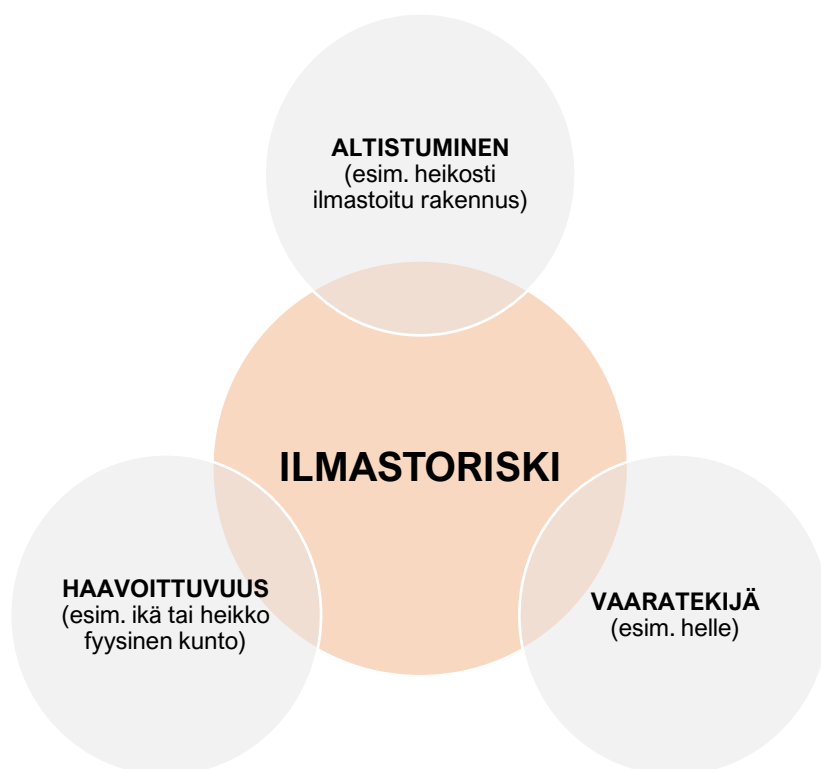
Ilmastotoimenpiteiden etenemistä voi tulevaisuudessa seurata myös suunnittelussa olevan Ilmastovahti-järjestelmän kautta.

Vastaamalla ilmastomuutokseen ja toiminnan jatkuvalla kehityksellä kestävämpään suuntaan turvataan Kauniaisten elinvoimaisuus myös tulevaisuudessa.

3. Ilmatoriskit ja haavoittuvuudet

3.1 Ilmatoriskien arviointi

Ilmatoriskeillä 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) (kuva 1). Nämä kolme tekijää ja siten myös ilmastonmuutoksen riski voivat vaihdella ja muuttua ajan myötä. Kuvassa 1 esitetyn riskin muodostumista ja toteutumista voidaan tarkastella kaupunkitason lisäksi myös esimerkiksi yksilön, organisaation tai kaupunkia laajemman alueen näkökulmasta.



Kuva 1. Ilmatoriskeihin vaikuttavat tekijät (Kuva: IPCC, 2014 mukailen).

Riskien ja haavoittuvuuksien tarkasteluissa hyödynnettiin Suomen ilmastopaneelin raporttia 2/2021 etenkin Uttamaata yhteenvedon osalta, HSY:n ilmastonmuutokseen sopeutumisen materiaaleja, Suomen kansallista sopeutussuunnitelmaa, Kauniaisen luonnonhoitosuunnitelmaa 2022–2031 sekä muita tuoreita kirjallisia lähteitä ja kartta-aineistoja. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat useat eri tekijät, kuten kasvihuonekaasupäästöjen kehitys tulevina vuosikymmeniä sekä kaupungin kyky sopeutua muutoksiin ja muuttaa toimintatapojaan.

Kauniaisten kannalta merkittävimiksi tunnistettuja riskikokonaisuuksia ja niihin liittyviä haavoittuvuuksia analysoitiin tarkemmin ja tunnistettiin niihin liittyviä haavoittuvuustekijöitä. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen auttaa luomaan kokonaiskuvan kaupunkia uhkaavista ilmastonmuutoksen riskeistä, kaupungin haavoittuvuuksista sekä osa-alueista, joihin sopeutumistoimet tulisi kohdistaa.

3.2 Ilmatoriskit Kauniaisissa

Merkittävimmät muutokset Kauniaisten ilmastossa tulevina vuosikymmeninä ovat keskilämpötilojen nousu, sateisuuden lisääntyminen, sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistuminen sekä

lumipeitteisen ajan lyhentyminen. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät sekä äkillisinä sääolosuhteina että pitkän aikavälin keskimääräisten olosuhteiden muutoksina. Tulevaisuuden ilmaston ero nykyiseen verrattuna näkyy erityisen selvästi talven olosuhteissa. Lämpötila tulee nousemaan kaikkina vuodenaikoina, mutta erityisen voimakasta nousu on talvien osalta. Taulukossa 1 on esitetty Ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaistuun raporttiin sisältyvät arviot sää- ja ilmastotekijöiden muutoksista Uudellamaalla vuodenajoittain 2050-luvulle mentäessä.

Taulukko 1. Ilmastopaneelin 2/2021 raportissa esitetyt arviot muutoksista sää- ja ilmastotekijöissä Uudellamaalla vuodenajoittain 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	--	--	*	*	--		

Kauniainen on kaupunkina tiheästi asuttu ja päällystettyjen pintojen määrä lisää alttiutta esimerkiksi hulevesitulvien ja lämpösaarekeilmiön aiheuttamille haasteille. Toisaalta kaupunkikuvalla tunnusomaisia piirteitä ovat pientalovaltaisuus ja luonnonläheisyys, ja alueella on useita luontoalueita. Suurin yhtenäinen suojelualue on Kasavuoren luonnonsuojelualue. Maantieteellisesti Kauniainen sijaitsee lähellä Helsingin ja Espoon rannikkoaluetta, joka on nimetty tulvariskialueeksi. Kauniainen

luoteispuolelle sen sijaan jäävät Lohjanharjun ja Nuuksion ylänköalueet, jotka ovat keskimäärin Suomen sateisinta seutua¹.

Viime vuosina Kauniaisten väkiluku on kasvanut maltillisesti. Väestöä voidaan pitää vauraana ja hyvinvoivana kansallisesti tarkasteltuna. Kaupungin kasvu ja tiivistyminen lisäävät ilmastonmuutokseen varautumisen ja sopeutumisen tärkeyttä. Kauniaisissa vanhusväestön osuus on noin 22 prosenttia, joka on hieman matalampi kuin Suomessa keskimäärin. Vanhukset, pitkäaikaissairaat, lapset ja muut erityistä tukea tarvitsevat asukkaat ovat erityisen haavoittuvassa asemassa ilmastonmuutoksen haittailmiöiden suhteen. Myös matalatuloisten asemaan on syytä kiinnittää huomiota, sillä ilmastonmuutoksella voi olla erilaisia heijastevaikutuksia, jotka voivat kasvattaa muun muassa elintarvikkeiden ja energian hintoja sekä vakuutusmaksuja. Taloudelliset vaikutukset voivat johtaa yhteiskunnalliseen eriarvoistumiseen. Yhteiskunnallisella eriarvoistumisella puolestaan saattaa olla laajoja ja pitkäkestoisia haittavaikutuksia.

Kauniaisten kaupunkia uhkaavat riskitekijät on esitetty taulukossa 2. Kaupunkia uhkaaville riskeille on esitetty nykytaso (todennäköisyys ja vaikutustaso), odotettavissa olevat muutokset riskin voimakkuudessa ja esiintymistiheydessä sekä aikaväli, jolla arvioitujen muutosten odotetaan tapahtuvan. Taulukossa ovat mukana myös arviot haavoittuvista kohderyhmistä ja sektoreista.

Merkittävimmät ilmatoriskit Kauniaisissa ovat äärimmäinen kuumuus, rankkasateet ja tulvat. Erityisen haavoittuvia alueita näiden riskien vaikutuksille ovat tiiviisti rakennetut vanhat asuinalueet, jotka on suunniteltu ja rakennettu ennen nykyaikaista hulevesisuunnittelua tai viilennysratkaisuja. Vaikka viheralueet auttavat riskeihin sopeutumisessa, myös niihin kohdistuu riskejä, joiden vaikutuksia on vaikea arvioida. Riskien vaikutukset näkyvät esimerkiksi muutoksina ekosysteemeissä, rakenteisiin kohdistuvina rasituksina sekä tulvimistilanteiden ja kuumuuteen liittyvien ongelmien yleistymisenä. Äkillisiä hätätilanteita voivat aiheuttaa esimerkiksi metsäpalot ja rankkasateiden aiheuttamat tulvat, kun taas pitkän aikavälin muutokset tulee huomioida esimerkiksi rakennusten jäähdytysratkaisuissa ja hulevesiverkoston kapasiteetissa.

Lisäksi huomionarvoisia riskejä ovat myrskyt, erilaiset ekosysteemeihin ja biodiversiteettiin liittyvät riskit, heijastevaikutukset ja jäätymis-sulamissykliä aiheuttavat ongelmat.

¹ Suomen Ilmastopaneeli 2021, Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjaukskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet, https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

Taulukko 2. Kauniaisten kaupunkia uhkaavat ilmatoriskit ja niiden arvioitu kehitys tulevana vuosikymmeninä sekä riskityyppi, riskeille haavoittuvat sektorit ja väestöryhmät.

Vaaratekijä	Toden- näköisyys	Vaikutus- taso	Odotettu muutos voimak- kuudessa	Odotettu muutos esiintymis- tiheydessä	Aikajänne	Riskityyppi	Haavoittuvat sektorit	Haavoittuvat väestöryhmät
Äärimmäinen kuumuus	!!	!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, energia, vesi, maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys, pelastustoimi	lapset, ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Rankkasateet	!!!	!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, liikenne, vesi, maankäytön suunnittelu, maa- ja metsätalous	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Tulvat ja merenpinnan tason nousu	!!!	!!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, liikenne, vesi, maankäytön suunnittelu, maa- ja metsätalous, pelastustoimi	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Myrskyt	!!	!!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, liikenne, energia, maa- ja metsätalous, pelastustoimi, tieto- ja viestintäyhteydet	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat, toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta saavat
Kuivuus ja veden niukkuus	!!	!!	↑	↑	▶▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	vesi, maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys	toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta saavat
Jäätymis- sulamissyklit	!!	!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, liikenne, terveys	ikäntyneet
Biologiset riskit	!	!!	↑	↑	▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	vesi, maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys	toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta saavat, lapset, ikääntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat

Vaaratekijä	Toden- näköisyys	Vaikutus- taso	Odotettu muutos voimak- kuudessa	Odotettu muutos esiintymis- tiheydessä	Aikajänne	Riskityyppi	Haavoittuvat sektorit	Haavoittuvat väestöryhmät
Maastopalot	!!	!!	↑	↑	▶▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys, pelastustoimi	metsänomistajat, metsien virkistyskäyttäjät
Maanvyörymät	!	!	↑	↑	▶▶▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, liikenne, maa- ja metsätalous, pelastustoimi	matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Kemialliset muutokset	!	!	?	?	▶▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	maa- ja metsätalous, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys	metsänomistajat, lapset, ikäntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat
Äärimmäinen kylmyys	!	!	?	?	▶▶▶	biologinen/ fysikaalis- kemiallinen	rakennukset, energia, terveys, pelastustoimi	lapset, ikäntyneet, vammaiset, pitkäaikaissairaat, matalatuloiset kotitaloudet, heikkokuntoisissa rakennuksissa asuvat
Heijaste- vaikutukset	!!	?	?	?	▶	yhteiskunnallinen/ sosiaalinen	energia, terveys, matkailu	Kaikki väestöryhmät
	!: matala !!: kohtalainen !!!: korkea ?: ei tiedossa	!: matala !!: kohtalainen !!!: korkea ?: ei tiedossa	↑: kasvaa ↓: laskee ?: ei tiedossa	↑: kasvaa ↓: laskee ?: ei tiedossa	▶: lyhyt (20–30 vuotta) ▶▶: keskipitkä (2050–) ▶▶▶: pitkä (2100–) ?: ei tiedossa			

3.3 Riskikohtaiset tarkastelut

Kauniaisten kannalta merkittävimmiksi tunnistetut riskit on jaettu neljään kokonaisuuteen:

- vesiin ja vesien hallintaan liittyvät riskit
- hellejaksot ja kuivuus
- myrskyt
- ekosysteemeihin ja biodiversiteettiin liittyvät riskit (lajistomuutokset ja vieraslajit, biodiversiteetin heikentyminen, taudit ja tuholaiset)

Kutakin riskikokonaisuutta ja kokonaisuuteen liittyviä altistumis-, herkkyyss- ja haavoittuvuustekijöitä on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa.

3.3.1 Vesiin ja vesien hallintaan liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

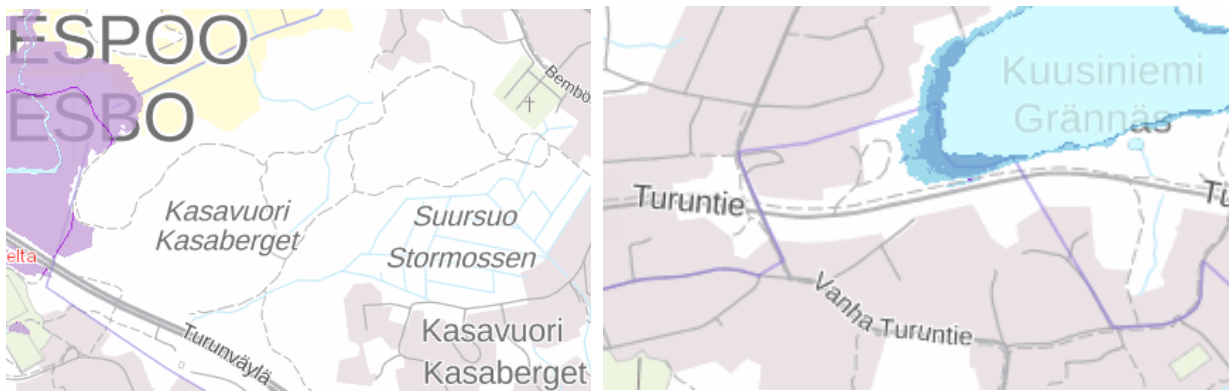
Ilmastopaneelin tuoreimman raportin *2/2021 - Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet* mukaan vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Kauniaisten alueella 5–7 prosenttia vuosisadan loppuun mennessä verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. Tällöin vuosittainen sademäärä olisi noin 630–750 mm. Kesien osalta keskimääräinen sadanta ei juurikaan muutu. Talvien osalta sekä keskimääräiset että suurimmat sademäärät kasvavat ja on syytä varautua nykyistä suurempiin sademääriin. Lisääntyvien sateiden vaikutus heijastuu veden kiertokulun kaikkiin vaiheisiin.

Rankkasateet voivat aiheuttaa äkillistä vahinkoa kaupungille. Ilmastomallien perusteella rankkasateiden voimakkuus kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Rankkasateet ja keskimääräisten sademäärien kasvaminen aiheuttavat hulevesipiikkejä ja -tulvia.

Maantieteellisesti erityisen riskialttiita hulevesitulvariskien kannalta ovat tiiviisti rakennetut alueet, joissa on suhteessa eniten vettä läpäisemätöntä maapinta-alaa. Tiivistyvä kaupunkirakenne ja vettä läpäisemättömien pintojen lisääntyminen lisäävät riskejä. Liikenne ja tieyhteydet voivat häiriintyä tulvimisen myötä.

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 edesauttavat eroosiota ja vesistöjen rehevöitymistä. Kauniaisten maaperästä löytyy savi- ja silttikerrostumia. Savinen maaperä on erityisen altis sateen aiheuttamille riskeille. Maansiirtymät ovat yksi voimistuviksi tunnistetuista riskeistä.

