



OULUN KAUPUNGIN KESTÄVÄN ENERGIAN JA ILMASTON TOIMINTASUUNNITELMA

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



Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirjan mukainen

Oulun kaupungin kestävästä energiasta ja ilmastosta toimintasuunnitelma (SECAP)

Hyväksytty Oulun kaupunginhallituksessa 18.12.2018

TOIMITUS: MAARIT TALVITIE, PÄIVI SAARI, SARI MATINHEIKKI

KANSIKUVA: SHUTTERSTOCK

EMMA LILJESTRÖM & SUVI MONNI, BENVIROC OY 2018

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	1
TIIVISTELMÄ	2
SUMMARY	2
KÄSITTEET JA LYHENTEET.....	2
1. Johdanto.....	1
2. Tavoite, strategia ja visio	2
2.1. Ilmasto- ja ympäristötyö Oulussa.....	2
2.2. Tavoitteet.....	3
2.3. Toimeenpano ja resurssit.....	4
2.4. Oulun kaupunkistrategia 2026 ja tulevaisuuden kehitys.....	5
3. Energia- ja päästötaseet	6
3.1. Laskentamenetelmä	6
3.2. Laskennan kattavuus	6
3.3. Energiataseet.....	8
3.4. Päästökertoimet.....	10
3.5. Päästötaseet.....	10
4. Hillintätoimenpiteet.....	13
4.1. Ilmastonmuutoksen hillintä.....	13
4.2. Ilmastonmuutoksen hillinnän tavoitteet	13
4.3. Hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot.....	15
4.4. Toimenpidekortit	18
4.4.1. Kaupungin rakennukset ja toiminnot.....	18
4.4.2. Palvelurakennukset ja asuinrakennukset.....	21
4.4.3. Katuvalaistus.....	22
4.4.4. Liikenne.....	23
4.4.5. Jätehuolto	25
4.4.6. Energiantuotanto ja uusiutuvan energian käytön lisääminen	26
4.4.7. Muut toimenpiteet.....	28
5. Skenaariot	31
5.1. Perusura- ja tavoiteskenaariot.....	31
6. Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi	33
6.1. Menetelmä.....	33
6.2. Lähtötietojen kartoitus	33
6.3. Ilmatoriskien arviointi	34

6.4.	Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen.....	36
6.5.	Keskeisimmät haavoittuvuudet.....	39
6.6.	Haavoittuvuuden yhteenveto	40
7.	Sopeutumisen tilannekatsaus ja sopeutumistoimet.....	43
7.1.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	43
7.2.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen osana seudullista ilmastostrategiaa ja Oulun ympäristöohjelmaa	43
7.3.	Sopeutumisen nykytilanne Oulussa.....	45
7.4.	Ilmastonmuutoksen sopeutumisen toimenpiteet.....	46

ESIPUHE

Oulu on poliittisilla päätöksillä sitoutunut lukuisiin ilmasto- ja energia- sopimuksiin. Laajin näistä sopimuksista lienee Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirja (Covenant of Mayors for Climate and Energy). Erilaisia poliittisia sitoumuksia on tehty 8 kappaletta vuosina 2012-2018. Niiden sanoma voidaan tiivistää muutamaa keskeiseen tavoitteeseen. Oulu on lupautunut vähentämään päästöjä 20 % vuoteen 2020 ja 40 % vuoteen 2030 mennessä. Vertailuvuotena toimii 1990 päästötaso.

Oulun kaupungin kestävän energian ja ilmastotoimintasuunnitelmalla (SECAP) pyritään luomaan edellytykset saavuttaa ilmastopöytäkirjan tavoitteet 2030 mennessä. SECAP ja myöhemmin päätettävä Oulun Ympäristöohjelma 2026 muodostavat keskenään keskeisen kokonaisuuden, joiden avulla Oulu vastaa sitoumuksiinsa päästöjen vähentämiseksi.

Liikenne ja lämmitys muodostavat kolme neljäsosaa kuntien hiilidioksidipäästöistä. Tämän vuoksi päästötavoitteisiin pääseminen edellyttää merkittäviä toimia näillä kahdella osa-alueella. Oulun tulee lisätä mm. kestävien liikennemuotojen prosentuaalista kasvua nykyisestä noin 44 % korkeammalle. Esille nousevat jatkossa myös materiaalien kierrättämisvaatimukset infrarakentamisessa, kiinteistöjen energiatehokkuus ja energianlähteet.

Matti Matinheikki
toimialajohtaja, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Oulun kaupunki

TIIVISTELMÄ

Oulun kaupunki allekirjoitti vuonna 2011 Euroopan kaupunginjohtajien ilmastopimuksen (Covenant of Mayors) ja sitoutui vähentämään asukaskohtaisia kasvihuonekaasupäästöjään 20 % vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi Oulun kaupunki laati Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelman (Sustainable Energy Action Plan, SEAP). Toimintasuunnitelma hyväksyttiin Oulun kaupunginhallituksessa joulukuussa 2012. SEAP-toimintasuunnitelmassa asetetut kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskevat tavoitteet saavutettiin vuonna 2013.

Lokakuussa 2015 Euroopan komissio julkaisi uuden Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy). Sopimukseen liittyvät kaupungit tavoittelevat vähintään 40 % kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä.

Oulun kaupunginhallitus päätti kaupungin liittymisestä uuteen Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen joulukuussa 2016. Sopimukseen liittyminen edellyttää kestävän energiankäytön ja ilmaston toimintasuunnitelman (Sustainable Energy and Climate Action Plan, SECAP) laatimista.

Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen vaatimusten mukaisesti Oulun kaupunki on sitoutunut tavoittelemaan 40 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Kaupunki tarkastelee kuitenkin myös mahdollisuuksia vähentää päästöjä tätä nopeammin. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä Oulussa verrataan vuoden 1990 tasoon, jolloin asukaskohtaiset päästöt Oulussa olivat 7,8 t CO₂-ekv. Vuoden 2030 tavoitteen mukaisesti asukaskohtaiset päästöt Oulussa olisivat 4,7 t CO₂-ekv.

Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päätavoitteena on päästöjen vähentäminen energiankulutusta vähentävien toimenpiteiden, energiatehokkuuden ja uusiutuvien energiamuotojen käytön lisäämisen kautta. Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman päästölaskenta kattaa kaikki energiaperäiset päästöt kaupungin rakennuksista ja toiminnoista, palvelurakennuksista, asuinrakennuksista ja katuvalaistuksesta. Lisäksi laskentaan sisältyvät tieliikenteen ja jätehuollon päästöt. Teollisuuden päästöt on rajattu laskennan ulkopuolelle.

Vuoteen 2030 mennessä Oulun kaupunki vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 27 toimenpiteellä, jotka on jaettu SECAP-sektoreiden mukaisesti kaupungin rakennuksiin ja toimintoihin, palvelurakennuksiin, asuinrakennuksiin, katuvalaistukseen, liikenteeseen sekä jätehuoltoon. Lisäksi on esitetty energiantuotantoon ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen liittyviä toimenpiteitä. Muita tunnistettuja toimenpiteitä ovat muun muassa eheään yhdyskuntarakenteeseen ja toimintamallien muutoksiin tähtäävät toimenpiteet.

Päästövähennystavoitteen toteutumisen kannalta erityisen merkittäviä ovat sähkönkulutuksen, kaukolämmön kulutuksen sekä liikenteen päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet. Keskeisiä päästövähennystoimia ovat Oulun kaupungin solmima Energiatehokkuussopimus vuosille 2017-2025 ja Oulun Energian vähähiilisten energialähteiden osuuden kasvattaminen sekä hiilineutraaliuden tavoittelu vuoteen 2050 mennessä. Liikenteen päästöjen vähentämiseksi kaupunki edistää kävelyä ja pyöräilyä usein eri keinoin sekä laatii kehityspolkua joukkoliikenteen käyttövoimamuutosta varten.

Toimenpiteiden vaikuttavuutta vuoteen 2030 on tarkasteltu skenaariolaskelmilla. Laskelmien mukaan Oulun päästöt ovat vuonna 2030 2,1 t CO₂-ekv/asukas (yhteensä 486 kt CO₂-ekv), kun kaikki SECAP-raportissa tunnistetut toimenpiteet toteutetaan täysimääräisesti. Toimenpiteiden voidaan siis todeta

olevan riittäviä asetetun 40 %:n päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Merkittävimmät päästövähennykset saadaan aikaan energiantuotantoon kohdistuvilla toimenpiteillä.

Edellisestä Kaupunginjohtajien ilmastopimuksesta poiketen uusi sopimus sisältää lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumiseen keskittyvän osion. Ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävän työn tueksi laadittiin riskien ja haavoittuvuuksien analyysi, sopeutumisen tilannekatsaus ja tunnistettiin sopeutumistoimia.

Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi laadittiin Indikaattoriperusteista haavoittuvuusarviointia (Indicator-Based Vulnerability Assessment, IBVA) hyödyntäen. Merkittävimmiä ilmastonmuutoksen riskeiksi Oulussa tunnistettiin lämpötilamuutokset ja tulvat. Lämpötilamuutoksille erityisen haavoittuvia ovat ikääntyneet, erityisesti yli 80 vuotiaat sekä kroonisesti sairaat.

Kaupungin asiantuntijoiden itsearviona toteutetun sopeutumisen tilannekatsauksen perusteella todettiin, että ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit on tunnistettu ja tiedostetaan Oulussa hyvin. Myös sopeutumistoimien seuranta ja säännöllinen raportointi on toteutettu järjestelmällisellä tavalla. Lisäksi raportoinnin todettiin tuottavan tehokkaasti tietoa kaupungin päättäjille.