Kauniaisten alueelle ei sijoitu merkittäviksi luokiteltuja tulvariskialueita. Kauniaista lähimmäksi sijoittuvat merkittävät tulvariskialueet sijaitsevat Espoon rannikkoalueilla. Nykyisten arvioiden mukaan Helsingin edustalla merenpinnan keskikorkeus nousee noin 30–40 cm vuosisadan loppuun mennessä. Nousu on seurausta valtamerien lämpölaajenemisen, mannerjäätiköiden sulamisen, Itämeren tuulien sekä maankohoamisen yhteisvaikutuksista. Vesistötulvien osalta Espoon puolella sijaitsevien Espoonjoen sekä Lippajärven tulvavaara-alueet ulottuvat osin Kauniaisten alueelle tulvakarttapalvelun aineistojen perusteella (kuva 2).



Kuva 2. Kauniaisten alueelle osin sijoittuvia tulvavaara-alueita (vesistötulvan toistuvuus: yleinen vesistötulva, 1/20 a). Vasemmalla Espoonjoen tulvavaara-alue violetilla ja oikealla Lippajärven tulvavaara-alue sinisellä. Lähde: tulvakarttapalvelu.

3.3.2 Hellejaksoihin ja kuivuuteen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Hellejaksot yleistyvät ja voimistuvat ilmastonmuutoksen myötä lämpötilojen noustessa. Vaikka sademäärät kasvavat, kuivat kaudet voivat lisääntyä ja pitkittyä sateiden epätasaisen jakautumisen myötä. Kuivuusjaksot vähentävät pohjaveden määrää kesäisin ja voivat johtaa veden saatavuusongelmiin samalla kun kastelun tarve lisääntyy entisestään. Kuivuus ja kuumuus voivat aiheuttaa satomenetyksiä ja kasvattavat riskiä maastopalojen syntymiselle. Kauniaisten alueella kaikki kiinteistöt on liitetty HSY:n vesiverkostoon, mikä osaltaan auttaa saatavuusongelmien välttämiseen.

Rakennusten jäädytystarve kesäisin kasvaa. Tämä nostaa energiantarvetta ja aiheuttaa kustannuksia sekä hukkalämmön syntymistä. Asunnon pieni koko, vanhat seinärakenteet ja ikkunoiden suuntaus voivat entisestään lämmittää asuntoa ja nostaa lämpötiloja huomattavan korkeiksi. Kaupungeissa haihdunta on vähäisempää sadeveden ohjautuessa hulevesijärjestelmiä pitkin kaupungista pois. Tällä on osaltaan lämmittävä vaikutus, sillä vähäinen haihdunta ei sido yhtä paljon lämpöenergiaa kuin sitä sitoutuisi veden normaalissa kiertokulussa.

Tulevaisuudessa ilmastoimattomat tilat ovat yhä suurempi riski terveydelle. Terveystahitoja voi esiintyä kuumuuden rasittaessa erityisesti ikääntyvää väestöä. Kotihoidon lisääntyminen ja väestön ikääntyminen kasvattavat riskejä. Lisäksi kuumuus aiheuttaa työtehon laskua ja inhimillistä kärsimystä.

Kaupungin keskusta- ja taajama-alueet ovat erityisen haavoittuvia kuumuuden aiheuttamille haittavaikutuksille, sillä ne lämpenevät ympäröiviä alueita voimakkaammin. Ilmiötä kutsutaan lämpösaarekeilmäksi. Lämpeneminen on seurausta päällystettyjen pintojen lämmön varastoinnista, liikenteestä, kaupungin hukkalämmöistä sekä haihtumisen vähäisyydestä verrattuna maaseutumaisiin alueisiin. Kauniaisissa taajama-aste on lähes 100 prosenttia. Tiivis kaupunkirakenne pahentaa kuumuutta, mutta viheralueiden avulla helteiden haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää.

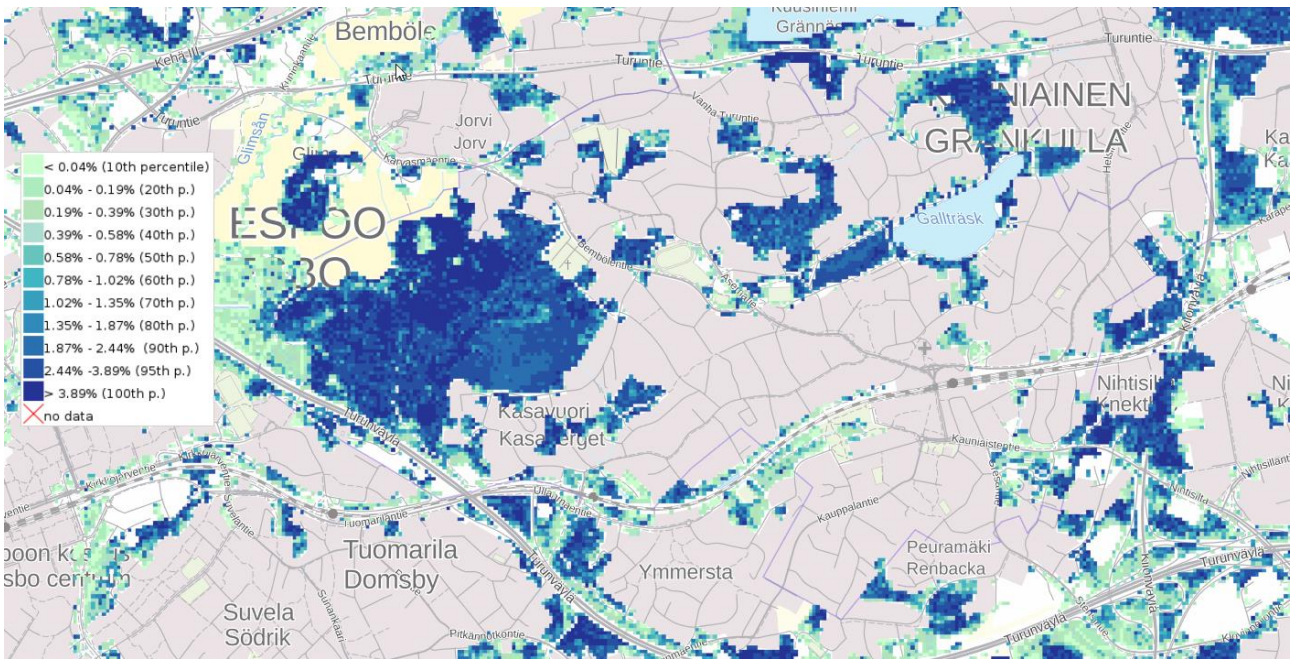
Pohjoisilla leveysasteilla ja Suomessa lämpeneminen on voimakkaampaa kuin maapallolla keskimäärin. Suomessa tilanne ei ole yhtä vakava kuin lähempänä päiväntasaajaa, jossa ennätyselliset hellejaksot ovat jo nyt lisänneet kuolleisuutta ja terveysongelmia. Hellejaksoihin ja kuivuuteen liittyviin ongelmiin puuttaminen on kuitenkin tulevaisuudessa entistä tärkeämpää.

3.3.3 Myrskyihin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Suomessa myrskyjen määrään tai voimakkuuteen ei ole odotettavissa suurta muutosta, mutta esiintyvyyksiin liittyy paljon epävarmuuksia. Tuulennopeuksissa on odotettavissa kasvua talvisin ja keväisin, vaikka keskimääräiset nopeudet pysyvät samalla tasolla. Koska sähköjakelun 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. Tiivis kaupunkirakenne helpottaa avunsaantia, mutta lisää häiriöiden vaikuttavuutta. Roudan vähentyminen pahentaa myrskyjen aiheuttamia metsätuhoja. Myrskyillä on lisäksi vaikutuksia henkiseen hyvinvointiin ja ne saattavat lisätä muun muassa stressiä ja turvattomuuden tunnetta.

Luonnonvarakeskuksen tuulituhoriskikarttaan pohjautuva arvio tuulituhoriskeille altteimmista alueista Kauniaisissa on esitetty kuvassa 3. 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 3. Tuulituhoriskeille altteimmat alueet Kauniaisissa. Kartan arvot kuvaavat todennäköisyyttä sille, että metsikössä tapahtuu tuulituhoja viiden vuoden aikana aineiston keruujankohdan olosuhteissa. Käytännössä kartan arvoja kannattaa tulkita suhteellisina eroina metsiköiden tuulituhoriskeissä. Lähde: LUKEn tuulituhoriskikartta.

3.3.4 Ekosysteemeihin ja biodiversiteettiin liittyvät riskit ja haavoittuvuudet

Kauniaisten luonnonhoitosuunnitelmassa 2022–2031² korostuvat luonnon monimuotoisuus ja virkistyskäyttö. Kauniaisten pinta-alasta virkistys- ja suojelualueita on 29 prosenttia. Näillä alueilla sijaitsevat kaupungin keskeisimmät hiilivarastot, minkä lisäksi alueiden rooli eliöyhteisölle ja yleiselle viihtyvyydelle on keskeinen. Muutokset lämpötiloissa ja sateisuudessa tuovat mukanaan useita vaikutuksia ekosysteemeihin ja lajeihin. Näitä ovat esimerkiksi tuholaisien ja tautien esiintyvyyden yleistyminen, vieraslajien leviäminen sekä muutokset pölyttäjien määrissä. Esimerkiksi erilaiset kasvitaudit ovat yleistyneet ja monipuolistuneet Suomessa ja ihmiselle haitalliset ekinokokit lisääntyneet. Ilmastonlämpeneminen yhdessä luontokadon kanssa lisäävät näitä riskejä. Koska kaupunkien osalta lämpeneminen on erityisen voimakasta, näkyvät vaikutukset erityisesti kaupunkiluonnon eliöyhteisöissä.

² Aapo Palonen, Viisipuu 2021, Kauniaisten luonnonhoitosuunnitelma 2022–2031, <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/09/Luonnonhoitosuunnitelma-2022-2031.pdf>

Puutiaisten levittämät taudit yleistyvät kasvukauden pidentyessä lämpötilojen nousun myötä. Ilmastonmuutoksen katsotaan lisäävän globaalisti tartuntatautien riskiä sekä levittävän vanhoja 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 eliöyhteisössä voivat romahduttaa jopa kokonaisia ravintoverkkoja. Myös pölyttäjien määrä on laskussa esimerkiksi ilmaston muutoksen ja elinympäristöjen katoamisen myötä. Tämä vähentää luonnon monimuotoisuutta ja aiheuttaa haasteita kasvien pölytykselle. Paras keino taistella ilmastonmuutoksen mukanaan tuomia haasteita vastaan on lajiston monipuolisuudesta huolehtiminen. Suuri osa Suomessa esiintyvistä taudinaiheuttajista on isäntävalikoivia, eli ne viihtyvät tiettyjen isäntäkasvien parissa. Luonnon monimuotoisuudesta huolehtiminen lisää ekosysteemien vastustuskykyä ja resilienssiä ja vähentää riskien vaikutuksia.

Kauniaisissa ei ole varsinaista talousmetsää. Kaupungin omistuksessa on suojelualueita ja suojeltavia luontotyyppejä. Ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvät sään ääri-ilmiöt sekä roudan väheneminen heikentävät puuston kuntoa. Pitkät kuivuusjaksot ovat erityisen haasteellisia koivulle, ja kuusi kärsii niistä pinnalle suuntautuvan juuristonsa myötä. Lämpötilan nousu, hiilidioksidipitoisuuden kasvaminen ilmakehässä sekä pitenevä kasvukausi voivat nopeuttaa puuston kasvua. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia voidaan kuitenkin pitää ensisijaisesti haitallisina etenkin kuusen ja vanhojen koivujen kannalta.

Oman riskinsä aiheuttavat kirjanpainajakuoriaiset, jotka iskeytyvät erityisesti vanhoihin ja heikentyneisiin kuusiin. Pitkät kuumat jaksot kesällä lisäävät kirjanpainajatuhoja. Tuhot voivat voimistua entisestään, mikäli lämpimien jaksojen pidentyessä kirjanpainajia esiintyy useampia sukupolvia kesän aikana. Lajistoltaan ja ikärakenteeltaan monimuotoinen metsä ei ole yhtä altis kirjanpainajakuoriaiselle kuin ekologisesti köyhempi metsä.

Ilmakehästä sadeveten liukeneva hiilidioksidi laskee veden pH:ta. Suomen maaperä on jo valmiiksi hapan. Maaperän happamoituminen lisää haitallisten metallien liukoisuutta maaperästä sekä vaikeuttaa kasvien veden ja ravinteiden saantia.

3.3.5 Muut riskit ja haavoittuvuudet

Huomionarvoisia riskejä ovat myös heijastevaikutukset ja jäätymis-sulamissykliä aiheuttamat ongelmat. Heijastevaikutuksilla viitataan Suomen rajojen ulkopuolella alkunsa saaneisiin ilmastonmuutoksen seurausketjuihin, joiden vaikutukset näkyvät myös Suomessa. Heijastevaikutukset voivat liittyä esimerkiksi raaka-aineiden tai energian saatavuuteen tai muuttoliikkeisiin. Resurssipula ja elinolojen heikentyminen voivat aiheuttaa levottomuuksia ja epävakautta, jotka saattavat johtaa jopa aseellisiin konflikteihin ja sotiin. Näistä voi seurata pakolaisliikkeitä ja merkittäviä vaikutuksia talouteen. Vaikutukset ulottuvat usein monille sektoreille, kuten energiahuoltoon, teollisuuteen ja turismiin. Ekosysteemeissä tapahtuvat muutokset voivat aiheuttaa geopolittisiä jännitteitä ja raaka-aineiden ja tuotteiden saatavuudessa voi esiintyä puutteita. Heijastevaikutusten moninaisuudesta huolimatta niihin on syytä varautua.

Jäätymis-sulamissykliä eli lämpötilan vaihtelun nollan molemmiin puolin arvioidaan yleistyvän. Syklit aiheuttavat haasteita katujen talvikunnossapidolle ja rakennusten perustuksille ja muille rakenteille. Myös vesiputkistot rasittuvat yleistyvien jäätymis-sulamissykliä myötä. Lisäksi nollakelit lisäävät rapautumista, eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Jäiselle jalkakäytävälle satava vesi ja lumi lisäävät riskiä jalankulkijoiden liukastumistapaturmille. Vaikka talvikauden pituus lyhenee, voivat liukkaat kelit yleistyä, sillä sateet tulevat entistä useammin vetenä. Toisaalta lumisuuden vähentyessä tarve lumen aurauspalveluille vähenee. Talvella sataa selvästi nykyistä enemmän ja aurinkoa nähdään harvemmin, jolloin talvista tulee entistä synkempiä. Vaikutukset voivat lisätä tai voimistaa ilmastoahdistusta sekä mielenterveyden haittoja ja sairauksia, mikä puolestaan heikentää terveyttä, elinvoimaa, työkykyä sekä lisää terveydenhuollon kustannuksia, muun muassa lisääntyneiden mielenterveyspalveluiden tarpeena. Tämä voi näkyä lisääntyneenä mielenterveyspalveluiden tarpeena.

Vaikka ilmastonmuutoksen kokonaisvaikutukset eivät ole toivottuja, on tunnistettavissa myös yksittäisiä positiivisia vaikutuksia. Lämmityskustannukset voivat tulevaisuudessa laskea ja aurinkoenergian hyödyntämisestä voi tulla aiempaa kannattavampaa. Ilmastonmuutoksen positiivisia vaikutuksia on syytä pyrkiä hyödyntämään.

3.4 Kauniainen osana globaalia muutosta

Ilmastonmuutokseen liittyviin riskeihin liittyy huomattavia epävarmuuksia, ja niin yksittäisiä riskejä kuin laajempia riskikokonaisuuksiakin voi olla vaikeaa tunnistaa. Osa riskeistä voi olla vaikeasti ennustettavissa. Tällainen voisi olla esimerkiksi jätevesien käsittelyyn liittyvän vahingon aikaansaama epidemia, joka aiheuttaa äkillisesti suuren määrän sairastapauksia.

Jo yhden vuorokauden aikana tapahtuu huomattavaa vaihtelua kaupungin kyvyssä sopeutua riskitilanteisiin. Eri vuorokaudenaikoina ihmisten liikkuminen ja sijoittuminen kaupungin sisällä vaihtelee. Tämän lisäksi pelastushenkilökunnan saatavuus on riippuvainen muiden pelastustehtävien määrästä. Useita ilmiöitä voi tapahtua yhtäaikaisesti tai peräkkäin, ja tällöin kaupungin kyky sopeutua voi olla koetuksella. Esimerkiksi helleaaltojen lisääntyessä voi esiintyä metsäpaloja ja kuivuudesta seuraavia ongelmia, jolloin ilmiöiden yhteisrasitus kasvaa merkittäväksi.