Sekä toteutettuja että käynnissä olevia sopeutumistoimia tunnistettiin kaupungissa useita. Analyysissä todettiin lisäksi Oulun olevan erittäin hyvin varautunut esimerkiksi evakuointia vaativiin ympäristökatastrofeihin.

Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen veloitteiden mukaisesti SECAP-toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta raportoidaan CoM:n toimistoon. Hillintätoimenpiteiden tilanteesta raportoidaan kahden vuoden välein ja päästölaskelmat ja toimenpiteiden tulokset (energiansäästö ja päästöjen vähentyminen) raportoidaan neljän vuoden välein.

SUMMARY

The City of Oulu joined the Covenant of Mayors in June 2011 and committed to a 20 % per capita greenhouse gas emissions reduction by 2020. To achieve this goal Oulu prepared a Sustainable Energy Action Plan (SEAP). The action plan was approved by the City Council in December 2012 and the greenhouse gas emission target was reached in 2013.

In October 2015 the European Commission announced the new Covenant of Mayors for Climate and Energy. Cities joining the initiative commit to at least a 40 % emission reduction by 2030.

The City Council of Oulu decided to join the new Covenant of Mayors for Climate and Energy in December 2016. Joining the initiative requires signatory cities to prepare a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP).

Aligning with the Covenant of Mayors requirements Oulu has committed to a 40 % greenhouse gas emission reduction by 2030. However, the city is exploring its opportunities to reduce emissions at a faster pace. The greenhouse gas emissions development in Oulu is compared to the level of 1990, when the per capita emissions in Oulu were 7,8 t CO₂eq. To reach the 2030 emission reduction target, per capita emissions in Oulu in 2030 would be 4,7 t CO₂eq.

The main objective of the Covenant of Mayors is to reduce emissions through reducing energy consumption, improving energy efficiency and increase the use of renewable energy sources. The greenhouse gas emission inventory of the Sustainable Energy and Climate Action Plan covers all energy-related emissions from municipal buildings equipment and facilities, tertiary buildings, residential buildings and public lighting. Furthermore, emissions from road transport and waste management are included. Emissions from the industrial sector are excluded from the inventory.

By 2030 Oulu will reduce its greenhouse gas emissions with 27 measures. The identified measures are allocated to SECAP sectors: municipal buildings, equipment and facilities, tertiary buildings, residential buildings, transport and waste management. Measures targeting energy production and renewable energies were also identified. Measures that aim for improving the urban structure or for changes in behavioral patterns were placed in a group of their own.

Measures to reduce the consumption of electricity and district heating and emissions of transport are particularly important for the achievement of the set emission reduction target. Significant measures are Oulu's Energy Efficiency Agreement for years 2017-2025 and Oulu Energia's commitment of carbon neutrality by 2050. To reduce transport sector emissions the city promotes walking and cycling by several means and is planning to switch to low-emission public transport.

The impact of the identified measures on emission level in 2030 has been estimated by scenario calculations. According to the calculations Oulu's emissions will be 2,1 t CO₂eq per capita (486 kt CO₂eq in total) in 2030, when all the identified measures are fully implemented. Scenario calculations show that the identified measures are sufficient to reach the 40 % emission reduction target. The most significant emission reductions are expected to be reached with measures targeting electricity and district heating production.

Unlike the previous Covenant of Mayors agreement, the new agreement emphasizes climate change adaptation alongside climate change mitigation. To support the climate change adaptation of Oulu a risk and vulnerability assessment was carried out, the state of the adaptation work in the city was analyzed and adaptation measures were identified.

The risk and vulnerability assessment was compiled using the Indicator-Based Vulnerability Assessment (IBVA) -model. Temperature changes and floods were recognized as the most relevant climate change risks

in Oulu. Elderly, in particularly over 80-year-old, and chronically ill citizens were recognized as the most vulnerable groups for temperature changes.

The state of the adaptation work in Oulu was analyzed based on a self-assessment carried out by the city's experts. Based on the assessment it was found that climate change risks have been identified and are well-known in Oulu. Monitoring and regular reporting of adaptation measures were recognized as strengths in the city. The systematic reporting was found to be an effective way of providing information to decision-makers.

Several implemented and ongoing adaptation actions and measures were identified in the city. It was also found that Oulu is well prepared for evacuating citizens in case of an environmental disaster.

According to the Covenant of Mayors requirements the implementation of the SECAP will be reported to the CoM office. The state of mitigation measures will be reported every two years and emissions inventories and results of implemented measures will be reported every four years.

KÄSITTEET JA LYHENTEET

Käsite	Määritelmä
BAU-skenaario	"Business As Usual", skenaario, joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Oulussa ilman SECAP:n toimenpiteitä.
CO ₂ -ekv	CO ₂ -ekv eli hiilidioksidiekvivalentti on suure, jonka avulla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla.
CoM	Kaupunginjohtajien ilmastopimus (Covenant of Mayors)
GWP-kerroin (Global Warming Potential)	Kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutusta kuvaava kerroin. Kasvihuonekaasupäästöt yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO ₂ -ekv) kertomalla CH ₄ - ja N ₂ O-päästöt niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella. Tässä raportissa CH ₄ :n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N ₂ O:n 310.
Haavoittuvuus	Osa-alue, jolla kaupunki on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin sekä ääri-ilmiöihin.
Hyödynjakomenetelmä	Menetelmä, jossa jyvitetään yhteistuotannon polttoaineet sähkölle ja lämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen tarvitseman polttoainemäärän suhteessa.
IBVA	Indicator-Based Vulnerability Assessment, eli Indikaattoriperusteinen haavoittuvuusarvioinnin menetelmä, jota CoM suosittelee käytettäväksi pienten ja keskisuurten kaupunkien riskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa.
Ilmastonmuutoksen riski	Ilmastonmuutoksen riskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle.
JRC	Joint Research Centre. Yhteinen tutkimuskeskus on Euroopan komission tutkimusyksikkö, joka laatii menetelmäohjeita ja suosituksia SECAP-raportointiin.
Kasvihuonekaasupäästöt	Tässä raportissa ihmisen toiminnan aiheuttamat tärkeimmät kasvihuonekaasut: hiilidioksidi (CO ₂), metaani (CH ₄) ja dityppioksidi (N ₂ O).
Lämmitystarveluku	Lämmitystarveluku saadaan laskemalla päivittäisten sisä- ja ulkolämpötilojen erotus.
Lämmitystarvekorjaus	Menetelmä, jolla tasoitetaan säästä johtuvien vuosittaisten vaihteluiden vaikutuksia energiankulutukseen korjaamalla tietyn vuoden energiankulutus vastaamaan valitun vertailuvuoden lämmitystarvetta. Lämmitystarvekorjauksen laskennassa hyödynnetään Ilmatieteen laitoksen määrittämiä lämmitystarvelukuja.
MWh	Energiamäärän yksikkö (esimerkiksi käytetty polttoaine tai kulutettu sähkö). 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
Päästökerroin	Energiayksikköä kohti aiheutuva päästömäärä (SECAP:issa t CO ₂ -ekv/MWh)
Päästövähennys	Toimenpiteen avulla saavutettava vähenemä päästöihin suhteessa vertailutasoon.
SEAP	Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (Sustainable Energy Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä.

SECAP	Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (Sustainable Energy and Climate Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä sekä analysoidaan kaupunkia uhkaavat ilmastonmuutosriskit ja haavoittuvuudet sekä kartoitetaan kaupungin sopeutumistoimet.
Sopeutumisen tilannekatsaus	SECAP-vaatimusten mukainen itsearviona toteutettu katsaus kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumisen nykytilasta.
Tavoiteskenaario	Skenaario, joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Oulussa, kun kansallisten toimenpiteiden lisäksi toteutetaan SECAP-toimenpiteet.

1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on aikakautemme suurimpia globaaleja haasteita. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen on myöhäistä mutta sen hillitseminen on edelleen mahdollista. Vuonna 2015 Pariisissa solmitun ilmastopimuksen tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saadaan rajattua alle 1,5 asteeseen. IPCC:n lokakuussa 2018 julkaiseman ilmastoraportin mukaan 1,5 asteen tavoitteessa pysyminen edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen kääntämistä jyrkkään laskuun jo vuonna 2020.

Päästöjen vähentämisen kannalta ensiarvoisen tärkeitä keinoja ovat energian säästäminen, energiatehokkuuden lisääminen sekä uusiutuvien energiamuotojen käyttöönotto enenevässä määrin. IPCC:n raportin mukaan kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen tulee olla tasapainossa vuosisadan puolivälissä, jotta lämpeneminen pysyy 1,5 asteessa.

Kannustaakseen ja tukeakseen paikallisten viranomaisten kestäviä energiakäytäntöjä ja niiden käyttöönottoa Euroopan komissio perusti vuonna 2008 Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen (Covenant of Mayors, CoM). Vuoteen 2020 tähännytt sopimus oli menestys ja siihen liittyi lähes 8000 kaupunkia.

Kaupunginjohtajien ilmastopimus on perustamisestaan lähtien tunnustettu EU:n keskeiseksi välineeksi eurooppalaisen energiajärjestelmän muutoksen vauhdittamiseksi sekä energian toimintavarmuuden parantamiseksi.

Lokakuussa 2014 EU ja sen jäsenmaat hyväksyivät vuoteen 2030 ulottuvat ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteet. Uusien tavoitteiden mukaisesti unionin kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vähintään 40 %, vähintään 27 % EU:ssa kulutetusta energiasta tuotetaan uusiutuvilla energianlähteillä ja energiatehokkuutta parannetaan 27 %.