Ilmastonmuutos haastaa myös yhteiskunnan peruspalveluiden toteutumista, ja tulevaisuudessa niihin voi liittyä suurempia kustannusvaihteluita. Myrsky- ja tulvatilanteet voivat katkaista teitä, tiedonsiirtolinjoja ja sähkölinjoja, jolloin myös ensiavun saatavuus voivat olla uhattuna. Uusiutuviin energialähteisiin perustuva sähköntuotanto on entistä alttiimpaa sähköpörssin hinnanvaihteluille. Energiaan liittyvät hinnan vaihtelut koskettavat kaupungin toimijoita laajasti. Kuivat kaudet tai suuret sateet vaikuttavat sähkön tarjontaan, joskin pohjoismaiden yhteisten sähkömarkkinoiden kautta on mahdollista tasoittaa alueellisia poikkeavuuksia. Yhteisten sähkömarkkinoiden haittapuolena on, että myös muiden maiden poikkeustilanteiden vaikutukset voivat heijastua Suomeen.

Koska lämpötila vaikuttaa keskeisesti lähes kaikkiin maa-meriekosysteemin osiin, on ilmastonmuutoksen myötä kohonneilla lämpötiloilla kauaskantoisia vaikutuksia. Sen lisäksi ilmastonmuutos vaikuttaa sademääriin, tuuliin ja erilaisten sään ääri-ilmiöiden esiintymiseen paitsi Suomessa ja eri puolilla maapalloa. Ilmastoriskien osalta on tärkeää tunnistaa paitsi Kauniaisiin, myös sen ulkopuolisiin alueisiin ja heijastevaikutuksiin liittyvät riskit.

4. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen Kauniaisissa

4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumista kaupunkisuunnittelulla

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tarkoittaa varautumista ja mukautumista ilmaston lämpenemisestä odotettavissa oleviin ja jo tapahtuneisiin vaikutuksiin. Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin on syytä varautua niin paikallisella, kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Sopeutumistoimien tavoitteena on vähentää haitallisia vaikutuksia ja suojella ihmisten turvallisuutta ja omaisuutta, yhteiskunnan tärkeitä toimintoja sekä luontoa ja sen elinvoimaisuutta. Osansa sopeutumistyöstä muodostavat vahinkojen korjaaminen ja haitoista palautuminen.

Ilmastonmuutoksella on laajoja vaikutuksia talouteen, jotka voivat aiheuttaa merkittäviä riskejä koko globaalille talousjärjestelmälle. Vaikutukset taloudessa näkyvät koko Suomessa jo nyt. Vaikutuksen vaihtelevat eri puolella Suomea ja niiden suuruusluokkaan vaikuttavat muun muassa alueiden toimialarakenteet. Alueen monipuolinen toimialarakenne auttaa sopeutumaan ilmastonmuutoksesta aiheutuneisiin menetyksiin. Sopeutumisen ja ilmastokestävyydessä korostuu ennakoivan sopeutumisen rooli. Valtioneuvoston tilaaman vuonna 2022 julkaistun *Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI)*³ - hankkeen tutkimusten mukaan ennakoiva sopeutuminen kannattaa myös taloudellisesti. Tutkimuksen mukaan ennakoivan sopeutumisen keinoin voitaisiin vuoteen 2070 mennessä vähentää ilmastonmuutokseen liittyviä tappioita noin 5–8 miljardin euron edestä verrattuna reaktiivisella sopeutumisella saavutettaviin toimiin. Aikaisessa vaiheessa aloitettu sopeutumistyö ja sopeutumistoimet tuovat usein kustannussäästöjä pitkällä aikavälillä.

Sopeutumistyössä kuntien rooli on keskeinen, sillä niissä tehdään esimerkiksi aluekehitystä ja kaavoituksia koskevia päätöksiä. Sopeutumistyö ulottuu kunnassa monille toimialueille ja koskettaa niin yksittäisiä kuntalaisia kuin yrityksiä ja järjestöjäkin. Sopeutumistyön integroiminen kunnan strategiaan on satsaus elinvoimaiseen kuntaan pitkällä aikavälillä.

Merkittävimpiä sopeutumistoimissa huomioitavia muutoksia ovat ilmaston lämpeneminen, sateisuuden lisääntyminen, sään ääri-ilmiöiden yleistyminen ja voimistuminen sekä lumipeitteisen ajan lyhentymisen. Muutokset ilmastossa ovat suurimpia talviaikana, mutta toisaalta kesällä jo pienet muutokset esimerkiksi hellejaksojen pituudessa lisäävät haittoja merkittävästi. Suomessa satunnaisista luonnon ääri-ilmiöistä on yleensä pystytty toipumaan nopeasti. Näiden ohella sopeutuminen pitkän aikavälin vähittäisiin muutoksiin lämpötiloissa ja sademäärissä nousee entistä keskeisemmäksi.

4.2 Pääkaupunkiseudun sopeutumistyö

Kauniainen on mukana HSY:n ja pääkaupunkiseudun muiden kuntien yhteisessä sopeutumistyössä. Vuonna 2012 pääkaupunkiseudulle laadittiin ensimmäinen yhteinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia⁴. Sopeutumisen strategian tavoitteisiin kuuluivat ilmastonmuutoksen seurausten arviointi pääkaupunkiseudulla, ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ja sään ääri-ilmiöihin varautuminen sekä seudun haavoittuvuuden vähentäminen. Sopeutumisstrategian toteutumisen

³ Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022, Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI), https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164032/VNTEAS_2022_37.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁴ HSY 2012, Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia, https://www.ymk-projektit.fi/suunnitteluopas/files/2014/07/PK_Raportti_2012_paakaupunkiseudun_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_strategia.pdf

seurantaa varten perustettiin ILSE-ryhmä, joka koostui pääkaupunkiseudun kaupunkien, HSL:n, HSY:n ja KUUMA-kuntien edustajista.

Vuonna 2017 valmistuneessa selvityksessä⁵ tarkasteltiin kaupunkien ja kuntayhtymien ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnittelua, tunnistettiin sopeutumisen aukkoja ja etsittiin ratkaisuja uutena ilmenneisiin haasteisiin. Selvityksen tarkoituksena oli herättää ajatuksia ilmastonmuutokseen sopeutumisen työn kehitystarpeista nyt ja tulevaisuudessa. Lisäksi selvityksessä korostettiin sopeutumistyön vaikuttavuuden arvioinnin ja seurannan kehittämistarpeita.

Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategiakausi päättyi vuonna 2020. Vuonna 2021 julkaistussa Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategian arvioinnissa 2021⁶ todetaan Kauniaisten osalta, että vaikka Kauniaisissa ilmastotyön pääpaino on ollut ilmastonmuutoksen hillinnässä, on myös sopeutumistoimia onnistuttu edistämään.

Kauniaisten kaupunki on muiden pääkaupunkiseudun kaupunkien tavoin mukana kansainvälisessä sopimuksessa Covenant of Mayors for Climate and Energy (CoM), jonka kautta tehtävä ilmastotyö tukee ilmastonmuutokseen sopeutumisen työtä. Uudelle seudulliselle strategialle ei ole tästä syystä nähty tarvetta. Pääkaupunkiseudun kuntien välinen yhteistyö kuitenkin jatkuu.

4.3 Sopeutumistyön nykytila Kauniaisissa

Osana SECAP-toimintasuunnitelman laadintaa toteutettiin Kauniaisissa sopeutumisen tilannekatsaus. Tilannekatsauksen avulla voidaan muodostaa kokonaiskuva Kauniaisten kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumistyön tämänhetkisestä tilasta vahvuuksineen ja kehittämistarpeineen. Tilannekatsaus toteutettiin SECAP-raportointimallin mukaisena itsearviona, jota varten haastateltiin kuutta kaupungin edustajaa. Tilannekatsauksessa arvioitiin kaupungin ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilanne viidessä eri vaiheessa: 1) Sopeutumistyön valmistelu (sopeutumistyön resurssien tunnistaminen, työn integrointi osaksi kunkin toimialan toimintaa, sidosryhmien osallistaminen työhön); 2) Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi; 3) Sopeutumisvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta; 4) Käyttöönotto; 5) Valvonta ja arviointi.

Nykytilannetta arvioitiin asteikon (A-D) mukaisesti, jossa:

A = Johtava asema (toteutettu yli 75 prosenttia)

B = Pitkälle kehitetty ja edennyt (toteutettu 50–75 prosenttia)

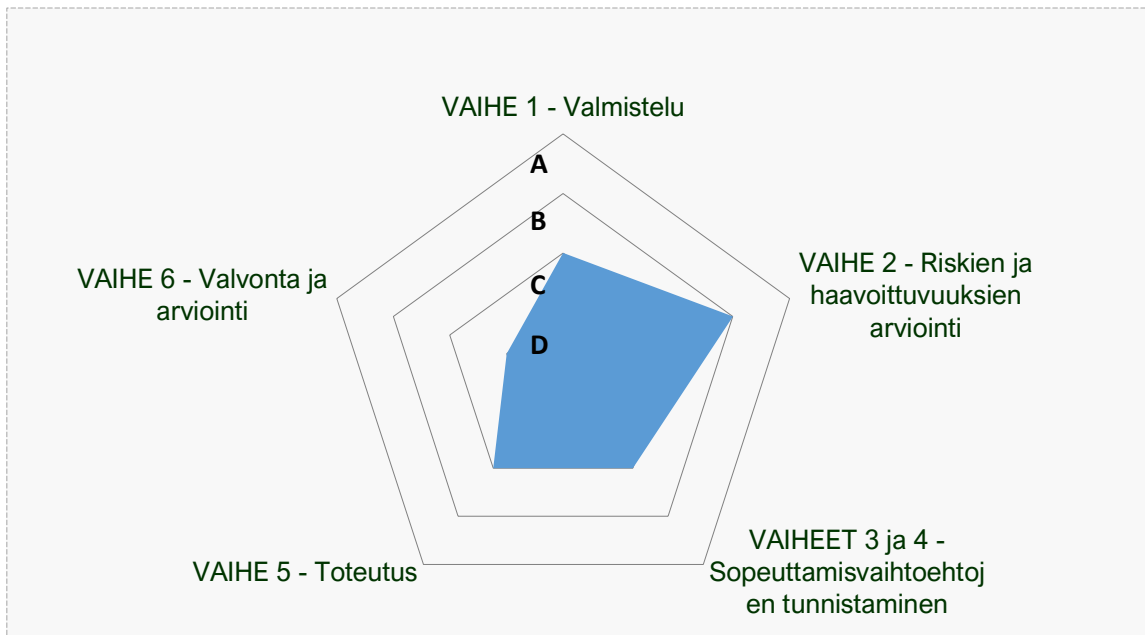
C = Edennyt (toteutettu 25–50 prosenttia)

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

Sopeutumistyön nykytilan arvioinnin tuloksia kuvaa SECAP-raportointikehyksen mukainen sädekaavio (kuva 4). Työssä pidemmälle edenneet osa-alueet sijoittuvat lähemmäs kuvion reunoja ja kuvion keskelle jäävät osa-alueet kaipaavat eniten jatkokehitystä.

⁵ HSY 2017, Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen uudet haasteet, https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/pks_ilmastonmuutokseen_sopeutumisen_uudet_haasteet.pdf

⁶ Gaia Consulting 2021, Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategian arviointi, <https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/paakaupunkiseudun-ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-strategian-arviointi.pdf>



Kuva 4. Nykytila-arvio Kauniaisten ilmastonmuutokseen sopeutumistyöstä.

Sopeutumisen tilannekatsaus osoitti, että vaikka Kauniaisilla ei toistaiseksi ole ollut kaupunkikohtaista sopeutumisstrategiaa, on sopeutumistoimenpiteitä käynnistetty ja osittain jo toimeenpantu. Kaupunkijohtajien energia- ja ilmastopöytäkirjaan liittyminen vuonna 2018 oli askel kohti suunnitelmallisempaa sopeutumistyötä. Lisäksi sopeutumistyötä on jo pidemmän aikaa tehty yhteistyössä HSY:n ja alueen muiden kaupunkien ja toimijoiden kanssa. Strategisessa suunnittelussa on syytä ottaa huomioon myös kaupungin pieni pinta-ala, sillä yksittäisten projektien avulla voi olla mahdollista edistää sopeutumistyötä koko kaupungin alueella.

Sopeutumistyöhön liittyvää yhteistyötä on vireillä niin eri toimialojen kuin hallintotasojenkin välillä. Yhteistyön olisi kuitenkin syytä olla järjestelmällisempää, eikä kunnallishallintoon ole tällä hetkellä nimetty yksittäistä sopeutumistyön koordinoijaa vastaavaa virkailijaa. Kehitettävää on myös ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen välisten toimien koordinoinnissa.

Kauniaisissa on kehitetty ja toteutettu sopeutumistoimenpiteitä, kuten rakennettu tulva-altaita ja suosittu hallitun hoitamattomuuden menetelmiä viheralueiden hoidossa. Sopeutumisen toimeenpaneminen on integroitunut osaksi kaupungin muuta toimintaa. Eri toimialojen välillä on eroa sopeutumistyön kehittämisessä ja etenemisessä.

Tulevaisuudessa tavoitteena on arvioida määräajoin ilmatoriskejä ja sopeutumistyötä koskevaa tietoa ja tarvittaessa integroida uusia löydöksiä osaksi sopeutumistyötä. Jatkossa tavoitteena on kehittää myös sopeutumistyön seuranta ja arvioida sitä sovituin indikaattorein.

4.4 Sopeutumistoimet

Osana kaupungin ja eri toimialojen arjen toimintaa Kauniaisten kaupunki edistää resurssiviisauden tiekarttaan kirjattuja sopeutumiseen liittyviä toimia. Kaupungissa on toteutettu myös tiekarttaan kirjaamattomia sopeutumistoimia. Kuten pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategian arvioinnissa on todettu, edistetään Kauniaisissa tulvareittejä ja hulevesien hallintaa ja huolehditaan teiden kunnossapidosta, minkä lisäksi kaupungin rakennusvalvonnan kanssa on keskusteltu sopeutumisteeman huomioimisesta rakennusten saneerauksessa.

Taulukkoon 3 on koottu Kauniaisten resurssiviisauden tiekartan sopeutumiseen liittyviä toimia. Toimet sijoittuvat tiekarttaan vihreä kaupunkirakenne ja liikenne -teemakokonaisuuden alle. Tunnistetut sopeutumistoimet auttavat myös kasvihuonekaasupäästöjen hillitsemisessä ja edistävät sekä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen että hillintään liittyviä tavoitteita.

Taulukko 3. Suunniteltuja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä toimia.

Vihreä kaupunkirakenne ja liikenne	
Osateemat (toimenpidekokonaisuus)	Viherympäristöjä ja -rakenteita sovitetaan yhteen kestäväällä tavalla kaupungin tiivistämistavoitteiden kanssa. Lisätään tietoisuutta viherympäristöjen ja niiden rakenteiden roolista hiilinieluinä ja varastoinä sekä keinoinä ilmastonmuutoksen sopeutumisessa.
Toimenpiteet	Määritellään tärkeimmät säilytettävät viheralueet kaupungin luonnonhoitosuunnitelmassa (2022–2031). Käytetään viheraluemittaria strategisilla alueilla. Tilataan seudun yhteinen hiilitasekartoitus (nielut ja varastot). Madalletaan viheralueiden hoitointensiteettiä esimerkiksi lisäämällä leikkaamattomia nurmialueita. Istutetaan uusia ilmastonmuutoksen kestäviä puita kaupunkiin yhteistyössä paikallisten yhdistysten ja koulujen kanssa. Päivitetään puunkaato-ohjeet ja ohjataan istuttamaan uusia puita kaadettavien puiden tilalle. Maankäytön suunnittelussa sovelletaan hiilitaseen ja viherkertoimen laskentaa. Ympäristörakentamisen päästöjä ja ympäristöhaittoja vähennetään resurssitehokkaiden suunnitteluratkaisujen avulla. Kaupungin luonnonhoitosuunnitelman (2022–2031) toimenpiteissä huomioidaan kaupungin omistamien luontoalueiden tärkeys hiilinieluinä ja -varastoinä. Lisätään viherkattoja rakennusten katoille. Lisätään luonnontilaisia viheralueita hoitointensiivisten alueiden sijaan. Ylläpidetään kaupunkimetsien mahdollisimman suurta hiilensidontapotentiaalia luonnonhoitosuunnitelman mukaisesti. Rakennetaan hulevesikosteikkoja ja paikallisia viivyty- ja imeytysalueita. Uusien vettä läpäisemättömien alueiden pinta-ala minimoidaan.
Sektorit, joihin toimenpiteet vaikuttavat	rakennukset, energia, vesi, maa- ja metsätalous, maan käytön suunnittelu, ympäristö ja biodiversiteetti, terveys, pelastustoimi
Ilmatoriskit, joihin toimet liittyvät	tulvat, äärimmäinen kuumuus, kuivuus, biologiset riskit

4.4.1 Ennakointi ja valmiussuunnittelu

Ilmastonmuutoksen myötä äkilliset sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt tai hulevesitulvat, yleistyvät. Jotta yllättävien riskitilanteiden haitat voidaan minimoida, on sopeutumistoimia suunniteltava etukäteen. Riskikartoitusten ja vaikutusten arvioinnin kautta on myös mahdollista ennakoita ja varautua esimerkiksi vesistötulviin ja kuivuuden aiheuttamiin ongelmiin.