Uusiin tavoitteisiin vastatakseen Euroopan komissio julkaisi Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimuksen (Covenant of Mayors for Climate and Energy) lokakuussa 2015. Sopimukseen liittyvät kaupungit tavoittelevat vähintään 40 % kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä parantamalla energiatehokkuutta sekä lisäämällä uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa. Lisäksi kaupungit sitoutuvat lisäämään kykyään sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sekä jakamaan visionsa sekä tietämyksensä muiden eurooppalaisten kaupunkien kanssa.

Oulun kaupunki liittyi Kaupunginjohtajien ilmastopimukseen vuonna 2011 ja eurooppalainen ilmastotyö sai jatkoa, kun kaupunki vuonna 2016 liittyi Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen. Oulu toimii täten ilmastotyön suunnannäyttäjänä Suomessa, ollessaan yksi ensimmäisistä Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman laatineista kaupungeista.

2. Tavoite, strategia ja visio

2.1. Ilmasto- ja ympäristötyö Oulussa

Ilmasto- ja ympäristötyötä on tehty Oulussa pitkäjänteisesti ja läpileikkaavasti jo vuosikymmenten ajan. Ensimmäinen ympäristönsuojelun kehittämisohjelma valmistui jo vuonna 1989 ja vuonna 2009 Oulussa laadittiin ”Oulu kasvaa kestävästi” -ympäristöpolitiikka. Kyseisessä ympäristöpolitiikassa kaupungin oman organisaation ulkopuolelta tulevat sitoumukset ja haasteet otettiin kaupungin omien tavoitteiden rinnalle osaksi toimintaa. Tänä päivänä kansainväliset tavoitteet ja sitoumukset ovat yhä suuremmassa roolissa Oulun ilmasto- ja ympäristötyössä.

Oulussa energia- ja ilmastokysymykset on tunnistettu yhdeksi keskeisimmäksi kaupunkeja kohtaavaksi haasteeksi. Vuonna 2011 Oulun kaupunki allekirjoitti Euroopan kaupunginjohtajien ilmastopimukseen (Covenant of Mayors). Kaupunki asetti tuolloin tavoitteekseen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Myöhemmin Oulun kaupunkistrategiassa asukaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen tavoitteeksi vuodelle 2020 asetettiin 5,1 t CO₂-ekv asukasta kohden, mikä vastaa Euroopan kaupunginjohtajien ilmastopimukseen tavoitetta. Tavoitteeseen pääsemiseksi laadittiin kaupunginhallituksen vuonna 2012 hyväksymä Oulun Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelman (Sustainable Energy Action Plan, SEAP)¹. Tavoitteeseen päästiin jo vuonna 2013 ja tämän jälkeen asukaskohtaiset päästöt ovat pysyneet asetetun tavoitteen rajoissa.

Lokakuussa 2015 Euroopan komissio julkaisi uuden Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen (Covenant of Mayors for Climate and Energy), joka on jatkoa vuoteen 2020 tähdänneelle Kaupunginjohtajien ilmastopimukseen. Uuden sopimukseen liittyvät kaupungit tavoittelevat vähintään 40 % kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä vuoteen 2030 mennessä. Uuden sopimuksen laskentamenetelmää kehitettiin ottamaan huomioon uusiutuvan energian tuotanto laajemmin. Edellisestä Kaupunginjohtajien ilmastopimuksesta poiketen uusi sopimus sisältää lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutumiseen keskittyvän osion. Ilmastonmuutoksen

Ilmasto- ja ympäristötyön sopimuksia ja sitoumuksia Oulussa

2018-2022 Oulun maankäytön totuttamisohjelma

2016-2019 Valtion ja Oulun kaupunkiseudun kuntien välinen MALPE-sopimus

2018 Covenant of Mayors for Climate and Energy, Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma, SECAP

2016 Oulun kaupungin energiatehokkuussopimus vuosille 2017-2025

2014 Oulun kaupungin ympäristöohjelma

2013 Green Digital Charter – sitoumus

2013 Maankäytön toteuttamisohjelma vuosille 2014-2018 (MATO)

2013 Maankäytön, asumisen, liikenteen, palvelujen ja elinkeinojen yhteensovittamisen aiesopimus vuosille 2013-2015 (MALPE)

2012 Energiaviisas rakennettu Oulu, Oulun ERA 17-tiekartta

2012 Covenant of Mayors, Kestävän energian toimintasuunnitelma, SEAP

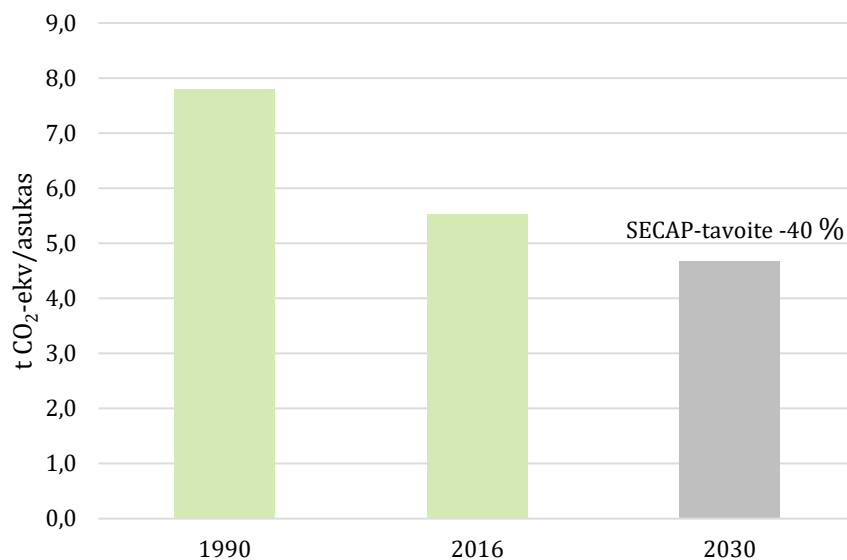
¹ Oulun kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma, SEAP, https://www.ouka.fi/documents/173447/260934/SEAP+OULU_Kest%C3%A4v%C3%A4n+energiank%C3%A4yt%C3%B6n+toimintasuunnitelma.pdf/2d767df8-48e9-4ba4-94ca-2e1e184547cf

sopeutumiseen tähtäävää työtä on tehty Oulussa jo pidempään ja keinoja ja tavoitteita ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi on määritelty kaupungin aikaisemmissa ohjelmissa ja strategioissa. Esimerkiksi lisääntyneiden tulvien ja rankkasateiden tuomiin haasteisiin on varauduttu tulva- ja hulevesien hallintaa tehostamalla.

Uuteen Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen Oulun kaupunginhallitus päätti liittyä joulukuussa 2016. Tämä kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma, SECAP, on laadittu uuden sopimuksen vuoteen 2030 tähtävien tavoitteiden saavuttamiseksi.

2.2. Tavoitteet

Euroopan kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen liittyneet kaupungit ovat veloitettuja tavoittelemaan vähintään 40 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Tämä tavoite on kirjattu myös Oulun kaupungin liittymissopimukseen. Kaupunki tarkastelee kuitenkin myös mahdollisuuksia vähentää päästöjä tätä nopeammin. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä Oulussa verrataan vuoden 1990 tasoon, jolloin asukaskohtaiset päästöt Oulussa olivat 7,8 t CO₂-ekv. Vuoden 2030 tavoitteen mukaisesti asukaskohtaiset päästöt Oulussa olisivat 4,7 t CO₂-ekv. Vuonna 2016 asukaskohtaiset päästöt Oulussa olivat 5,5 t CO₂-ekv. Oulun kaupungin asukaskohtaisten päästöjen kehitys sekä kaupungin asettama päästövähennystavoite on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Oulun kaupungin SECAP-laskennan mukainen päästökehitys sekä vuodelle 2030 asetettu tavoite.

Tavoitteeseen pääsemiseksi Oulun kaupunki sidosryhmineen on sitoutunut toteuttamaan joukon erilaisia ilmasto- ja ympäristötoimenpiteitä. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta merkittävintä on Oulun Energian tavoittelema hiilineutraalius. Välitavoitteekseen yhtiö on ilmoittanut 90 % hiilineutraaliteetin sähkön ja lämmön tuotannossa vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeseen pääsemiseksi Oulun Laanilaan rakennetaan biovoimalaitos, jonka määrä valmistua vuoden 2020 lopussa. Heti laitoksen käynnistämismvaiheessa Oulun Energian hiilidioksidipäästöt puolittuvat. Lisäksi biovoimalaitoksen käyttöönotto vähentää pienhiukkasten ja rikkidioksidin määrää.

Ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi Oulun kaupunki on sitoutunut edistämään ilmastonmuutokseen sopeutumista sekä varautumistaan sään ääri-ilmiöihin. Kaupunki kehittää muun muassa uusia toimintatapoja sekä suunnitteluratkaisuja tulva- ja hulevesien hallintaan. Kaupunki on sitoutunut

viherverkoston kattavuuden ja luonnonvaroiltaan merkittävien alueiden turvaamiseen luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi. Luonnon monimuotoisuuden ja luonnonvarojen kestävä käytön merkitys ympäristön sekä kaupunkilaisten ja heidän hyvinvointinsa kannalta tiedostetaan ja sitä arvostetaan kaupungissa.

2.3. Toimeenpano ja resurssit

Oulun kaupungin kestävä energian ja ilmaston toimintasuunnitelma jatkaa vuonna 2012 laaditun SEAP-raportin mukaista eurooppalaista ilmastotyötä. Lisäksi toimintasuunnitelma tukee muissa kaupungin ilmasto- ja ympäristötyön sopimuksissa, sitoumuksissa ja hankkeissa tehtyä ja käynnissä olevaa ilmastotyötä. SECAP-toimintasuunnitelma laadittiin tiiviissä yhteistyössä Oulun ympäristöohjelman seurantaryhmän kanssa, johon kuului edustajia läpileikkaavasti koko kaupunkiorganisaation eri toimialoilta. Seurantaryhmään kuuluivat:

Matti Matinheikki, yhdyskuntajohtaja (seurantaryhmän puheenjohtaja)
Ari Heikkinen, johtaja, konsernipalvelut
Minna Kuisma, asiantuntija, hyvinvointipalvelut
Seppo Saloranta, projektipäällikkö, sivistys- ja kulttuuripalvelut
Pekka Seppälä, rakennusvalvonnan johtaja, rakennusvalvonta (varalla Eveliina Tackett)
Johanna Mäkelä, energia-asiantuntija, Oulun tilakeskus
Markku Illikainen, toimitusjohtaja, Kiertokaari Oy (varalla Helmi Riihimäki)
Jouni Lähdemäki, johtaja, Oulun Vesi
Tarja Väyrynen, laatu- ja ympäristöjohtaja, Oulun Energia (varalla Saara Palo-oja)
Sari Matinheikki, kehityspäällikkö, konsernipalvelut
Päivi Saari, kehittämisspäällikkö, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Leena Tuuri, ympäristöjohtaja, Oulun seudun ympäristötoimi
Maarit Talvitie, ilmastoasiantuntija, Oulun seudun ympäristötoimi (seurantaryhmän sihteeri)

Ympäristöohjelman seurantaryhmän lisäksi yhteistyötä tehtiin muiden kaupunkiorganisaation toimijoiden sekä sidosryhmien kanssa. Kaupungin liikenteen asiantuntijoiden kanssa järjestettiin työpaja, johon osallistuivat Harri Vaarala, Saija Ränä, Anu Eloranta, Risto Mattila sekä Raimo Virkkunen. Liikennesektorin työhön osallistuivat lisäksi Edwin 't Lam sekä Sami Puuperä. Riskien ja haavoittuvuuksien analyysiin osallistui useita eri alojen asiantuntijoita: Ari Heikkinen, Tomi Honkakunnas, Marjo Honkamaa-Eskola, Timo Hugg, Tiina Ikäheimo, Johanna Jylhä ja Heikki Kontsas.

SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan konsulttina toimi Benviroc Oy. Oulun kaupungin puolelta yhteyshenkilöinä toimivat Maarit Talvitie Oulun seudun ympäristötoimesta, Päivi Saari yhdyskunta- ja ympäristöpalveluista sekä Sari Matinheikki konsernipalveluista.

Kuten aikaisemman Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen toimeenpanoa myös uuden SECAP-raportin ja sen tavoitteiden toteutumisesta raportoidaan Covenant of Mayorsille kahden vuoden välein. Lisäksi Oulun kaupunki seuraa ja raportoi ilmastotyönsä kehityksestä vuosittain ympäristötilinpäätöksessään. Ympäristötilinpäätöksessä seurataan kaupungin ilmasto- ja ympäristösitoumusten tavoitteita, joihin kuuluvat esimerkiksi kaupungin omistuksessa olevien kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen, rakentamisen energiankäytön säästö ja laadunohjaus sekä katuvalaistuksen uusiminen. Tilinpäätökseen on lisäksi koottu kaikkien toimialojen toimenpiteet ilmastotavoitteiden toteuttamiseksi. Lisäksi useat käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet tukevat kaupungin ilmastotyön toimeenpanoa. Tällaisia

hankkeita ovat esimerkiksi 6Aika-ohjelman Energiatehokkaat kaupungit (EKAT) –hanke sekä Business Finlandin tukema Oulun Veden aurinkovoimalahanke. Ilmasto- ja ympäristötyön läpileikkaavan toteutuksen varmistamiseksi kaupungin ilmasto-ohjelmaan on kirjattu, että kaikkien palveluntuottajien, yhteisöjen ja muiden sidosryhmien sopimuksiin ja hakemuksiin lisätään vaatimus ympäristökriteereistä ja niiden täyttymisestä.

2.4. Oulun kaupunkistrategia 2026 ja tulevaisuuden kehitys

Oulun ilmasto- ja ympäristötyön taustalla ovat pitkään olleet kansalliset ja kansainväliset sitoumukset ja sopimukset, jotka ovat tavoitteineen ja toimenpiteineen yhteneviä kaupungin toiminnan kanssa. Sitoumukset vaikuttavat myös Oulun ilmastotyön pitkän aikavälin tavoitteisiin.

Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimukseen on vuoden 2030 tavoitteen lisäksi kirjattu vähähiilisen kaupungin visio vuoteen 2050 mennessä. Oulun kaupunki on kaupunkistrategiassaan 2026 päättänyt tavoitella hiilineutraaliutta kymmenen vuotta aikaisemmin, eli vuoteen 2040 mennessä. Hiilineutraaliudeksi on Oulussa määritelty, Suomessa useissa kaupungeissa ja kunnissa käytössä oleva, 80 % kasvihuonekaasupäästövähennys perusvuoden tasosta. Jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan esimerkiksi maankäyttösektorin nieluja kasvattamalla.

Kaupungin vähähiilisen kehityksen sekä hyvän ympäristön tilan turvaamiseksi kaupungin omien toimien lisäksi myös kaupungin sidosryhmien on aktiivisesti osallistuttava ilmasto- ja ympäristötyöhön. Myös kuntalaisten kulutustottumukset vaikuttavat kaupungin ilmasto- ja ympäristötavoitteiden täyttymiseen. Ympäristötietoisuuden lisääminen, paitsi kaupungin oman organisaation sisällä myös kuntalaisten keskuudessa on Oulun keskeisiä työkaluja kaupungin hyvän ympäristön tilan turvaamiseksi myös tulevaisuudessa.

3. Energia- ja päästötaseet

3.1. Laskentamenetelmä

Kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjä on mahdollista laskea useilla eri menetelmillä. Oulun kaupungin kasvihuonekaasupäästöjä on seurattu vuodesta 2010 lähtien CO₂-raportin kulutusperusteisella laskentamenetelmällä (CO₂-raportti, 2018). Päästöjä on lisäksi seurattu JRC:n SEAP-menetelmän mukaisesti osana SEAP-raportointia. SEAP-toimintasuunnitelman yhteydessä Oulun energia- ja päästötaseet laskettiin vuosilta 1990 ja 2010. Tämän jälkeen energia- ja päästötaseet on laskettu SEAP-menetelmää noudattaen erillisillä selvityksillä vuosilta 2012 ja 2014.

SECAP-raportin energia- ja päästöseurannassa on käytössä JRC:n kehittämä SECAP-menetelmä, jonka mukaan päästölaskenta suositellaan tehtävän. Menetelmä eroaa jonkin verran Oululle vuonna 2012 laaditussa SEAPissa käytetystä laskentamenetelmä (SEAP-menetelmä). Tässä raportissa SECAP-menetelmällä lasketut energia- ja päästötaseet on esitetty vuosilta 1990 ja 2016.

Suomessa laajasti käytössä oleva CO₂-raportin laskentamenetelmä on pääosin yhteensopiva SECAP-menetelmä kanssa. Tässä raportissa esitettyä SECAP-laskentaa varten CO₂-raportin mukaiset päästöt on muokattu SECAP-menetelmän mukaisiksi. Menetelmien väliset erot koskevat pääasiassa sektorijakoa sekä eri päästökerrointen käyttöä.

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 310². SECAP-ohjeen mukaisesti GWP-kertoimet tulee pitää samana koko seurantajakson ajan.

Päästöjen kehitykseen vaikuttaa huomattavasti vuosittain vaihteleva lämmitystarve. Lämmitystarpeen vaikutus päästökehitykseen on poistettu lämmitystarvekorjaamalla kunkin lämmitysmuodon päästöt vuoteen 1990. Poistamalla lämmitystarpeen vaihtelu pystytään paremmin seuraamaan muun muassa toteutettujen toimenpiteiden vaikutuksia. Lämmitystarvekorjattua laskentamenetelmää käytettiin myös aikaisemmin toteutetuissa SEAP-menetelmän mukaisissa laskennoissa.

3.2. Laskennan kattavuus

Kuten aikaisemminkin, kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päätavoitteena on päästöjen vähentäminen energiankulutusta vähentävien toimenpiteiden, energiatehokkuuden ja uusiutuvien energiamuotojen käytön lisäämisen kautta. Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman laskentaan on näin ollen sisällytetty kaikki energiaperäiset päästöt kaupungin rakennuksista ja toiminnoista, palvelurakennuksista, asuinrakennuksista, katuvalaistuksesta sekä liikenteestä. Liikenteen päästöt on jaettu kaupungin ajoneuvoihin, joukkoliikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen.

² Kyseisiä kertoimia on käytetty aikaisemmin toteutetuissa SEAP-menetelmän mukaisissa laskennoissa sekä CO₂-raportin päästölaskennassa.

Vuonna 2012 laadittuun SEAP-raporttiin sisällytettiin SEAP-ohjeistuksen mukaisesti Ruskon kaatopaikkasijoituksen päästöt, sillä näille esitettiin suunnitelmassa päästövähennystoimenpiteitä. SECAP-raporttiin jätteenkäsittelyn päästöt päätettiin ottaa laajemmin mukaan, ja seuranta laajennettiin kattamaan myös teollisuuden ja suljettujen kaatopaikkojen, kompostoinnin sekä jätevedenkäsittelyn päästöt. Täten SECAP-laskenta vastaa CO2-raportin kautta seurattavaa jätehuollon päästöjen kehitystä. SECAP-laskennassa mukana olevat sektorit määritelmineen ja tietolähteineen on esitetty taulukossa 1.