Viestinnän rooli ilmastonmuutokseen sopeutumisessa on syytä tunnistaa. Tieto lisää paitsi ymmärrystä, myös mahdollistaa oikeanlaisten sopeutumistoimenpiteiden toteuttamisen. Viestintäkanavien avulla on mahdollista varoittaa tulevista ääri-ilmiöistä tai antaa toimintaohjeita niihin liittyen. Esimerkiksi metsäpaloriskeistä on tärkeää viestiä, sillä mittavat vahingot aiheuttavat palo voi saada alkunsa yksittäisen kansalaisen ajattelemattomuudesta. Kriisitilanteiden viestintää on syytä suunnitella etukäteen. Tiedolla on roolinsa myös varautumisessa, ja kaupungin asukkaiden on hyödyllistä tietää esimerkiksi, millaisella aikataululla myrskytuhoja on mahdollista korjata. Ilmastonmuutokseen liittyvässä viestinnässä ja tietopalveluissa tiedon laatu ja saavutettavuus tulee ottaa huomioon.

Suomalaisesta yhteiskunnasta on tunnistettavissa monia piirteitä, jotka edesauttavat poikkeus- ja kriisitilanteisiin sopeutumista. Pohjoisen sijainnin ja kehittyneen infrastruktuurin myötä kuumuusaaltoihin tai ääri-ilmiöihin sopeutuminen ei ole yhtä haastavaa kuin eteläisemmällä leveysasteilla. Teknologian mahdollistamat ratkaisut, kokemus seurantajärjestelmien käytöstä ja kansalaisjärjestöjen toiminta ovat hyödyksi ilmatoriskeihin sopeutumisessa. Huolellisella valmiussuunnittelulla ja etukäteen toteutetuilla toimilla on mahdollista saavuttaa huomattavia etuja itse riskitilanteen koittaessa. Kun myös pidemmän aikavälin muutoksia tunnistetaan ja niihin reagoidaan tarkoituksenmukaisin toimin, äkillisten yllätysten ja kriisitilanteiden riski pienenee.

4.4.2 Riskiryhmät ja kaupunkilaisten hyvinvointi

Kuumuuden aiheuttamien riskien myötä erityisesti sairaaloissa, vanhainkodeissa ja muissa hoitolaitoksissa tulee kiinnittää huomiota rakennusten riittävään viilennykseen esimerkiksi ilmalämpöpumppuratkaisuiden avulla. Hellejaksoilla tulee huomioida työtehon lasku niin sisä- kuin ulkotöidenkin osalta. Riittävästä nesteen saannista on huolehdittava.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä hintojen nousu tulee huomioida erityisesti matalatuloisten osalta. Lisääntynyt jäähdytystarve kesäaikoina lisää sähkön kulutusta, mikä aiheuttaa kustannuksia. Ilmaston ääri-ilmiöt voivat tuhota satoja ja vaikuttaa sitä kautta elintarvikkeiden saatavuuteen ja hintoihin. Tuotteiden hintojen lisäksi myös vakuutusmaksut voivat nousta ääri-ilmiöihin liittyvän epävarmuuden myötä.

Liukastumiseen liittyvät tapaturmat ja niihin kohdistuva sairaalahoidon tarve voi lisääntyä talviolosuhteissa tapahtuvien muutosten myötä. Jäätymis-sulamissykliä katsotaan yleistyvän ilmastonmuutoksen myötä, ja jäiselle jalkakäytävälle satava vesi ja lumi edesauttavat liukastumisonnettomuuksien syntymistä. Talvisateiden lisääntyessä ja lumipeitteisen ajan lyhentyessä talvista tulee entistä synkempiä, ja riittävästä resursseista mielenterveyden palveluihin on huolehdittava. Vaikka tulevaisuudessa vastuu sosiaali- ja terveystalvien toteuttamisesta ei ole kuntien vastuulla, on ilmastonmuutoksen ja asukkaiden hyvinvoinnin välinen yhteys tunnistettava ja huomioitava.

4.4.3 Kaavoituksen, rakentamisen ja asumisen ratkaisut osana sopeutumistyötä

Kaavoituksen ja erilaisten rakennusmääräysten perusteella voidaan vaikuttaa merkittävästi riskien kehittymiseen. Rakennusten sijainnit on suunniteltava niin, että ne ohjataan riittävän etäälle vesistöjen rantaviivasta ja tulvariskialueista. Kosteikkojen ja viheralueiden sijoittelulla voidaan vaikuttaa hulevesien hallintaan ja tulvien kehittymiseen. Rakentamisen ratkaisuissa vettä läpäisemättömien alueiden pinta-ala tulee minimoida. Kauniaisissa on syytä varautua sademäärien lisääntymiseen sekä noin neljän asteen nousuun keskilämpötiloissa. Rakennettava infrastruktuuri on suunniteltava vastaamaan myös muuttuvan ilmaston vaatimuksia. Lisääntyvät sateet tulee huomioida rakenteiden kosteuden kestävyudessa, minkä lisäksi erityisesti tuulen kuljettamat viistosateet lisäävät julkisivuihin

kohdistuvaa rasiitusta. Osaltaan myös jäätyms-sulamissykllit haastavat rakenteiden ja putkistoiden kestävyyttä.

Kuumuuden mukanaan tuomat haasteet voidaan huomioida monella tapaa uusissa rakennuksissa ja rakennusten saneerauksissa. Materiaalivalinnoilla, pintojen väreillä sekä ikkunoiden ja parvekkeiden sijoittelulla voidaan vaikuttaa asunnon lämpiämiseen. Lisääntyvä jäähdytyksen tarve on syytä ottaa huomioon jäähdytysjärjestelmien osalta. Eristyksien ja mahdollisten ikkunanvaihtojen avulla voidaan paitsi huolehtia rakennuksen viileydestä, myös aikaansaada energiasäästöjä. Monenlaisia hyötyjä tarjoava sopeutumistoimi on viherkattojen suosiminen rakentamisessa. Rakentamisen yhteys ilmastonmuutokseen on nähtävä tulevaisuudessa yhä kokonaisvaltaisemmin. Ohjaamalla rakentamista sopeutumista tukevaan suuntaan voidaan välttää jatkuvaa korjausrakentamista.

Myrskyihin voidaan varautua huolehtimalla sähkölinjojen raivauksesta, vierimetsän kunnosta sekä riittävästä teiden ylläpidosta, jotta mahdolliset korjaustoimenpiteet on mahdollista toteuttaa tehokkaasti. Selkeä myrskytuhoihin varautumista edistävä toimi on maakaapelointi, eli sähköjohtolinjojen rakentaminen maan alle ilmassa kulkevien pylväiden sijaan. Sähköverkkojen häiriöt haittaavat yhteiskunnan toimintaa monin tavoin, ja niihin varautumista on suunniteltava tarkasti.

Jäätyms-sulamissykliin yleistyminen voi haastaa talvella pyöräilyn edistämisen mahdollisuuksia, ja väylien kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Osaltaan myös muutokset routasykleissä rasittavat tieverkostoa. Toisaalta lumipeitteisyyden vähentyessä aurauspalveluiden tarvetta voi olla tarpeen tarkastella uudelleen.

4.4.4 Vesienhallinta

Kauniaisten hulevesitulvariskialueet arvioitiin tulvariskilain mukaisesti vuonna 2018 ja Kauniaisten kaupungin valuma-alue selvitys tehtiin vuonna 2016. Tulvien ennaltaehkäisyyn ja aiheutuvien tuhojen minimoimiseen voidaan vaikuttaa kaavoituksen ja rakentamisen kautta. Päälystettyjen pintojen määrä tulee minimoida, ja hulevesitulvariskit tulee huomioida täydennysrakentamista suunniteltaessa. Kaupunginosien tulvareitit tulee suunnitella niin, että tulvavedet poistuvat alueelta hallitusti ja kestävästi. Kauniaisissa vesienhallintaan on kiinnitetty huomiota rakentamalla tulva-altaita. Uudisrakennukset ja keskeiset toiminnot tulee sijoittaa tulva-alueen ulkopuolelle. Kaupungin kasvaessa ja kiinteistöjen hintojen noustessa myös hulevesitulviin liittyvien haittojen korjaaminen on entistä kalliimpaa, ja aikaisessa vaiheessa toteutetut sopeutumistoimet ovat entistä kannattavampia.

Rankkasateiden aiheuttamien hulevesipiikkien hallinnan kehittäminen on Pohjoismaiden alueella yksi keskeisimpiä ilmastonmuutoksen sopeutumiseen liittyviä toimia. Olennainen osa hulevesitulvien riskin hallintaa on kaupungin maankäytön suunnittelulla sekä hulevesiverkoston mitoituksella. Tulvariskikohteissa tulee tiedostaa vesiväylien rumpurakenteiden mitoitus ja tehdä tarvittaessa laajennustoimenpiteitä tai rakentaa suurempiaukkoisia siltoja. Tieverkostojen kunnosta tulee huolehtia ja tehdä tarvittaessa vahvistustoimenpiteitä. Kiertoreittien suunnittelulla voidaan edesauttaa tieliikenneyhteyksien säilymistä tulvimistilanteissa. Teiden korotustarve on syytä tarkastella erikseen.

Tulvat voivat aiheutua myös yksittäisistä häiriöistä, mikäli esimerkiksi kaivonkannet ovat tukkeutuneet puiden lehtien tai jään takia. Kaduille ja pihoille nouseva vesi voi aiheuttaa suuriakin vahinkoja ja olla tuhoisaa esimerkiksi viljelyksille. Vesivarantojen osalta myös pohjavesialueilla tapahtuvaan jokien ja purojen tulvimiseen ja siitä mahdollisesti seuraaviin ongelmiin tulee varautua.

Kaupunkivihreän ja muun rankkasadevesiä imevien ja viivästyttävien pintojen avulla on mahdollista pienentää tulvahuippuja, ja siksi niiden hyödyntämistä kannattaa kehittää. Keskeisiä toimia ovat hulevesikosteikkojen ja paikallisten viivytyks- ja imeytysalueiden rakentaminen. Kasvillisuus hidastaa

veden kulkua, parantaa juuristonsa avulla maaperän vedenimeytyskykyä sekä tarjoaa elinympäristön eliölajeille. Toimien avulla voidaan myös nostaa alivirtaamia, pidättää ravinteita sekä lisätä hiilen sidontaa.

Asukkaiden vedensaanti ja riittävä vedenjakelu tulee olla turvattuna myös kuivina ajanjaksoina. Sopeutumistoimia voivat olla vedenkuljetukset sekä tilanteista viestiminen ja etukäteen varoittaminen. Vedensaannin riittävyys tulee varmistaa myös eläimien osalta.

4.4.5 Viherrakenne ja metsät

Viheralueiden kunnossapito ja kehittäminen sekä puiden istuttaminen ovat osa kaupunkien ilmastotyötä. Viherrakenteiden lisääminen vihreitä pihoja, puistoalueita ja kaupunkimetsiä kasvattamalla lisää kaupungin hiilinieluja ja auttaa siten myös ilmastonmuutoksen hillinnässä.

Viherrakenteet, kuten viherkatot ja katupuut viilentävät kaupunkia kesän hellejaksoina. Kasvillisuus tarjoaa viilennyspotentiaalillaan helpotusta lämpösaarekeilmiön vaikutuksiin. Kattavat viheralueet ovat myös biodiversiteettiä lisäävä tekijä ja ne tarjoavat monenlaisia elinympäristöjä eri lajeille. Samaan aikaan vihreät pihat, metsät ja puistoalueet toimivat vettä läpäisevinä ja imeyttävinä pintoina ja auttavat näin sade- ja sulamisvesien hallinnassa.

Jo Kauniaisten edellisessä vuosien 2012–2021 luonnonhoitosuunnitelmassa todetaan, että ilmastonmuutokseen tulee varautua nykyisessä metsänhoidossa, sillä puiden kasvuikä on pitkä. Kauniaisissa on kiinnitetty huomiota puuston monilajisuuteen. Sopeutumisen edistämiseksi metsiköitä tulisi kasvattaa sekapuustoisena ja lehtipuuvaltaisina. Jaloista lehtipuista tammi kestää kuivuutta erityisen hyvin.

Uuden Kauniaisten Luonnonhoitosuunnitelman 2022–2031 mukaan suuri osa metsäalueiden maapohjasta on kulunutta. Erityisesti kallioalueet ovat runsaalla käytöllä, minkä niiden kasvusto kuluu. Ohjaamalla liikkumista voidaan parantaa maapohjan tilaa. Muita metsien hoidossa huomioon otettavia tekijöitä ovat harvennuksien toteuttaminen, metsien kiertoaika, lahopuiden säilyttäminen sekä valinta jaksottaisen tai jatkuvan kasvutavan välillä.

Vieraslajien torjumiseksi laadittiin vuonna 2020 selvitys Vieraslajit Kauniaisten kaupungissa⁷. Kaupungin alueella torjuttavia vieraslajeja ovat esimerkiksi jättipalsami, kurturuusu ja espanjansiruetana. Vieraslajien torjunnassa vapaaehtoisten panostukset ovat tärkeitä.

4.4.6 Yhteistyön ja mahdollisuuksien kautta eteenpäin

Tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen vaikutukset on otettava huomioon yhä kokonaisvaltaisemmin kaupungin toiminnassa. Tieverkostoon kohdistuvat muutostarpeet jäätymsulamissykliin ja sadannassa tapahtuvien muutosten myötä ovat esimerkki siitä, miten moninaisesti ilmastonmuutos vaikuttaa kaupunkiympäristöön. Sopeutumistoimet tulevat näkymään myös kaupungin budjetissa.

Kaupungin sopeutumistoimet ovat paitsi turvallisuusteko ja panostus tulevaisuuteen, myös mahdollisuus kehitykselle ja uusille innovaatioille. Samalla kaupunki voi toimia vastuullisena esimerkkinä. Onnistuneessa sopeutumistyössä sen tuomat hyödyt tunnustetaan, ja toimet nähdään mahdollisuutena kehittää kaupunkia sekä luoda kustannussäästöjä pitkällä aikavälillä. Parhaimmillaan sopeutumistyö on eri toimialojen välistä yhteistyötä, jossa myös kuntalaisilla, yrityksillä ja järjestöillä on oma paikkansa.

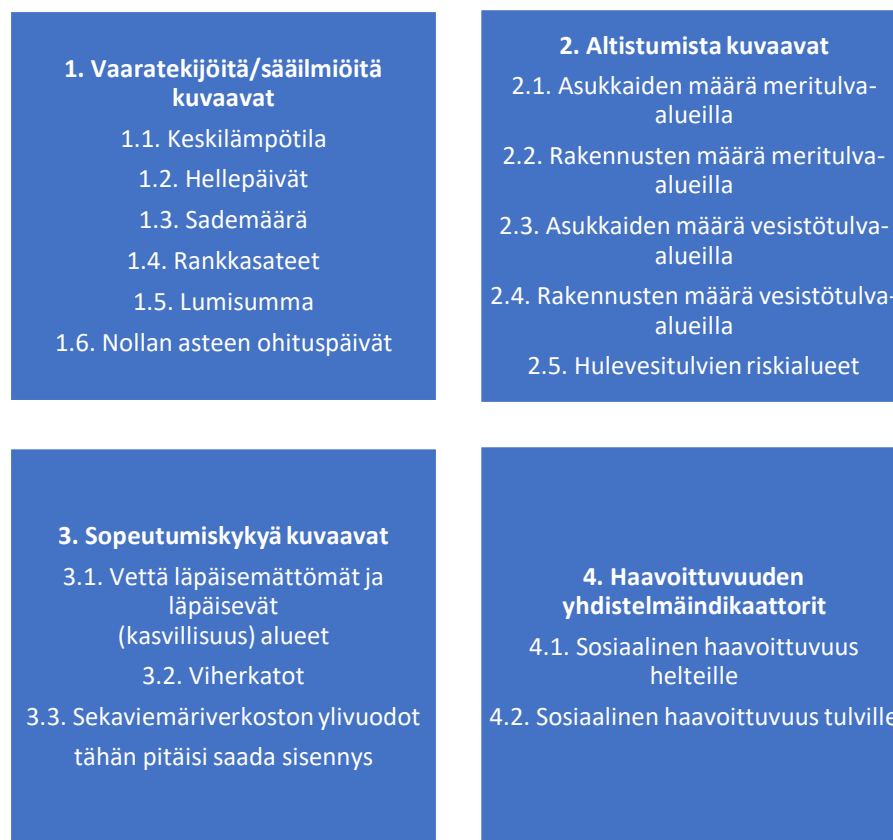
⁷ Kauniaisten kaupunki 2020, Vieraslajit Kauniaisten kaupungissa, <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/07/Vieraslajit-Kauniaisten-kaupungissa-2020.pdf>

4.5 Sopeutumistyön indikaattorit

Sopeutumistyön vaikuttavuuden seurannan mahdollistamiseksi HSY kehitti pääkaupunkiseudun sopeutumisen indikaattorit vuonna 2018⁸. Indikaattorit on jaoteltu Euroopan ympäristöviraston (EEA) laatiman jaottelun mukaisesti:

1. vaaratekijöitä / sääilmiöitä kuvaaviin,
2. altistumista kuvaaviin,
3. sopeutumiskykyä kuvaaviin sekä
4. haavoittuvuuden yhdistelmäindikaattoreihin.

EEA:n luokittelussa on myös viides luokka eli herkkyyttä tai haavoittuvuutta kuvaavat indikaattorit, mutta näitä ei ole vielä erikseen määritelty pääkaupunkiseudulle. Pääkaupunkiseudun indikaattorit on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Pääkaupunkiseudun sopeutumistyön indikaattorit.

⁸ HSY, Sopeutuminen (verkkosivu), <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/sopeutuminen/> (viitattu 16.9.2022)

5. Perus- ja seurantavuoden päästölaskennat

5.1 Laskentamenetelmät

Kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan on olemassa useita eri menetelmiä. Kauniaisten kaupungin päästöjä on aikaisemmin seurattu CO₂-raportin laskentamallilla sekä HSY:n vuosittain tuottaman kasvihuonekaasupäästölaskennan avulla. Eri laskentamenetelmät eroavat toisistaan usein sektorijaon sekä käytettyjen päästökertoimien osalta. Tässä luvussa esitetyt perus- ja seurantavuoden päästölaskennat on tehty JRC:n SECAP-menetelmän mukaisesti. Menetelmä on hyvin samankaltainen Kauniaisten ja useiden muiden Suomen kuntien ja kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjen seurannassa käytetyn CO₂-raportin menetelmän kanssa. Kauniaisten kaupungin kasvihuonekaasupäästöt on laskettu CO₂-raportin menetelmällä vuosilta 2008–2021 (CO₂-raportti, 2022). CO₂-raportin mukaiset päästöt on muokattu SECAP-menetelmän mukaisiksi perus- ja seurantavuoden päästölaskentaa varten. CO₂-raportin ja SECAP-menetelmän väliset erot koskevat pääasiassa sektorijakoa sekä laskennassa käytettäviä päästökertoimia. SECAP-menetelmän mukaiset päästöt on laskettu perusvuodelta 1990 ja seurantavuodelta 2020. Perusvuosi 1990 on laajasti käytössä myös kansainvälisessä ilmastotyössä.

5.2 Kasvihuonekaasut

Laskennassa ovat mukana ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Kasvihuonekaasujen päästöt on yhteismitallistettu hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂-ekv) kertomalla CH₄- ja N₂O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella (Global Warming Potential, GWP). CH₄:n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N₂O:n 310. SECAP-ohjeen mukaisesti GWP-kertoimet tulee pitää samana koko seurantajakson ajan.

5.3 Laskennan sektorit

Päästölaskenta kattaa energiaperäiset päästöt neljältä sektorilta: kaupungin rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset ja toiminnot, asuinrakennukset sekä liikenne. Liikenteen päästöt vuodelta 2020 on jaettu edelleen kaupungin ajoneuvoihin, joukkoliikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen. Vuoden 1990 osalta kaupungin rakennusten ja toimintojen energiankulutusta tai katuvalaistusta ja näistä aiheutuneita päästöjä ei ole eritelty tietojen puutteen takia. Tämän vuoksi näiden toimintojen energiankulutus on raportoitu osana muita sektoreita, pääasiassa osana palvelurakennukset-sektoria. Tämän lisäksi liikennesektorin tarkempaa jakoa ei tietojen puutteen takia voitu vuodelle 1990 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 1990 liikenteen polttoaineissa ei käytetty biokomponentteja. SECAP:ssa mukana olevat sektorit, niiden määritelmät ja tietolähteet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. SECAP-laskennan sektorit, määritelmät sekä laskennassa käytetyt tietolähteet.

SECAP-sektori	Määritelmä	Tietolähde	
		1990	2020
Rakennukset, laitteistot ja toiminnot			
Kaupungin rakennukset ja toiminnot	Kaupungin omistamat ja hallinnoimat rakennukset (pois lukien asuinrakennukset) ja toiminnot. Katu- ja muu ulkovalaistus, liikennevalot ja pujottelumäen sähkönkulutus sisältyy sektoriin.	Ei eritelty vuoden 1990 osalta	Kauniaisten kaupunki
Palvelurakennukset ja toiminnot	Liikerakennukset, toimistorakennukset, liikenteen rakennukset, hoitoalan-rakennukset, kokoontumisrakennukset, opetusrakennukset, varastorakennukset, muut rakennukset	CO2-raportti 2022	
Asuinrakennukset	Erilliset pientalot, rivi- ja ketjutalot, asuin kerrostalot	CO2-raportti 2022	
Liikenne			
Kaupungin omat ajoneuvot	Kaupungin ajoneuvot	Ei eritelty vuoden 1990 osalta	Kauniaisten kaupunki
Julkinen liikenne	Joukkoliikenteen linja-autot	Ei eritelty vuoden 1990 osalta	HSL
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Kauniaisten kaupungin alueella tapahtuva liikenne (pois lukien kaupungin omat ajoneuvot ja joukkoliikenne vuodelta 2020)	VTT:n LIISA-malli	

5.4 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: Fortum Power and Heat Oy:n alueelle toimittamien kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö suhteessa toimitetun kaukolämmön määrään.

Sähkö: SECAP-ohjeen mukainen paikallisen tuotannon sekä alkuperätakuusertifioidun uusiutuvan sähkön kulutuksen huomioiva sähkönkulutuksen päästökerroin. Kauniaisissa kulutettu sähkö on ostoenergiaa. Kaupungin alueella ei ole sähkön erillistuotantoa lukuun ottamatta kiinteistökohtaista aurinkosähkön tuotantoa.

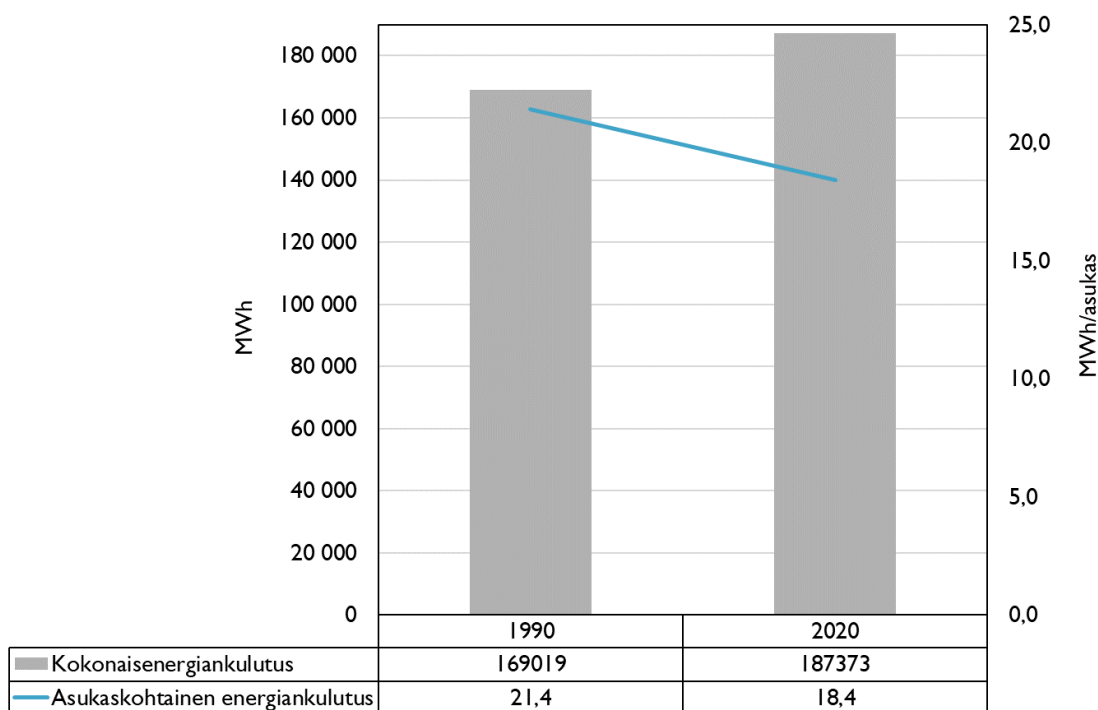
Vuosien 1990 ja 2020 SECAP-laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa 5. Erityisesti kaukolämmön päästökertoimessa on tapahtunut selkeä muutos, kerroin on laskenut 42 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2020. Päästökertoimiin vaikuttavat tuotannossa käytetyt polttoaineet sekä uusiutuvan energian määrä.

Taulukko 5. SECAP-laskennassa käytetyt vuosien 1990 ja 2020 päästökertoimet.

Vuosi	Sähkö	Kauko- lämpö	Fossiiliset polttoaineet			Uusiutuvat energiat	
			Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Biopoltto- aineet	Muu biomassa
1990	0,216	0,255	0,269	0,269	0,269		0,010
2020	0,183	0,147	0,267	0,234	0,277	0,002	0,010

5.5 Energiataseet 1990 ja 2020

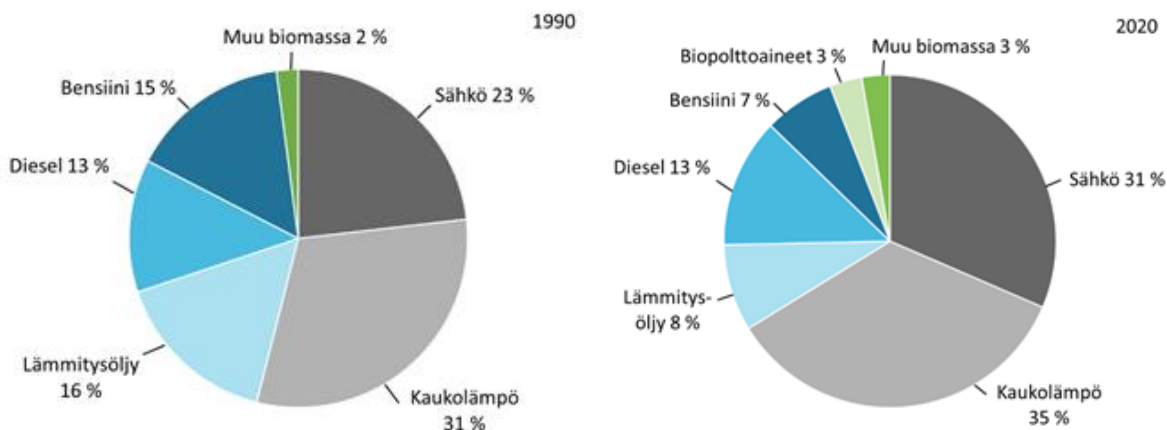
Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen tavoitteena on päästöjen vähentäminen kaikilla sektoreilla. Päästövähennyksiin pyritään ensisijaisesti energiankulutusta vähentämällä. Lisäksi tavoitteisiin kuuluu fossiilisista polttoaineista luopuminen ja siirtyminen enenevässä määrin uusiutuvan energian käyttöön. SECAP-menetelmän mukainen päästölaskenta perustuu kunkin laskennassa mukana olevan sektorin energiankulutuksen kartoitukseen. Kauniaisten kaupungin kokonaisenergiankulutus sekä asukaskohtainen energiankulutus vuosilta 1990 ja 2020 on esitetty kuvassa 6. Kokonaisenergiankulutus vuonna 1990 oli 169 019 MWh ja 187 373 MWh vuonna 2020. Kauniaisten kokonaisenergiankulutus on kasvanut 11 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2020, mihin on vaikuttanut kaupungin kasvu. Kauniaisten asukasluku on kasvanut lähes 2300 asukkaalla vuodesta 1990 vuoteen 2020. Asukaskohtainen energiankulutus onkin vähentynyt 14 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2020. Asukaskohtainen energiankulutus vuonna 1990 oli 21,4 MWh ja 18,4 MWh vuonna 2020.



Kuva 6. Kokonaisenergiankulutus (pylväät) ja asukaskohtainen energiankulutus (viiva) Kauniaisissa.

Energiankulutus jaettuna sähkölle, lämmölle sekä eri polttoaineille vuosina 1990 ja 2020 on esitetty suhteellisina osuuksina kuvassa 7. Kuvasta nähdään, että suurimpia osuuksia kokonaisenergiankulutuksesta edustavat kaukolämpö ja sähkö sekä vuonna 1990 että vuonna 2020.

Sähkön osuus vuonna 2020 oli 8 prosenttia ja kaukolämmön 4 prosenttia suurempi kuin vuonna 1990. Fossiilisista polttoaineista lämmitysöljyn osuus on vähentynyt 8 prosenttia ja bensiinin 8 prosenttia vuodesta 1990 vuoteen 2020. Dieselin osuudessa muutosta ei ole tapahtunut. Lisäksi nähdään, että vuonna 2020 liikennekäytössä on ollut biopolttoainetta, joita vuonna 1990 ei vielä käytetty. Muun biomassan osuudessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta vuoden 1990 tasoon nähden.