Kaupungin omien rakennusten, palvelu- sekä asuinrakennusten käyttämä energia on jaoteltu sähkönkulutukseen ja lämmitykseen. Liikennepolttoaineiden osalta on bensiinistä ja dieselistä on eroteltu polttoaineiden sisältämät biokomponentit. Lisäksi on raportoitu kaupungin ajoneuvojen nestekaasun käyttö sekä työkoneiden käyttämät polttoaineet.

Oulun päästötaseen kannalta merkittävin SECAPin ulkopuolelle jätetty sektori on teollisuus. Rajaus tehtiin vuonna 2012 laaditun SEAP-raportin yhteydessä, sillä kaupunginjohtajien sopimuksen periaatteiden mukaan päästökauppaan kuuluva teollisuus tuli rajata SEAP:n ulkopuolelle, kuten myös päästökauppaan kuulumaton teollisuus, mikäli SEAP:ssa ei esitetty sitä koskevia toimenpiteitä. Teollisuus päätettiin jättää myös SECAP-raportin laskennan ulkopuolelle.

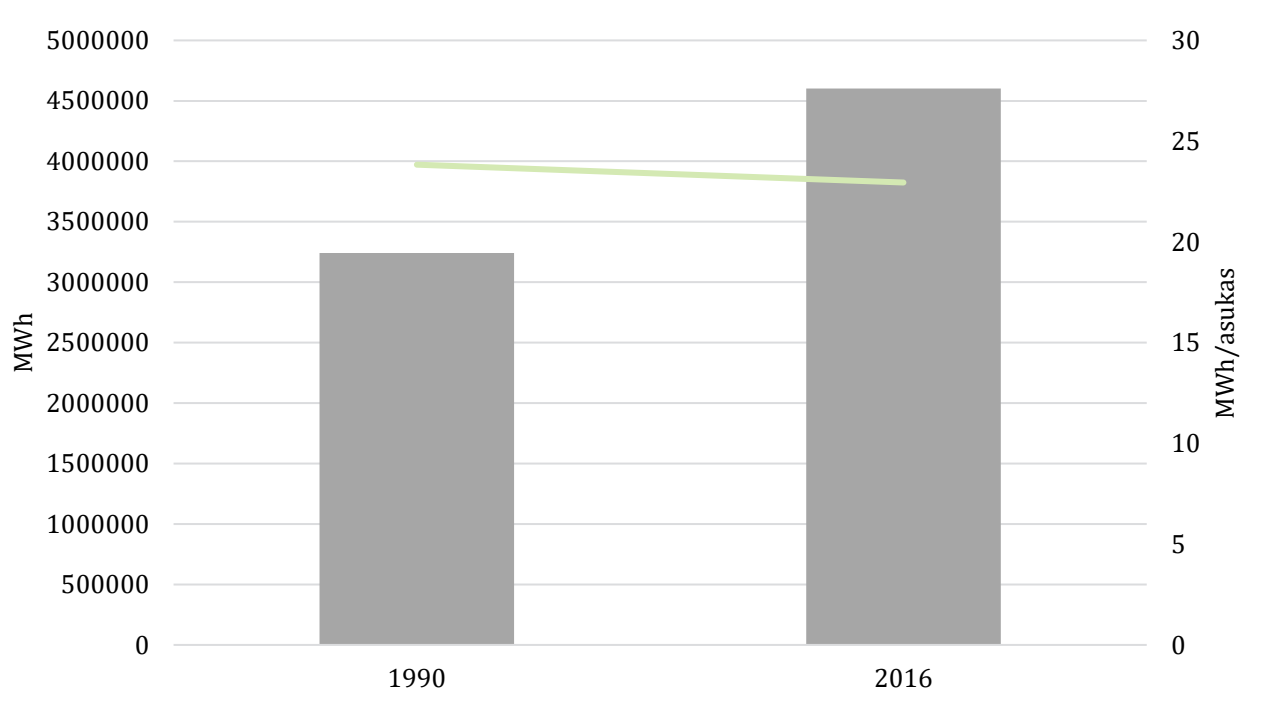
Taulukko 1. Oulun SECAP-laskennan sektorit, määritelmät sekä laskennassa käytettyjen tietojen lähteet.

Sektori	Määritelmä	Tietolähde
Rakennukset, laitteistot ja toiminnot		
Kaupungin omat rakennukset ja toiminnot	Kaupungin omistamat ja hallinnoimat rakennukset (poislukien asuinrakennukset) ja toiminnot (esim. vesihuolto)	Oulun kaupunki
Palvelurakennukset	Muut kuin kaupungin omistamat ja hallinnoimat liike-, toimisto-, kokoontumis-, liikenteen, hoitoalan, opetus- ja varastorakennukset	CO2-raportti
Asuinrakennukset	Asuinrakennukset (mukaan lukien kaupungin omistamat ja hallinnoimat asuinrakennukset)	CO2-raportti
Katuvalaistus	Katu- ja muu ulkovalaistus sekä liikennevalot	Oulun kaupunki
Liikenne		
Kaupungin omat ajoneuvot	Kaupungin ajoneuvot	Oulun kaupunki
Julkinen liikenne	Joukkoliikenteen linja-autot	Oulun kaupunki
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Oulun kaupungin alueella tapahtuva tieliikenne, poislukien kaupungin omat ajoneuvot ja joukkoliikenteen linja-autot	VTT:n LIISA-malli
Muut sektorit		
Jätehuolto	Ruskon jätekeskuksen kaatopaikan päästöt, joista Oululle on allokoitu osuus, joka vastaa Oulun osuutta koko jätehuoltoyhtiön toiminta-alueen kuntien asukasluvusta, Oulun kaupungin alueella sijaitsevat teollisuuden ja suljetut kaatopaikat sekä jätevedenpuhdistuksen päästöt.	CO2-raportti

3.3. Energiataseet

Oulun kaupungin energiataaseet vuosilta 1990 ja 2016 on esitetty taulukoissa 2 ja 3. Vuoden 2016 energiankulutus on lämmitystarvekorjattu vuoteen 1990. Energiankulutuksen kannalta merkittävimmät sektorit ovat rakennusten kaukolämmön- ja sähkönkulutus. Taulukoista voidaan myös todeta lämmitysöljyn kulutuksen vähentyneen vuodesta 1990 vuoteen 2016 vaikka kaupungin asukasluku on kasvanut 47 %.

Oulun kokonaisenergiankulutus vuonna 1990 oli 3241898 MWh. Vuonna 2016 lämmitystarvekorjattu kokonaisenergiankulutus oli 4601592 MWh, eli 42 % enemmän kuin vuonna 1990. Asukaskohtaista energiankulutusta verrattaessa vuoden 2016 lämmitystarvekorjattu energiankulutus oli kuitenkin 4 % vähemmän kuin vuonna 1990 (kuva 2).



Kuva 2. Kokonaisenergiankulutus (pylväät) ja asukaskohtainen energiankulutus (viiva) Oulussa vuosina 1990 ja 2016. Vuoden 2016 energiankulutus on lämmitystarvekorjattu vuoteen 1990.

Taulukko 2. Oulun kaupungin energiankulutus (MWh) SECAP-sektoreilla vuonna 1990.

Sektorit	Lopullinen energiankulutus (MWh)														Yhteensä
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat				
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT															
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	32811	71320			8101										112232
Tertiäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	315176	340226			62621										718023
Asuinrakennukset	396502	524775			166214							199258			1286749
Julkinen valaistus	6633														6633
Teollisuudenala															
	Ei-ETS														
	ETS (ei suositella)														
Valisumma	751123	936321			236936							199258			2123638
KULJETUS															
Kunnalliskalusto						8837									8837
Julkinen liikenne						31235									31235
Yksityinen ja kaupallinen liikenne						597595	480594								1078189
Valisumma						637667	480594								1118261
MUU															
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot															
YHTEENSÄ	751123	936321			236936	637667	480594					199258			3241898

Taulukko 3. Oulun kaupungin lämmitystarvekorjattu energiankulutus (MWh) SECAP-sektoreilla vuonna 2016.

Sektorit	Lopullinen energiankulutus (MWh)														Yhteensä
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat				
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT															
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	93805	99251			4846							5157		711	203770
Tertiäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	478696	460833			65044							12780		6887	1024241
Asuinrakennukset	709302	818189			156976							424590		19658	2128714
Julkinen valaistus	14540														14540
Teollisuudenala															
	Ei-ETS														
	ETS (ei suositella)														
Valisumma	1296343	1378273			226866							442527		27256	3371265
KULJETUS															
Kunnalliskalusto				23		1791	101			2501		85			4501
Julkinen liikenne						37638						1691			39329
Yksityinen ja kaupallinen liikenne						690715	444763					51019			1186497
Valisumma				23		730143	444865			2501		52796			1230328
MUU															
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot															
YHTEENSÄ	1296343	1378273		23	226866	730143	444865			2501		52796	442527	27256	4601592

3.4. Päästökertoimet

SECAP-päästölaskenta perustuu kulutusperusteiseen laskentatapaan, jonka lähtökohtana on kohdassa 3.3. esitetty energiankulutus kullakin sektorilla eri polttoaineille eriteltynä. Päästötaseiden laskentaa varten on määritelty päästökertoimet, eli päästö kulutettua energiayksikköä kohden (t CO₂-ekv/MWh). Päästökertoimet on määritelty seuraavasti:

- Polttoaineet: polttoaineen poltosta syntyvät päästöt kulutettua energiayksikköä kohden.
- Kaukolämpö: Oulun Energian Oulun alueelle toimittaman kaukolämmön tuotannon aiheuttama päästö suhteessa toimitettuun kaukolämpöön. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon päästöt on jyvitetty sähkölle ja lämmölle käyttäen hyödynjakomenetelmää, jossa energiantuotantoon käytetyt polttoainemäärät jaetaan sähkölle ja kaukolämmölle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen suhteessa.
- Sähkö: SECAP-ohjeen mukainen paikallisen tuotannon huomioiva sähkönkulutuksen päästökerroin.