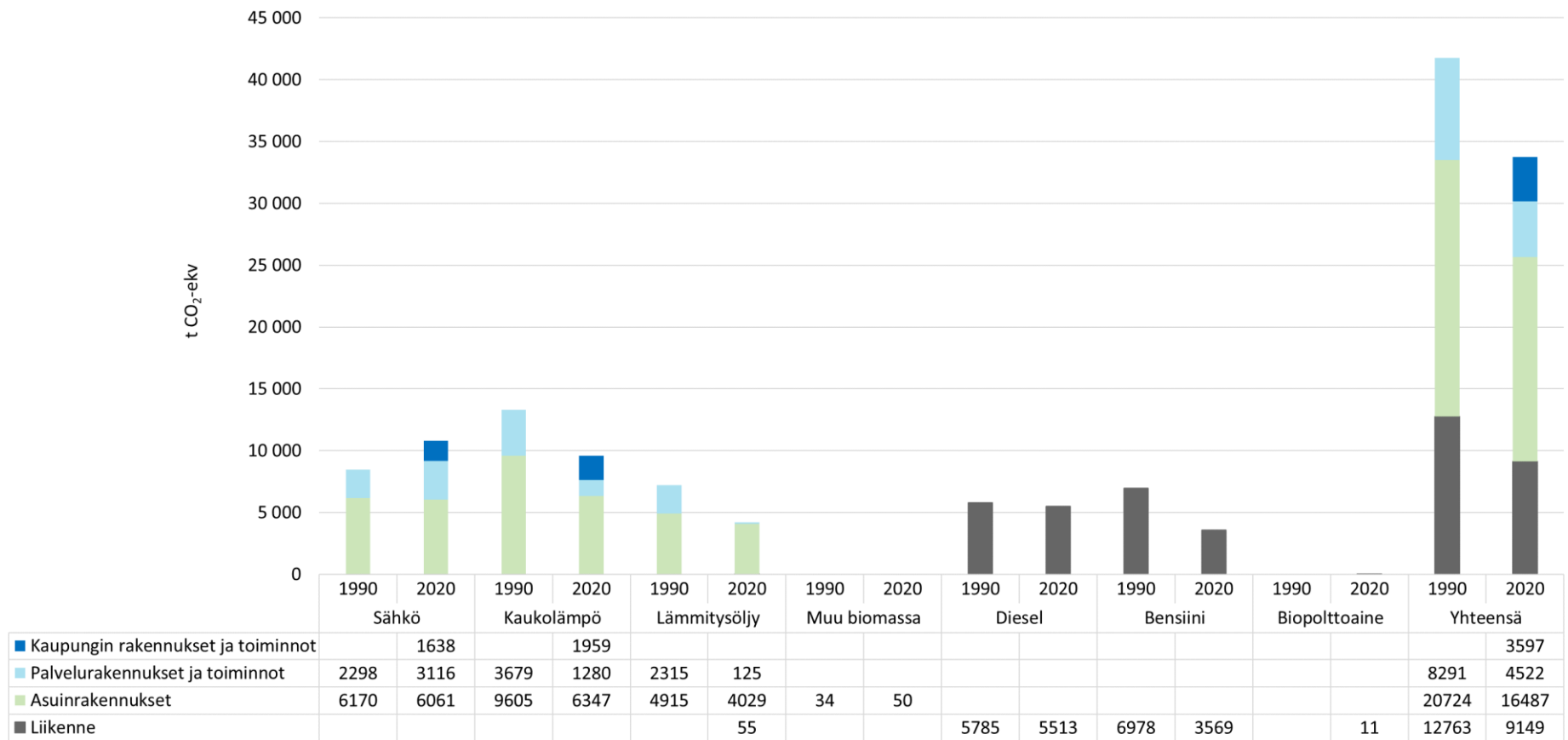
Kuva 7. Energiankulutus jaettuna sähkölle, lämmölle sekä eri polttoaineille vuosina 1990 ja 2020.

Sektori- ja polttoainekohtainen energiankulutus vuosilta 1990 ja 2020 on esitetty liitteen 1 taulukoissa.

5.6 Päästötaseet 1990 ja 2020

SECAP-sektoreiden kokonaispäästöt olivat 41,8 kt CO₂-ekv vuonna 1990. Vuonna 2020 kokonaispäästöt olivat 33,8 kt CO₂-ekv, eli 19 pienemmät kuin vuonna 1990. Asukaskohtaiset päästöt vuonna 1990 olivat 5,3 t CO₂-ekv/asukas ja 3,3 t CO₂-ekv/asukas vuonna 2020.

Päästöjen jakautuminen eri sektoreille sekä jaettuna sähkölle, kaukolämmölle ja eri polttoaineille vuosina 1990 ja 2020 on esitetty kuvassa 8. Kuvasta nähdään, että Kauniaisissa eniten päästöjä vuosina 1990 ja 2020 on aiheutunut sähkön ja kaukolämmön kulutuksesta.



Kuva 8. Päästöjen jakautuminen SECAP-sektoreille polttoaineittain vuosina 1990 ja 2020.

6. Hillintätoimenpiteet ja yhdessä tekeminen

6.1 Kohti hiilineutraalia Grania

Ilmastonmuutoksen hillintä on toimintaa, jolla pyritään ehkäisemään ilmaston lämpenemistä ja vähentämään siitä aiheutuvia haitallisia seurauksia. Hillintään pyritään vähentämällä ilmastoa lämmittävien kasvihuonekaasupäästöjen syntyä sekä ylläpitämällä ja kasvattamalla hiilinieluja. Ensiarvoisen tärkeitä keinoja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ovat fossiilisista polttoaineista luopuminen, energiatehokkuuden parantaminen sekä kestävien energiaratkaisujen käyttöönotto rakennusten lämmityksen, sähköntuotannon ja liikennejärjestelmän osalta. Kauniaisissa kaupungin suunnittelua, toimintaa ja päätöksentekoa ohjaa kaupungin strategiaan kirjattu tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2030 mennessä.

Kaupungissa ilmastotyön historia ulottuu 2000-luvun alkupuolelle, jolloin pääkaupunkiseudun kaupunginjohtajat päättivät yhteisen ilmastostrategiatyön käynnistämisestä. *Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030* valmistui vuonna 2007 ja se hyväksyttiin pääkaupunkiseudun kaupungeissa vuonna 2008. Strategia oli Suomen ensimmäinen kaupunkiseudun ilmastostrategia ja siihen koottiin pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteinen visio, tavoitteet ja toimet, joiden avulla kaupunkien olisi mahdollista vähentää kasvihuonekaasupäästöjään.

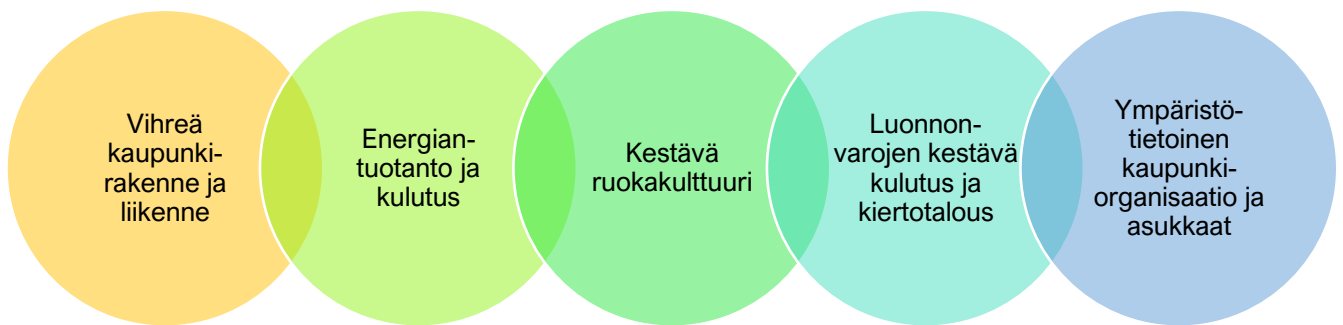
Kauniaisten ensimmäinen oma kaupunkikohtainen ilmastoasioiden toteutusohjelma, ILME-ohjelma, hyväksyttiin vuonna 2010. ILME-ohjelmaa päivitettiin vuonna 2017 ja siinä esitetyt toimenpiteet on osittain sisällytetty vuonna 2020 hyväksytyyn Resurssiviisauden tiekarttaan.

Kohti hiilineutraalia Grania 2035 – Resurssiviisauden tiekartta hyväksyttiin vuonna 2020. Ohjelman ja siinä määriteltyjen toimenpiteiden avulla kaupunki edistää kestävästä kehityksestä ja tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Hiilineutraaliudella tarkoitetaan sitä, että tavoitevuonna 2030 kaupungin alueella syntyvät nettopäästöt ovat nolla, eli kaupungissa ei synny enempää ilmastopäästöjä kuin niitä pystytään kasvillisuuteen ja maaperään sitomaan. Täyttä hiilineutraaliutta on vaikea saavuttaa, minkä takia osa päästötavoitteista tullaan toteuttamaan kaupungin ulkopuolella tehtävillä kompensatiotoimenpiteillä. HSY:n vuoden 2020 selvityksessä pääkaupunkiseudun hiilinieluista ja -varastoista⁹ käy ilmi, että alueella syntyvistä ilmastopäästöistä hieman alle kymmenen prosenttia sitoutuu alueen kasvillisuuteen ja maaperään.

Resurssiviisauden tiekartassa on määritelty viisi eri teemakokonaisuutta. Kokonaisuudet pitävät sisällään joukon alateemoja ja näihin on kirjattu erityyppisiä ja -kokoisia tekoja ja toimenpiteitä, joita toteutetaan valtuustokausittain. Kaupunkiorganisaation osalta jokainen toimiala toteuttaa tiekartan toimia omalla vastuualueellaan, yhteistyössä muiden toimialojen kanssa. Tiekartassa osa toimenpiteistä on sellaisia, joiden toteuttamiseen tarvitaan myös sidosryhmien sitoutumista. Näiden toimien toteuttamiseen tarvitaan asukkaiden, paikallisilta yrityksien ja yhteisöjen aktiivista panosta sekä vahvaa valtiotason ohjausta.

Hiilineutraaliuden ja tiekartan muiden ilmasto- ja ympäristötyön tavoitteiden saavuttamiseksi merkittävimmät teot liittyvät kaupungin maankäyttöön, rakentamiseen ja energian kulutukseen rakennuksissa, liikkumiseen, ruokaan ja muuhun kuluttamiseen. Teemakokonaisuudet on esitetty kuvassa 9.

⁹ HSY 2020, Selvitys pääkaupunkiseudun nieluista ja varastoista, https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/10/PKS-hiilitase-loppuraportti_20112020.pdf



Kuva 9. Kohti hiilineutraalia Grania 2035 – Resurssiviisauden tiekartan viisi teemakokonaisuutta.

6.2 Ilmastotyötä tukevat sitoumukset ja yhteistyökumppanit

Kaupungin ilmastotyötä tukevat resurssiviisauden tiekartan ja kaupungin strategian lisäksi useat muut ohjelmat ja sitoumukset. Tällaisia ovat muun muassa Kauniaisten kaupungin työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston sekä Kuntaliiton kanssa solmima energiatehokkuussopimus (KETS). Energiatehokkuussopimus edistää kaupungin energiatehokkuutta ja on lisäksi tärkeä osa Suomen energia- ja ilmastostrategiaa, sillä sopimukset mahdollistavat Suomelle asetettujen energiatehokkuusvelvoitteiden saavuttamisen.

Ilmastotavoitteiden saavuttaminen vaatii yhteistyötä ja aktiivista toimintaa kaupungin eri tahojen välillä sekä muiden alueellisten ja paikallisten toimijoiden kanssa. Tärkeitä yhteistyökumppaneita ovat pääkaupunkiseudun muut kaupungit Helsinki, Espoo ja Vantaa sekä HSY. HSY vastaa muun muassa alueen ilmanlaatuseurannasta, tuottaa paikkatietoa seudun kehityksestä ja edistää pääkaupunkiseudun ilmastotyötä. Muita tärkeitä yhteistyökumppaneita on esimerkiksi Uudenmaan liitto, joka on laatinut *Hiilineutraali Uusimaa 2035 -tiekartan*.

Asukkaiden aktivointiin suunnattuja palveluja ovat Ilmastoinfo ja Granikiihdyttämö. Ilmastoinfo sparraa pääkaupunkilaisia ilmastoystävällisissä ja kestävässä elämäntavoissa. Lisäksi Ilmastoinfo järjestää taloyhtiöille sekä pk-yrityksille koulutuksia ja tapahtumia. Granikiihdyttämössä kauniaislaiset ovat päässeet kokeilemaan, miltä kestävä elämäntapa merkitsee käytännössä. Jokainen kiihdyttämöön osallistunut pääsi tekemään henkilökohtaisen tiekartan ilmastopäästöjen ja luonnonvarojen kulutuksen vähentämiseksi kestävälle tasolle vuoteen 2030. Kiihdyttämö toimi kaupungissa kestävien elämäntapojen kokeiluna.

Kansainvälisistä ilmastositoumuksista Kauniainen on liittynyt eurooppalaiseen kaupunginjohtajien energia- ja ilmastositoumukseseen (*Covenant of Mayors for Climate & Energy*). Kaupunki on sitoutunut sitoumuksen mukaisesti ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen tavoitteisiin ja niitä edistäviä toimenpiteitä on poimittu resurssiviisauden tiekartasta osaksi tätä toimenpideohjelmaa (kohdat 6.3–6.6). Ilmastonmuutosta hillitsevät toimenpiteet on esitetty SECAPin sektorijakoa vastaavina kokonaisuuksina. Ilmastonmuutokseen sopeutumista edistävät toimenpiteet on esitetty kohdassa 4.4 Sopeutumistoimet.

6.3 Rakennusten energiatehokkuus ja uudisrakentamisen mahdollisuudet

Energiankulutuksen vähentämiseksi kaupungin kiinteistöille on laadittu energiatehokkuuden pitkän tähtäimen suunnitelma. Energian säästöön ja -tehokkuuteen tähtääviä toimenpiteitä kartoitettiin kiinteistöissä vuosien 2019 ja 2020 aikana ja näiden perusteella tehtiin yhteensä 27 kiinteistöön omat energian-hankesuunnitelmat. Suunnitelmissa käytiin läpi kiinteistöjen nykyinen energiankulutus sekä talotekniikan kunto ja toiminta. Näiden pohjalta esitettiin toimenpiteitä energiatehokkuuden parantamiseksi. Toimenpiteille on laskettu niiden kustannus, energiansäästöpotentiaali sekä takaisinmaksuaika. Energiatehokkuuden pitkän tähtäimen suunnitelman toteutuksesta vastaa kaupungin tilakeskuksen tulosalue.

Kaupungin rakennusten ja toimintojen energiatehokkuutta pyritään lisäämään ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentämään usein eri resurssiviisauden tiekartassa tunnistetuin osateemoin ja toimin, jotka sijoittuvat teemakokonaisuuksien kiinteistöjen energiankäyttö ja vähähiilinen energiantuotanto ja vihreä kaupunkirakenne ja liikenne alle.

Asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tulee julkisten tilojen käytön olla tehokasta ja joustavaa ja tilojen olla muunneltavissa erilaisiin käyttötarpeisiin. Turhista tiloista pyritään luopumaan. Julkisten tilojen käyttäjiä ohjataan niin, että he toimivat aktiivisesti energian säästämiseksi.

Rakennusten lämmitysenergian kulutuksen arvioidaan olevan vuonna 2030 neljänneksen vähemmän kuin se oli vuonna 1990. Myös kiinteistöjen käyttösähköä pyritään vähentämään ja kaupungin ostama sähkö on vähähiilistä ja ympäristöystävällistä.

Uudisrakennusten osalta rakentamisen aikana tehdyt valinnat vaikuttavat rakennuksen energiatehokkuuteen. Rakentamisen ohjauksella kaupunki pyrkii kestäviin ja energiatehokkaisiin rakennusratkaisuihin sekä kannustaa uusiutuvan energian paikalliseen tuotantoon. Kaupunkivihreän lisääminen ja kaupungin tiivistämistavoitteet pyritään sovittamaan yhteen. Viherympäristöjen ja -rakenteiden rooli ilmastonmuutokseen sopeutumisessa sekä hiilinieluinä ja varastoina on tunnistettu. Resurssiviisauden tiekartan mukaisesti tavoitteena on, että rakennusten ympäristövaikutusten arviointimenetelmä on liitetty osaksi rakennuslupaprosessia. Luonnonvarojen kulutus huomioidaan rakennushankkeissa, ja uusiomateriaaleja käytetään mahdollisuuksien mukaan. Rakennussuunnittelussa rakennusten elinkaarta ja yhteiskäyttömahdollisuuksia tarkastellaan kokonaisvaltaisesti. Tavoitteena on, että vuonna 2030 kaikkien uudisrakennusten energialuokka on A.

Kaupungin rakennusten ja toimintojen päästöjä vähentävät toimet on koottu taulukkoon 6.

6.4 Asumisen ja palveluiden päästöt kuriin suunnittelun ja järkevien energiaratkaisujen avulla

Asuntotarpeeseen kohdistuu paineita, sillä nuorten aikuisten ja perheiden sekä vanhenevan väestön myötä kerrostaloasuntojen kysyntä on kasvussa. Asuntotarve huomioidaan kaupungin kaavoituksessa. *Kauniaisten asunto-ohjelman 2017–2021 (-2025)*¹⁰ mukaan kaupungin pinta-alasta noin 96 prosenttia on asemakaavoitettu. Asuntotarpeeseen vastaaminen edellyttää jo rakennettujen alueiden tiivistämistä tai korvaavaa rakentamista.

¹⁰ Kauniaisten kaupunki 2019, Kauniaisten asunto-ohjelma 2017–2021 (-2025), <https://www.kauniainen.fi/wp-content/uploads/2021/04/Asunto-ohjelma-2017-2021-2025.pdf>

Tavoitteena on, että kaupungin lämpöenergian kulutuksesta 20–30 prosenttia tuotetaan erilaisten paikallisten lämpöpumppujen ja aurinkokeräimien avulla vuonna 2030. Koko kaupungin sähköenergian tarpeesta aurinkoenergialla pyritään tuottamaan vähintään 20 prosenttia.

Kaupungin asukkaat tekevät useita ympäristöön vaikuttavia päätöksiä, ja kaupunki pyrkii tukemaan myös yksittäisten asukkaiden tekemää ilmastotyötä. Öljylämmitteisten asuinrakennusten omistajia kannustetaan vaihtamaan lämmitysjärjestelmää, ja uusiutuvien energioiden tuotantomahdollisuuksista tiedotetaan asukkaille. Energiatehokkuuteen kannustetaan esimerkiksi tontinluovutusehtojen ja vuokra-alennusten avulla.

Palvelurakennusten ja toimintojen sekä asuinrakennusten päästöjä vähentävät toimet ovat osittain päällekkäisiä kaupungin rakennusten ja toimintojen päästöjä vähentävien toimien kanssa ja ne on esitetty niin ikään taulukossa 6.

Taulukko 6. Kaupungin rakennusten ja toimintojen, palvelurakennusten ja toimintojen ja asuinrakennusten energiatehokkuutta parantavat ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät resurssiviisauden tiekartan toimet.

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
Kiinteistöjen energiankäyttö ja vähähiilinen energiantuotanto	Kaupungin tilojen käyttö on tehokasta ja joustavaa	<ul style="list-style-type: none"> • Kaikissa kaupungin isoissa rakennushankkeissa ja olemassa olevissa tiloissa tarkastellaan tilojen monikäyttömahdollisuuksia. • Olemassa olevien tilojen yhteiskäyttöä edistetään kaupungin eri toimijoiden välillä. • Kaupungin suurimmissa kiinteistöissä otetaan käyttöön reaaliaikainen tilojen käyttöasteen mittaus. • Turhista kiinteistöistä luovutaan. • Tilojen käyttöasteita tehostetaan esim. kehittämällä yhteiskäytön kulttuuria. 	Julkisten tilojen käyttö on tehokasta ja joustavaa. Tilat ovat helposti muunneltavissa erilaisiin käyttötarpeisiin
Kiinteistöjen energiankäyttö ja vähähiilinen energiantuotanto	Energian tuotanto on vähähiilistä ja uusiutuvaa ja sitä tuotetaan paikallisesti	<ul style="list-style-type: none"> • Maalämpöä lisätään kaupungin kiinteistöihin. • Energiaa tuotetaan aurinkopaneeleilla ja erilaisten lämpöpumppujen avulla kaupungin kiinteistöissä. • Öljylämmitteisten asuinrakennusten omistajia kannustetaan vaihtamaan lämmitysjärjestelmää. • Asuinrakennusten energiasäästöpotentiaalista ja uusiutuvien energioiden tuotantomahdollisuuksista tiedotetaan asukkaille. • Kaupunki ostaa vähähiilistä ja ympäristöystävällistä sähköä. • Kaupungin rakennuksissa on käytössä älykäs energiaohjaus. • Uusiutuvien energioiden kuntakatselmuksen toteutus jatkuu. • Uudisrakentamisen sekä saneerauksen yhteydessä toteutetaan kriittinen 	<p>Kaukolämmön tuotanto on hiilineutraalia. Koko kaupungin sähköenergian tarpeesta tuotetaan aurinkoenergialla vähintään 20 prosenttia.</p> <p>Koko kaupungin lämpöenergian kulutuksesta tuotetaan 20–30 prosenttia erilaisten paikallisten lämpöpumppujen ja aurinkokeräimien avulla.</p>

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
Kiinteistöjen energiankäyttö ja vähähiilinen energiantuotanto	Rakennusten energiatehokkuutta parannetaan	<p>energiatehokkuustarkastelu rakennuttajan ja rakennusvalvonnan toimesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energian ja veden säästöä kiinteistöissä ja kaupungin muissa toiminnoissa johdetaan systemaattisesti. • Investointihankkeiden yhteydessä tehdään energiatehokkuustarkastelu. • Selvitetään rahoitusmekanismit ja budjetointi kiinteistöjen energiatehokkuushankkeille. • Toteutetaan kiinteistöjen energiatehokkuushankkeiden hankesuunnittelu. • Kaupungin kiinteistöjen rakennusautomaatio liitetään etävalvonnan kautta tekoälyyn. • Tilakeskuksen energiatehokkuushankkeiden pitkän ajan toimintasuunnitelman (PTS) toteutus jatkuu. • Aukkaita kannustetaan parantamaan talojensa energiatehokkuutta. • Kiinteistöjen ilmanvaihdon energiatalouden tarkastelua jatketaan ja tehdään tarvittavat parannukset. • Uudisrakentamisen ja saneerauksen yhteydessä tehdään kriittinen energiatehokkuustarkastelu rakennuttajan ja rakennusvalvonnan toimesta. 	Rakennusten energiankulutus on vähentynyt 25 prosenttia (vertailuvuosi 1990). Energiatehokkuussopimuksen (KETS) tavoite vuodelle 2025 on saavutettu.
Kiinteistöjen energiankäyttö ja vähähiilinen energiantuotanto	Kaupungin henkilöstö ja tilojen käyttäjät ovat aktiivisia toimijoita energiansäästöissä	<ul style="list-style-type: none"> • Kiinteistöjen energiankulutusta seurataan älykkäästi. • Kiinteistöjen lämpötilat optimoidaan käyttötarpeen mukaan (noin 17–22 °C). • Turha ulkovalaistus kiinteistöjen piha-alueilla sammutetaan tai säädetään sopivaksi yöaikaan. 	Kiinteistöjen käyttösähkön kulutus on vähentynyt 10–20 prosenttia tilojen käyttäjien energiansäästötoimenpiteiden ansiosta.

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
		<ul style="list-style-type: none"> • Kaupungin henkilöstöä ohjeistetaan ja kannustetaan energiaa säästävään toimintaan. • Energiansäästöön kannustetaan tehokkaan viestinnän ja johtamisen avulla. • Selvitetään keinoja palkita yksiköitä energiansäästöstä. 	
Vihreä kaupunkirakenne ja liikenne	Rakentamisen ohjauksella saavutetaan energiatehokkaita ja kestäviä rakennusratkaisuja sekä kannustetaan uusiutuvan energian paikalliseen tuotantoon	<ul style="list-style-type: none"> • Energiatehokkuuteen ohjataan tontinluovutusehtojen kautta. • Selvitetään ohjauskeinoja, joilla yksityisiä uudis- ja korjausrakentajia kannustetaan energiatehokkuuteen. • Rakennussuunnittelussa kannustetaan pitkään elinkaareen, rakennuksen muunneltavuuteen, ympäristöystävällisiin ja kestäviin materiaaleihin, niiden kierrätettävyyteen sekä ympäristösertifikaattien käyttöön. • Katuvalot vaihdetaan ympäristöystävällisiin led-valaisimiin. • Kaavoituksessa ja tontinluovutusehdoissa kannustetaan yhteiskäyttöautoihin tms. ja polkupyöräilyyn. • Tonttivuokra-alennusta voidaan myöntää rakennuksen energialuokan perusteella. • Tontinluovutuksessa ohjataan kestäviin lämmitysmuotoihin, uusiutuvan energian tuotantoon sekä kestävään rakentamiseen. 	Uudisrakennusten energialuokka on A. Rakennusten ympäristövaikutusten arviointimenetelmä on liitetty osaksi rakennuslupaprosessia.

6.5 Sijainti on Kauniaisen valttikortti ja kestävä liikennejärjestelmän mahdollisuus

Kauniaisten kaupunki sijaitsee tie- ja raideliikenneverkon kannalta keskeisellä sijainnilla. Alue on nopeasti saavutettavissa ja liikkumisen mahdollisuudet ovat hyvät. Kaupunki on tunnettu pientalovaltaisuudestaan ja huvilaperinteestään, mutta kerrostalojen osuutta Kauniaisten ja Koivuhovin asemien ympäristössä on kasvatettu. Kaupungin asemakaavan avulla pyritään tukemaan täydennysrakentamista ja synnyttämään monipuolista asuntotarjontaa asemien vaikutuspiiriin sekä pää- ja kokoojakatujen varsille. Yhdyskuntarakenteen tiivistämisen tavoitteena on, että kestävästä liikkumisesta tulee Kauniaisissa kilpailukyistä ja houkuttelevaa.

Resurssiviisauden tiekarttaan kirjattu tavoite on, että liikenteen kokonaispäästöt ovat vähentyneet 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi tavoitteena on, että 38 prosenttia asukkaista asuu 500–600 metrin päässä asemista. Julkisen liikenteen mahdollisuudet paranevat entisestään Espoon kaupunkirata -hankkeen myötä, jossa rakennetaan uusi raidepari Leppävaarasta Kauklahteen. Pyöräilyn valitseminen liikkumismuodoksi on entistä houkuttelevampaa uuden pyöräbaanin myötä. Taulukkoon 7 on koottu liikenteen päästöjä vähentäviä toimenpiteitä.

Taulukko 7. Liikennejärjestelmän energiatehokkuutta parantavat ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät resurssiviisauden tiekartan toimet.

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
Vihreä kaupunkirakenne ja liikenne	Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen perustuu siihen, että kestävä liikkuminen on Kauniaisissa kilpailukykyistä ja houkuttelevaa. Olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ohjataan tukemaan kestäviä kulkutapoja	<ul style="list-style-type: none"> • Parannetaan pyörien turvallisia ja laadukkaita pysäköintiolosuhteita. • Nykyisten autopaikkojen käyttöä tehostetaan (opastus, valvonta, rajoitukset tms.). • Edistetään kestävää koululaisliikennettä. • Laaditaan 30 km/h katujen suunnitteluperiaatteet. • Kehitetään liikenteen tutkimusta ja seurantaa. • Kaupungin henkilöstön liikkumisasiäkkäiden päivittäisessä suositaan kestäviä liikkumistapoja. • Priorisoidaan kestäviä kulkumuotoja kunnossapidon reiteissä ja menetelmissä. • Hankitaan sähköautoja ja latauspisteitä. • Kehitetään pyöräliikenteen infra kilpailukykyiseksi lyhyillä matkoilla. • Laaditaan kunnallinen pysäköintipolitiikka ja päivitetään pysäköintinormit kaavoituksessa. • Parannetaan joukkoliikenteen edellytyksiä selvittämällä vaihtoehtoisia tapoja järjestää joukkoliikenne. • Kehitetään pyöräilyä palveluna. 	<p>Liikenteen kokonaispäästöt ovat vähentyneet 90 prosenttia (esim. ajosuoritteiden vähentyminen -30 %, biopolttoaineiden osuus +70 prosenttia, sähköautojen osuus autoista 30 prosenttia).</p> <p>38 prosenttia asukkaista asuu 500–600 metrin päässä asemista</p>

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
		<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1144 193 1547 252">• Selvitetään kaupunkipyörien käyttöönottoa Espoon kanssa. <li data-bbox="1144 256 1559 376">• Otetaan käyttöön pysäköintimaksut, joiden avulla kannustetaan vähäpäästöisiin kulkuneuvoihin. 	

6.6 Tehokas ilmastotyö on monipuolista

Kohdissa 6.3–6.5 esitettyjen toimenpiteiden lisäksi Kauniaisissa tehdään paljon muitakin ilmastotyötä ja hiilineutraaliutta edistäviä toimenpiteitä, jotka eivät suoraan sijoitu SECAP-mallin mukaisille sektoreille. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi ympäristökasvatukseen, hiilinielujen ylläpitoon, kulutuksen ilmastovaikutuksiin sekä jätehuoltoon ja kiertotalouteen liittyvät toimet. Toimenpiteillä on useita eri toteuttajia kaupungissa ja sen sidosryhmistä. Tällaiset toimet on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Muita ilmastotyötä, yhteistyötä ja hiilineutraaliustavoitetta edistäviä resurssiviisauden tiekartan toimenpiteitä.

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
Kestävä ruokakulttuuri	Kaupungin ruokapalveluissa ja ravintoloissa tarjotaan kestävästi ja vastuullisesti tuotettua ruokaa.	<ul style="list-style-type: none"> • Elintarvikekilpailutuksen kriteereissä huomioidaan ravitsemuksellisuus, kestävyys ja vastuullisuus. • Ruokahävikin syntyä vähennetään aktiivisesti seurannan ja yhteistyön avulla. • Kaikissa kaupungin henkilöstöravintoloissa tarjotaan päivittäin kasvisruokavaihtoehto. • Vegaanisten vaihtoehtoehtojen tarjontaa lisätään lounasruokailussa ja kokoustarjoiluissa. • Paikallisia yrityksiä, yhdistyksiä ja seuroja kannustetaan hankkimaan Reilun kaupan -sertifioituja elintarvikkeita. • Kasvisruokareseptiikkaa kehitetään. • Kaikissa ruokapalveluiden ravintoloissa (koulut, päiväkodit, henkilöstöravintolat) on kasvisruokapäivä 1–2 kertaa viikossa. • Kaupunki saavuttaa Portaat luomu -ohjelmassa luomuhankintatason 5. • Kaupungissa toimivia ravintoloita haastetaan lisäämään laadukkaan kasvisruoan tarjontaa. • Kehitetään yhteistyötä paikallisten yhdistysten, ruokakauppojen ja ravintoloiden kanssa elintarvikehävikin vähentämiseksi. • Kaikissa ruokapalveluiden ravintoloissa (koulut, päiväkodit, henkilöstöravintolat) on kasvisruokapäivä 2–3 kertaa viikossa. • Kaupungin ruokaomavaraisuutta ja -turvaa parannetaan kaupunkiviljelyn ja lähiruoan tuotannon avulla. • Kaupunkiorganisaatio, asukkaat, yritykset ja yhdistykset seuraavat kuluttamansa ruoan ympäristövaikutuksia (esim. ilmastopäästöjä ja vesijalanjälkeä). • Elintarvikehankinnoissa käytetään yhteisesti hyväksytyjä ympäristökriteereitä. 	<p>Kaupungin ruokapalveluissa tarjotaan planetaarisesti kestävä ja vastuullisesti tuotettua ruokaa.</p> <p>Kaupungin ruokakaupat, ravintolat ja yhdistykset tarjoavat planetaarisesti kestävä ja vastuullisesti tuotettua ruokaa. Eläinkunnan tuotteiden kulutus (liha- ja maitotaloustuotteet) on vähintään puolittunut.</p> <p>Syömäkelpoisen ruokahävikin määrä on vähentynyt 70 prosenttia (vuoden 2018 tasosta).</p>