SECAP-laskentaohjeen mukaisesti sähkön päästökertoimen laskennassa on otettu huomioon Oulun kaupungin omistuksessa olevien laitosten sähköntuotanto. Lisäksi laskennassa otetaan huomioon kaupungin rakennuksissa ja toimissa käytetty sertifioitu vihreä sähkö. Sähkön päästökertoimen laskennassa käytettiin seuraavaa kaavaa:

$$EFE = \frac{[(TCE - \sum LPE - \sum GE) * NEEFE + \sum CO2_{LPE} + \sum CO2_{GE}]}{TCE}$$

jossa:

EFE = paikallinen sähkön päästökerroin

TCE = sähkön kokonaiskulutus Oulussa SECAPin sektoreilla

$\sum LPE$ = Oulun Energian ja muiden kaupungin omistamien toimijoiden sähköntuotanto

$\sum GE$ = kaupungin omissa rakennuksissa ja toiminnoissa käytetty sertifioitu vihreä sähkö

NEEFE = kansallinen sähkön päästökerroin laskennan perusvuodelta

$\sum CO2_{LPE}$ = Oulun Energian ja muiden kaupungin omistamien toimijoiden sähköntuotannon päästöt

$\sum CO2_{GE}$ = vihreän sähkön tuotannosta aiheutuvat päästöt (laskettu nollapäästöisiksi)

Vuosien 1990 ja 2016 SECAP-laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa 4. Erityisesti kaukolämmön päästökertoimessa on tapahtunut selkeä muutos. Päästökerroin on laskenut 39 %, johtuen siitä, että kaukolämmön tuotannossa on siirrytty käyttämään uusiutuvaa energiaa enenevässä määrin.

Taulukko 4. Vuosien 1990 ja 2016 päästölaskennoissa käytetyt päästökertoimet (t CO₂-ekv/MWh).

Vuosi	Sähkö		Kaukolämpö	Fossiiliset polttoaineet					Uusiutuvat energiat	
	Kansallinen	Paikallinen		Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Muut fossiiliset	Biopolttoaine	Muu biomassa
1990	0,216	0,458	0,308		0,269	0,270	0,271			0,010
2016	0,216	0,308	0,189	0,234	0,266	0,269	0,265	0,269	0,002	0,009

3.5. Päästötaseet

Oulun kaupungin SECAP-laskennan mukaiset päästötaseet vuosilta 1990 ja 2016 on esitetty taulukoissa 5 ja 6. Vuonna 1990 kokonaispäästöt Oulussa olivat 1061133 t CO₂-ekv ja asukaskohtaiset päästöt 7,8 t CO₂-ekv. Vuonna 2016 kokonaispäästöt Oulussa olivat 4 % suuremmat, eli 1108511 t CO₂-ekv. Kaupunki on kuitenkin kasvanut vuodesta 1990 vuoteen 2016 lähes 65 000 asukkaalla, joten asukaskohtaiset päästöt ovat laskeneet 29 % vuodesta 1990 vuoteen 2016.

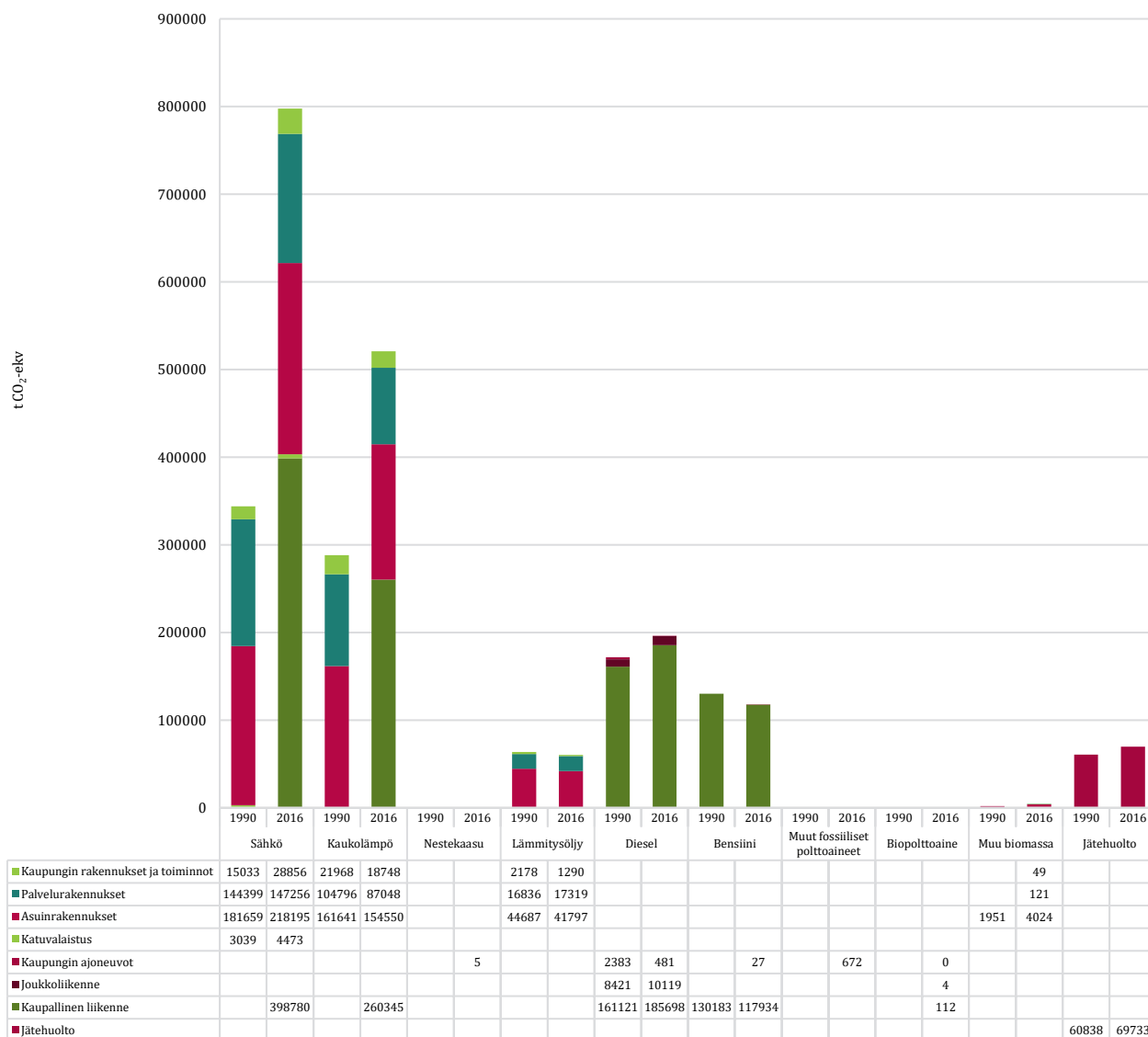
Taulukko 5. Oulun kaupungin SECAP-sektoreiden päästöt (t CO₂-ekv) vuonna 1990.

Sektorit	Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]															Yhteensä
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat					
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomass	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	15033	21968			2178											39178
Tertiäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	144399	104796			16836											266031
Asuinrakennukset	181659	161641			44687							1951				389938
Julkinen valaistus	3039															3039
Teollisuudenala	E-ETS															
	ETS (ei suositella)															
Välisumma	344130	288405			63700							1951				698187
KULJETUS																
Kunnalliskalusto						2383										2383
Julkinen liikenne						8421										8421
Yksityinen ja kaupallinen liikenne						161121	130183									291304
Välisumma						171925	130183									302108
MUUT ENERGIAT																
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot																
MUUT ENERGIAN LIITTYMÄTTÖMÄT																
Jätteiden käsittely																60838
Jäteveden käsittely																
Muut energiaan liittymättömät																
YHTEENSÄ	344130	288405			63700	171925	130183					1951				1061133

Taulukko 6. Oulun kaupungin SECAP-sektoreiden päästöt (t CO₂-ekv) vuonna 2016.

Sektorit	Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]															Yhteensä
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat					
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomass	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	28856	18748			1290										49	48943
Tertiäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	147256	87048			17319										121	251744
Asuinrakennukset	218195	154550			41797										4024	418565
Julkinen valaistus	4473															4473
Teollisuudenala	E-ETS															
	ETS (ei suositella)															
Välisumma	398780	260345			60407							4194				723726
KULJETUS																
Kunnalliskalusto				5		481	27				672		0			1186
Julkinen liikenne						10119							4			10123
Yksityinen ja kaupallinen liikenne						185698	117934						112			303744
Välisumma				5		196298	117961				672		116			315053
MUUT ENERGIAT																
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot																
MUUT ENERGIAN LIITTYMÄTTÖMÄT																
Jätteiden käsittely																63494
Jäteveden käsittely																6239
Muut energiaan liittymättömät																
YHTEENSÄ	398780	260345		5	60407	196298	117961				672	116	4194			1108511

Päästöjen jakautuminen SECAPin sektoreille vuosina 1990 ja 2016 on esitetty kuvassa 3. Päästöjen kannalta merkittävimmät sektorit Oulussa ovat sähkö ja kaukolämpö. Näiden sektoreiden päästöt ovat kasvaneet vuodesta 1990 vuoteen 2016, johtuen kaupungin voimakkaasta kasvusta. Lämmitysöljyn ja bensiinin päästöt puolestaan ovat laskeneet kaupungin kasvusta huolimatta.