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
Luonnonvarojen kestävä kulutus ja kiertotalous	<p>Uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ohjataan globaalisti kestäväälle tasolle.</p> <p>Yhteiskäyttö- ja jakamiskulttuuria kehitetään kaupungissa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selvitetään kaupungin kalusteiden ja laitteiden kierrätysmahdollisuuksia. • Kalustehankintasopimuksiin lisätään kriteereitä korjaukselle ja uudelleenkäytölle. • Tarvehankinnoissa kannustetaan pitkäjänteisyyteen ja uudelleenkäyttöön. • Kaupungin autojen käyttöasteita tehostetaan. • Puhtaanapidon tarvikkeiden kilpailutuksen kriteereissä huomioidaan ympäristömerkityt tuotteet. • Tavaroiden yhteiskäyttöratkaisuja pilotoidaan. • Kuntataloudessa tehdään hankintoja vain todellisiin tarpeisiin ja hankintoja ohjaa kestävyysperiaate. • Selvitetään Kauniaisten ICT-laitteiden tuotannon ja kulutuksen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. • Laitteiden käyttöikä pidennetään ja rikkoutuneet laitteet korjataan ensisijaisesti. • Kalustamisessa suositaan kierrätettyjä kalusteita uuden hankkimisen sijaan. • Tavarakuormien toimituskerrat optimoidaan. • Puhdistuksessa käytetään optimoidusti kesto- ja kertakäyttötuotteita. • Rakentamisessa käytetään uusiomateriaaleja. • Yhteiskäyttökulttuuria vahvistetaan kaupungissa eri toimijoiden välillä. • Kalustehankinnoissa suositaan ensisijaisesti kierrätettyjä kalusteita. • Elektroniikan käytön ja laitehankintojen materiaali- ja hiilijalanjälkeä seurataan. • Kaupungin kaikkien yksiköitten lattiat on joko pinnoitettu tai vaihdettu materiaaleihin, joita ei tarvitse vahata. 	<p>Luonnonvarojen käyttöä ohjaa jakamis- ja kiertotalous-kulttuuri.</p> <p>Luonnonvarojen kulutusta seurataan esim. materiaalijalanjälki-laskennan avulla.</p> <p>Kalusteiden ja ICT-laitteiden hankintojen elinkaarien hiilijalanjälkitiedot sisältyvät kaupungin ilmastopäästöjen seurantaan.</p> <p>Kaikissa hankinnoissa käytetään kestävien julkisten hankintojen kriteereitä.</p> <p>Sekajätteen määrä on vähentynyt 70 prosenttia (vertailuvuosi 2018).</p>
Ympäristötietoinen kaupunkiorganisaatio ja asukkaat	<p>Ympäristökasvatusta ja -tietoisuutta vahvistetaan kaupungin henkilökunnan,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tehdään resurssiviisauden tiekartan toimenpiteiden vaikuttavuusarviointi. 	<p>Kaupungin suunnittelua, toimintaa ja päätöksentekoa ohjaa hiilineutraalisuus.</p>

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
	asiakkaiden ja asukkaiden keskuudessa	<ul style="list-style-type: none"> • Kaupungin valmistelussa ja päätöksenteossa huomioidaan toimenpiteiden vaikutus hiilineutraalisuus-tavoitteeseen. • Selvitetään hiilineutraalisuus-tavoitteen kokonaiskustannukset ja rahoitusmekanismit. • Ekokompassi-ympäristöjärjestelmä rakennetaan kaupungille. • Kestävää liikkumista edistetään yhteistyössä kaupungissa toimivien urheiluseurojen kanssa. • Lisätään etätyöskentelyä ja etäkokouksia. • Koulujen ympäristötyölle asetetaan yhteiset tavoitteet. • Granikiihdyttämöä kehitetään vastaamaan asukkaiden tarpeita kestäväen elämäntavan omaksumisessa. • Taloyhtiöille ja asukkaille tarjotaan energiatehokkuusneuvontaa. • Selvitetään hiilipäästöjen kompensatiovaihtoehtoja. • Reilun kaupan tuotteiden käyttöä kaupungissa kasvatetaan. • Hiilibudjettia pilotoidaan osana kaupungin talousarviota ja budjetin ylitykset kompensoidaan. • Kaupungin työmatkalennot kompensoidaan ja jokaisen ulkomaan matkan tarpeellisuutta harkitaan. • Kotimaassa kuljetaan ensisijaisesti julkisilla kulkuvälineillä. • Tulosalueiden hiilineutraalisuustyössä on käytössä palkitsemismekanismeja. • Lähiluontopalveluja hyödynnetään aktiivisesti osana hyvinvoinnin ja ympäristötietoisuuden edistämistä. • Asukkaita kannustetaan lähiseutumatkailuun ja kestäviin matkustustapoihin. 	Kauniainen on globaalisti vastuullisen elämäntavan mallikaupunki.

Teemakokonaisuus	Osateema (toimenpidekokonaisuus)	Toimenpiteet	Tavoite
		<ul style="list-style-type: none"> • Asukkaiden käytössä on liikkumisen päästökauppajärjestelmä. • Kaupunki laajentaa Reilun kaupan kriteerit täyttävien tuotteiden hankintaa, esim. puuvillatuotteisiin. • Kestävä kaupunkielämä -ohjelman oppeja sovelletaan kaupunkiorganisaation ja asukkaiden toimintaan. • Hiilineutraalisuus-tavoitteen vaatima vuosittainen kokonaispäästövähennys saavutetaan hyvittämällä mahdolliset hiilibudjetin ylittävät päästöt todennettavissa olevilla päästökompensaatioilla (esim. rahoittamalla aurinko-, tuulivoimahankkeita muualla tai ennallistamalla soita.) • 50 prosenttia asukkaista on tehnyt tiekartan ilmastopäästöjen ja kulutuksen vähentämiseksi. 	
Ympäristötietoinen kaupunkiorganisaatio ja asukkaat	Ympäristöasioista viestitään asukkaille mielekkäällä tavalla.	<ul style="list-style-type: none"> • Laaditaan kaupungin ympäristöviestintäsuunnitelma. • Järjestetään ympäristökoulutuksia kaupungin henkilöstölle. • Kehitetään ilmastoviestintää. • Viestitään asukkaille kestävien elämäntapojen valmennuksista ja niitä tarjoavista tahoista (mm. Ilmastoinfo ja Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskuksen palvelut). • Uusiutuvien energioiden kuntakatselmuksen tuloksia markkinoidaan asukkaille. 	<p>Kaupungin ympäristöviestintä on informatiivista, selkeää ja ajantasaista ja se palvelee asukkaiden tarpeita.</p> <p>Asukkailla on riittävät tiedot ja taidot elää vastuullista ja globaalisti ilmastokestävää elämää.</p>

7. Hiilineutraaliustavoitteen saavutettavuus

7.1 Hillintätoimenpiteiden vaikutukset ja päästökehitys

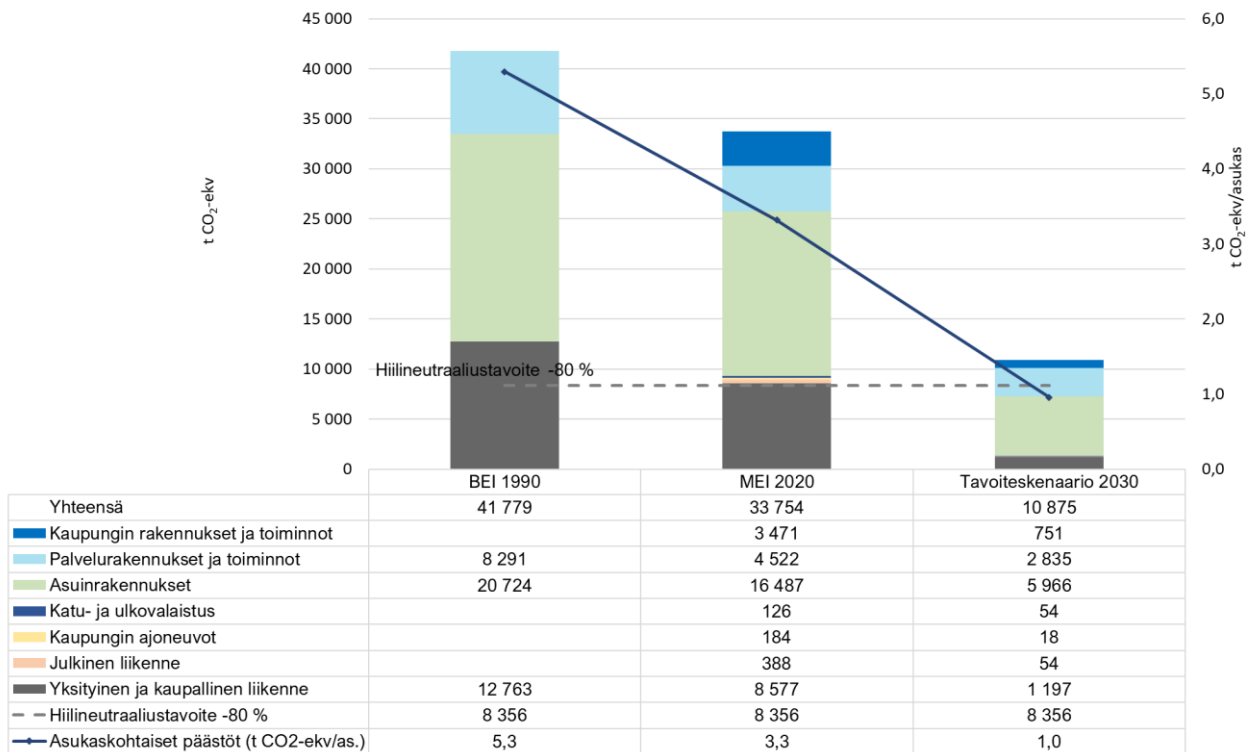
Hiilineutraaliustavoitteen toteutumisen arvioimiseksi Kauniaisille laadittiin tavoiteskenaario vuoteen 2030, joka kuvaa kaupungin päästöjä tilanteessa, jossa kappaleessa 6 esitetyt ilmastonmuutosta hillitsevät resurssiviisauden tiekartan toimenpiteet on toteutettu. Skenaariossa on myös otettu huomioon energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansalliset ilmastotoimenpiteet ja niiden vaikutukset Kauniaisten päästökehitykseen. Lisäksi skenaariossa on otettu huomioon kaupungin kasvu pohjautuen Tilastokeskuksen väestöennusteeseen.

Tavoiteskenaarion keskeisimmät oletukset on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tavoiteskenaarion keskeisimmät oletukset.

Sektori	Parametri	Oletus kehityksestä vuoteen 2030
Sähkö	Sähkönkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa	Rakennusten energiankulutus vähenee 25 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Sähköstä vähintään 20 prosenttia tuotetaan aurinkoenergialla ja kaupunki ostaa vähähiilistä sähköä.
	Sähkönkulutus palvelurakennuksissa ja toiminnoissa	Sähkönkulutus kasvaa 0,5 prosenttia/vuosi. Sähköstä vähintään 20 prosenttia tuotetaan aurinkoenergialla.
	Sähkönkulutus asuinrakennuksissa	Sähkönkulutus kasvaa 0,5 prosenttia/vuosi. Sähköstä vähintään 20 prosenttia tuotetaan aurinkoenergialla.
	Sähkönkulutus katu- ja ulkovalaistuksessa	Sähkönkulutus puolittuu vuoden 2020 tasosta vuoteen 2030 mennessä.
Kaukolämpö	Kaukolämmön tuotanto on hiilineutraalia.	
Lämmitysöljy	Öljynkulutus asuinrakennuksissa	Koko kaupungin lämpöenergian kulutuksesta tuotetaan 20–30 prosenttia erilaisten paikallisten lämpöpumppujen ja aurinkokeräimien avulla. Asuinrakennuksista 90 prosenttia siirtyy pois öljylämmityksestä.
	Öljynkulutus palvelurakennuksissa ja toiminnoissa	Koko kaupungin lämpöenergian kulutuksesta tuotetaan 20–30 prosenttia erilaisten paikallisten lämpöpumppujen ja aurinkokeräimien avulla. Kaikki palvelurakennukset siirtyvät pois öljylämmityksestä.
Muu biomassa	Puun pienkäyttö asuinrakennusten lämmityksessä	Ei muutosta.
Diesel, bensiini ja biopolttoaine	Kaupungin ajoneuvot	Päästöt vähentyneet 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Kaupungin työkonet käyttävät uusiutuvaa Neste MY:tä.
	Julkinen liikenne	Päästöt vähentyneet 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta.
	Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Päästöt vähentyneet 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta.

Tavoiteskenaarion tulokset vuodelle 2030 sekä perus- ja seurantavuoden päästöt on esitetty kuvassa 10. Kuvassa on esitetty sekä skenaarion mukaiset sektorikohtaiset päästöt että asukaskohtaiset päästöt. Katkoviiva kuvaa Kauniaisten kaupungin asettamaa hiilineutraaliustavoitetta vuodelle 2030 (-80 prosentin päästöjen vähennys perusvuoden 1990 tasoon nähden).



Kuva 10. SECAP-sektoreiden toteutuneet päästöt vuosina 1990 ja 2020 sekä tavoiteskenaario vuodelle 2030. Kuvassa on esitetty katkoviivalla hiilineutraaliustavoite vuodelle 2030. Vuoden 1990 luvuissa kaupungin rakennusten ja toimintojen sekä katu- ja ulkovalaistuksen päästöt on sisällytetty palvelurakennusten ja toimintojen päästöihin. Lisäksi vuoden 1990 luvuissa kaupungin ajoneuvojen ja joukkoliikenteen päästöt on sisällytetty yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen.

Tavoiteskenaarion perusteella Kauniaisten kokonaispäästöt vuonna 2030 ovat 10 875 t CO₂-ekv ja asukaskohtaiset päästöt 1,0 t CO₂-ekv/asukas. Vuoteen 1990 verrattuna kokonaispäästöt laskevat 74 prosenttia ja asukaskohtaiset päästöt 82 prosenttia. Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy) mukainen vähintään 40 prosentin kasvihuonekaasupäästövähennys vuoteen 2030 mennessä ylittyy siis Kauniaisissa reilusti. Kaupungin asettaman hiilineutraaliustavoitteen toteutumiseksi päästöjen tulisi kuitenkin laskea vielä 2519 t CO₂-ekv. Tarkasteltaessa päästövähennystavoitetta asukaskohtaisesti, päästään tavoitteeseen jo nykyisillä toimenpiteillä, mikäli ne toteutuvat täysimääräisinä. Sektorikohtaiset päästövähennykset vuonna 2030 verrattuna vuoteen 2020 on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Sektorikohtaiset päästövähennykset vuonna 2030 tavoiteskenaariossa verrattuna vuoteen 2020.

Sektori	Päästövähennys, t CO ₂ -ekv
Kaupungin rakennukset ja toiminnot	2 720
Palvelurakennukset ja toiminnot	1 687
Asuinrakennukset	10 520
Katu- ja ulkovalaistus	72
Kaupungin ajoneuvot	166
Julkinen liikenne	334
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	7 380
Yhteensä	22 880

Liite 1. Kokonaisenergiankulutus Kauniaisissa

Sektori- ja polttoainekohtainen energiankulutus vuosilta 1990 ja 2020 on esitetty taulukoissa L1 ja L2.

Taulukko L1. Kauniaisten kaupungin kokonaisenergiankulutus (MWh) SECAP-sektoreilla vuonna 1990.

1990	Lopullinen energiankulutus [MWh]							
Sektori	Sähkö	Kauko- lämpö	Fossiiliset polttoaineet			Uusiutuvat energiat		Yhteensä
			Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Biopoltto- aineet	Muu biomassa	
RAKENNUKSET								
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot								
Palvelurakennukset, laitteistot ja toiminnot	10 637	14 400	8 612					33 649
Asuinrakennukset	28 563	37 600	18 282				3 501	87 946
Välisumma	39 200	52 000	26 894				3 501	121 595
LIIKENNE								
Kaupungin omat ajoneuvot								
Julkinen liikenne								
Yksityinen ja kaupallinen liikenne				21 495	25 929			47 424
Välisumma				21 495	25 929			47 424
YHTEENSÄ	39 200	52 000	26 894	21 495	25 929		3 501	169 019

Taulukko L2. Kauniaisten kaupungin kokonaisenergiankulutus (MWh) SECAP-sektoreilla vuonna 2020.

2020	Lopullinen energiankulutus [MWh]							
Sektorit	Sähkö	Kauko- lämpö	Fossiiliset polttoaineet			Uusiutuvat energiat		Yhteensä
			Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Biopoltto- aineet	Muu biomassa	
RAKENNUKSET								
Kaupungin rakennukset, laitteistot ja toiminnot	8 935	13 305						22 240
Palvelurakennukset, laitteistot ja toiminnot	17 000	8 695	470					26 164
Asuinrakennukset	33 065	43 100	15 114				5 144	96 423
Välisumma	59 000	65 100	15 583				5 144	144 827
LIIKENNE								
Kaupungin omat ajoneuvot			207	526	21	88		842
Julkinen liikenne				1 655		267		1 922
Yksityinen ja kaupallinen liikenne				21 385	12 868	5 530		39 782
Välisumma			207	23 566	12 888	5 885		42 546
YHTEENSÄ	59 000	65 100	15 790	23 566	12 888	5 885	5 144	187 373



HIILINEUTRAALI
KLIMATNEUTRALA 

Grani



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
EUROPE