Kuva 3. Päästöjen jakautumien SECAPin sektoreille polttoaineittain vuosina 1990 ja 2016.

4. Hillintätoimenpiteet

4.1. Ilmastonmuutoksen hillintä

Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävässä työssä kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on avainasemassa. Työtä tarvitaan kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasolla. Kaupunkien panos ilmastonmuutoksen vastaisessa työssä on kiistatta merkittävä ja ne tarjoavat osaltaan erinomaisen mahdollisuuden myös asukkailleen osallistua ilmastonmuutoksen vastaiseen työhön.

Oulun kaupunki on tehnyt ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävää työtä useiden vuosien ajan ja onnistunut vähentämään asukaskohtaisia kasvihuonekaasupäästöjään 29 % vuodesta 1990 vuoteen 2016 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä pyritään Oulussa vähentämään edelleen kohdassa 4.4. esitetyin toimenpitein.

4.2. Ilmastonmuutoksen hillinnän tavoitteet

Oulu kaupunki pyrkii vuoden 2030 päästövähennystavoitteeseensa toimenpiteillä, jotka kattavat kunkin SECAP-sektorin; kaupungin rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset, asuinrakennukset, katuvalaistuksen, liikenteen ja jätehuollon. Toimenpiteet on esitetty kohdassa 4.4. toimenpidekorttien muodossa. Toimenpiteillä vaikutetaan sähkön ja kaukolämmön kulutukseen sekä tuotantoon, lämmitysöljyn kulutukseen, vähäpäästöisemmän liikenteen kehitykseen sekä kulkutapajakaumaan ja jätehuollon ja kiertotalouden tehostamiseen. Hillintätoimenpiteiden keskeisimpiä tavoitteita on esitetty kuvassa 4.

Kuten kappaleessa 3 esitetyt päästölaskelmat osoittavat, päästövähennystavoitteen kannalta erityisen merkittäviä ovat sähkönkulutuksen, kaukolämmön sekä liikenteen päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet.

Energiatehokkuuteen Oulun kaupunki pyrkii vaikuttamaan energiatehokkuussopimuksen toimenpiteiden ja velvoitteiden mukaisesti. Sopimus on työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen vapaaehtoinen sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla. Oulu oli mukana sopimuksessa sen ensimmäisellä sopimuskaudella 2008-2016 ja on sitoutunut myös toiselle, vuodet 2017-2025 kattavalle kaudelle. Uuden kauden tavoitteekseen Oulun kaupunki on asettanut 10,5 % energiankäytön tehostamisen vuoteen 2025 mennessä vuoden 2014 energiankulutukseen verrattuna. Vuoden 2020 välitavoite on 7 %. Energiansäästötavoitteiden saavuttamiseksi kaupunki on sitoutunut energiatehokkuuden jatkuvaan parantamiseen sekä Energiatehokkuussopimuksen muihin toimenpiteisiin ja velvoitteisiin:

- Toiminnan organisointi ja suunnittelu
- Energiankäytön tehostamismahdollisuuksien selvittäminen
- Kustannustehokkaiden energiankäytön tehostamistoimien toteuttaminen
- Energiatehokkuuden huomioon ottaminen suunnittelussa ja hankinnoissa
- Henkilökunnan koulutus ja energiatehokkuusasioiden viestintä
- Vuosittainen raportointi energiatehokkuussopimuksen seurantajärjestelmään
- Pyrkiminen uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoon ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen

Energiatehokkuussopimus on yksi keskeisistä Oulun kaupungin ympäristöohjelman 2014–2020 ja Oulun seudun ilmastostrategian tavoitteita toteuttavista sopimuksista.

Sähkön ja kaukolämmön tuotannon päästöjen vähentämiseen tähtäävien toimenpiteiden kannalta Oulun kaupungin omistama energiakonserni Oulun Energia on merkittävässä asemassa. Yhtiö on laatinut laajan laatu- ja ympäristöohjelman, joka ohjaa sen ympäristötyötä. Ohjelma koostuu neljästä osa-alueesta, jotka ovat:

- Henkilöstön ja yhteistyökumppaneiden ympäristötietoisuuden lisääminen
- Vähähiilisten energialähteiden käytön kasvattaminen
- Ekotehokkuuden parantaminen
- Kiertotalous sekä ympäristövaikutusten minimointi.

Vähähiilisten energialähteiden käytön kasvattamisen osalta yhtiö on linjannut tavoittelevansa hiilineutraaliutta omassa tuotannossaan vuoteen 2050 mennessä. Välitavoitteekseen yhtiö on ilmoittanut 90 % hiilineutraaliuden sähkön ja lämmön tuotannossa vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen kannalta merkittävä välitappi on vuonna 2020 Laanilaan teollisuusalueelle valmistuva, pääpolttoaineenaan puuta käyttävä biovoimalaitos, joka korvaa tuotannosta poistuvan Toppila1 -yksikön. Uuden laitoksen on arvioitu puolittavan tuotannon hiilidioksidipäästöt, kun se toimii polttoaineseoksella, joka koostuu 70 % puupolttoaineista, 15 % turpeesta ja 15 % kierrätyspolttoaineista. Laitoksen tekniset ominaisuudet eivät kuitenkaan rajoita puun osuuden lisäystä tulevaisuudessa. Oulun Energia on lisäksi linjannut luopuvansa turpeen poltosta vaiheittain vuoteen 2050 mennessä. Myös öljyn merkitystä on pyritty vähentämään ja vuonna 2017 sen osuus polttoaineista oli enää noin prosentin luokkaa. Öljyn käytön tarvetta ovat vähentäneet muun muassa Toppilan voimalaitoksessa toteutettu energiatehokkuusmuutos sekä Stora Enson tehdasalueelle vuonna 2016 rakennettu uusi aikaisempaa tehokkaampi lämmönvaihdin.

Hiilineutraaliin sähköntuotantoon siirtymiseen vaikuttavat myös muut toimijat. Aurinkovoimaloita on Oulussa otettu käyttöön muutamissa kohteissa ja esimerkiksi Kiertokaari Oy:llä, Oulun Vedellä ja Oulun Satama Oy:llä on kaikilla käynnissä aurinkovoimalahankkeita.

Oulun kaupungin tavoitteena on lisäksi eheä yhdyskuntarakenne, joka luo pohjaa tehokkaalle ja sujuvalle liikennejärjestelmälle, kustannustehokkaille yhdyskuntateknisille verkostoille ja palveluiden hyvälle saavutettavuudelle. Sujuvan, kevyttä ja joukkoliikennettä edistävän liikennejärjestelmän luomiseksi Oulussa on käynnissä useita eri toimenpiteitä. Tavoitteekseen kaupunki on linjannut joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn suhteellisen osuuden lisäämisen kaikista liikkumismuodoista. Lisäksi kaupunki valmistelee parhaillaan joukkoliikennestrategiaa, jonka yhteydessä laaditaan kehityspolku joukkoliikenteen käyttövoimamuutosta varten.



Sähkönkulutus

- Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja energian säästö
- Valaistuksen energiatehokkuuden parantaminen ja LED-valaistukseen siirtyminen
- Oulun Energian hiilineutraali sähköntuotanto 2050
- Biokaasun tehokas talteenotto ja hyödyntäminen



Kaukolämpö

- Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja energian säästö
- Oulun Energian hiilineutraali lämmön tuotanto 2050
- Biokaasun tehokas talteenotto ja hyödyntäminen



Lämmitysöljy

- Öljylämmitteisten kiinteistöjen lämmitystapamuutokset
- Öljylämmitteisistä kohteista luopuminen



Liikenne

- Polttoaineen säästö
- Joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn suhteellisen osuuden lisääminen kaikista liikkumismuodoista
- Vähäpäästöisempi joukkoliikenne
- Sähkö- ja biokaasuautojen käyttöönoton edistäminen ja esimerkkinä toimiminen



Jätehuolto

- Jätteen synnyn ehkäisy
- Kestävän kiertotalouden edistäminen
- Lajittelukonseptin kehitys ja materiaalien tehokkaampi hyödyntäminen

Kuva 4. Oulun kaupungin hillintätoimenpiteiden keskeisimmät tavoitteet.

4.3. Hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot

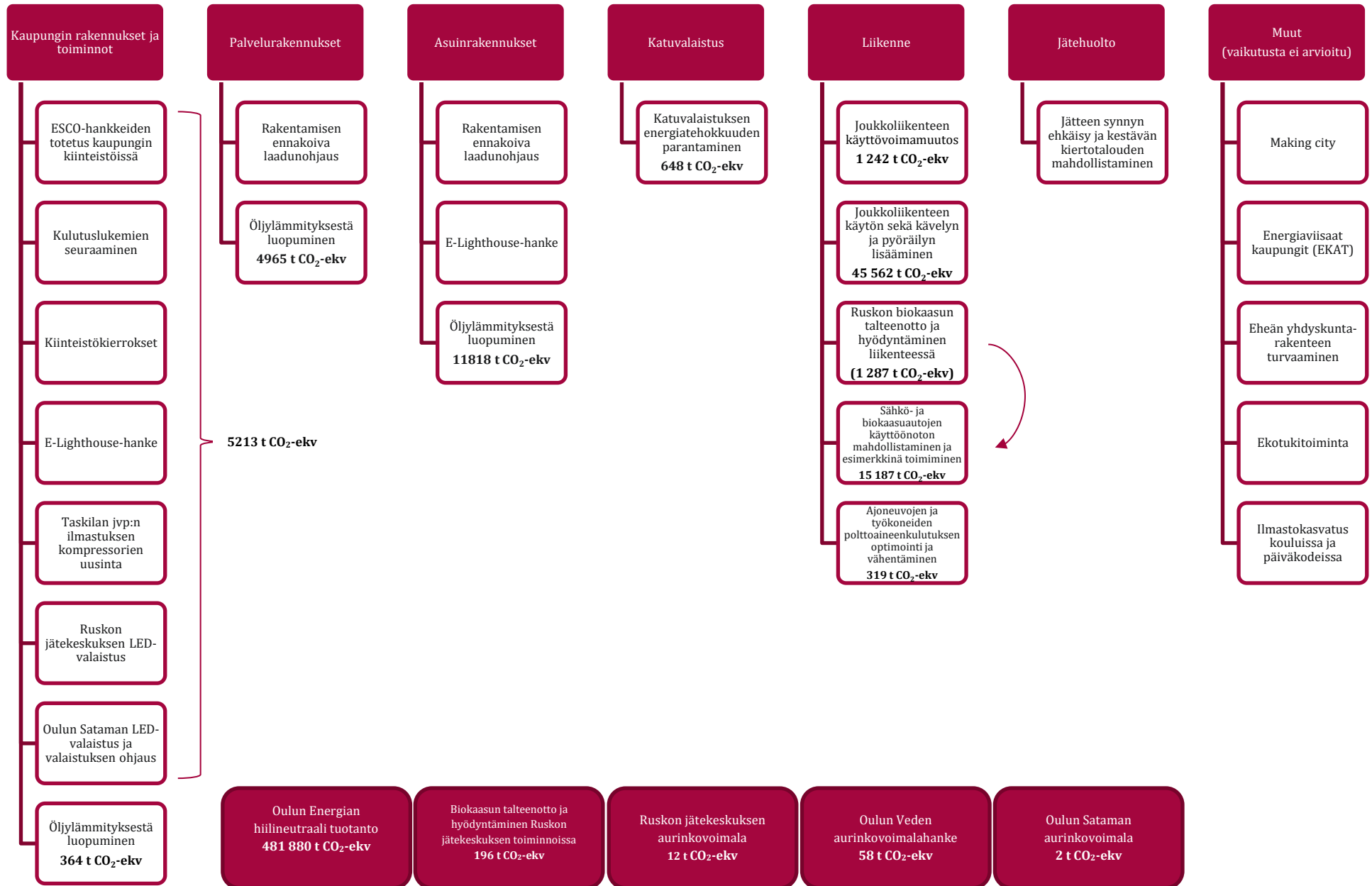
Oulun kaupungin hillintätoimenpiteille laskettiin vaikutusarviot perustuen Oulun kaupungin viranhaltijoilta saatuihin tietoihin sekä eri toimialojen tavoitteisiin, suunnitelmiin ja arvioihin. Arvioissa hyödynnettiin lisäksi muissa Suomen kaupungeissa tehtyjä arvioita. Toimenpiteitä koskevat arviot pyrittiin tekemään yhteistyössä toimialan edustajien kanssa ja heille tarjottiin mahdollisuus kommentoida toimialaa koskevia oletuksia. Hillintätoimenpiteiden vaikutusarvioinnissa käytetyt keskeisimmät oletukset on koottu taulukkoon 7.

Hillintätoimenpiteiden vaikutustenarviointia tehdään Oulussa pitkällä tähtäimellä ja työ jatkuu muun muassa Kuutoskaupunkien, Suomen ympäristökeskuksen ja Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen yhteistyöprojektin kautta. Projektissa kehitetään työkaluja toimenpiteiden ja niiden vaikuttavuuden seurantaan. Vaikutuksia arvioidaan hankkeessa ympäristövaikutusten lisäksi myös esimerkiksi terveyden ja hyvinvoinnin kannalta.

Taulukko 7. Hillintätoimenpiteiden vaikutusarvioiden keskeisimmät oletukset.

Toimenpide	Oletus
ESCO-hankkeiden toteutus kaupungin kiinteistöihin	Kaupungin energiatehokkuustoimet vähentävät sähkön ja kaukolämmön energiankulutusta noin prosentin vuodessa aikavälillä 2016-2030. Oletus vastaa KETSin vuotuista energiatehokkuustavoitetta vuosille 2014-2025.
Kulutuslukemien seuraaminen	
Kiinteistökierrokset	
E-Lighthouse-hanke	
Taskilan jvp:n ilmastuksen kompressorien uusinta	
Ruskon jätekeskuksen LED-valaistus	
Oulun Sataman LED-valaistus ja valaistuksen ohjaus	Öljylämmityksistä rakennuksista 35 % vaihtaa lämmitysmuotoa kaukolämpöön, maalämpöön tai pellettilämmitykseen 2016-2030. Yhdessä kansallisen tason toimenpiteiden vaikutuksen kanssa on arvioitu, että vuonna 2030 Oulussa ei käytetä öljyä rakennusten lämmitykseen.
Öljylämmityksestä luopuminen	
Rakentamisen ennakoiva laadunohjaus	Asuin- ja palvelurakennusten sähkönkulutus (sisältäen sähkölämmityksen, lämpöpumput ja kulutussähkön) 2016-2030 kasvaa 5 % vähemmän kuin ilman toimenpidettä. Toimenpide tukee öljylämmityksestä luopumista ja kaukolämmön kulutuksen maltillista kasvua.
Katuvalaistuksen energiatehokkuuden parantaminen	Katuvalaistuksen energiankulutus vähenee 3 GWh aikavälillä 2016-2030.
Oulun Energian hiilineutraali tuotanto 2050	Oulun Energian arviot tuotannosta ja omistuksista vuonna 2030.
Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen sähkön ja lämmön tuotannossa	Kiertokaari Oy:n arviot Ruskon jätekeskuksen biokaasun talteenoton ja hyödyntämisen toiminnoista.
Joukkoliikenteen käyttövoimamuutos	15 % joukkoliikenteestä siirtyy dieselistä sähköön 2016-2030. Lisäksi käytetään biokaasua.
Joukkoliikenteen käytön sekä kävelyn ja pyöräilyn lisääminen	Yksityisautoilun päästöt vähenevät 15 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä.
Sähkö- ja biokaasuautojen käyttöönoton mahdollistaminen ja esimerkkinä toimiminen	Yksityisautoilun päästöt vähenevät 5 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä.
Ajoneuvojen ja työkoneiden polttoainekulutuksen optimointi ja vähentäminen	Kaupungin ajoneuvojen ja työkoneiden polttoainekulutus laskee 28 % vuosina 2016-2030.
Ruskon jätekeskuksen aurinkovoimala	Aurinkosähköä tuotetaan 54 MWh vuonna 2030.
Oulun Veden aurinkovoimalahanke	Aurinkosähköä tuotetaan 305 MWh vuonna 2030.
Oulun Sataman aurinkovoimalahanke	Aurinkosähköä tuotetaan 9 MWh vuonna 2030.

Kuvassa 5 on esitetty kunkin SECAP-sektorin hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot. Sektorit ovat: kaupungin rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset, asuinrakennukset, katuvalaistus, liikenne sekä jätehuolto. Energiantuotantoon ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen vaikuttavat toimenpiteet on esitetty erikseen. Lisäksi kuvassa on esitetty joukko muita toimenpiteitä mutta näille ei olla laskettu vaikutusarvioita.



Kuva 5. SECAPin hillintätoimet SECAPin sektorin mukaan ja arvioidut päästövähennykset vuonna 2030 verrattuna perusuraskenaarioon.

4.4. Toimenpidekortit

Asetetun päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi Oulun kaupungissa toteutettavat hillintätoimenpiteet on esitetty toimenpidekorttien muodossa. Toimenpidekortteissa on esitetty kunkin toimenpiteen tavoite, pääasialliset vastuutahot sekä lyhyt kuvaus toimenpiteestä. Kortteissa esitetty lähtökohta kuvaa hanketta tai ohjelmaa, johon toimenpide pohjautuu. Lisäksi kortteissa on esitetty kohdassa 4.3. tarkemmin kuvatut päästövähennyspotentiaalit vuoteen 2030. Mahdollisuuksien mukaan kortteissa on lisäksi pyritty esittämään toimenpiteiden aikataulu ja kustannusarviot.

Toimenpiteet on jaettu kuvan 5 mukaisesti SECAP-sektoreiden toimenpiteisiin, energiantuotantoon ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen vaikuttaviin toimenpiteisiin sekä muihin toimenpiteisiin.

Kaupungin eri yksiköt sekä sidosryhmät osallistuivat hillintätoimenpiteiden tunnistamiseen ja kunkin vastuutahon edustajille tarjottiin mahdollisuus kommentoida tunnistettuja, tässä kappaleessa esitettyjä hillintätoimenpiteitä.

4.4.1. Kaupungin rakennukset ja toiminnot

4.4.1.1. ESCO-hankkeiden toteutus kaupungin kiinteistöissä

Toimenpide 1	ESCO-hankkeiden toteutus kaupungin kiinteistöissä
Tavoite	Kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja energiansäästö
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	ESCO-hankkeilla toteutetaan isompia ja kokonaisvaltaisia kiinteistöjen energiatehokkuustoimenpiteitä. Hankkeiden kiinteistöt valitaan ominaiskulutuksen perusteella.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	Energiatehokkuussopimuksen toisen kauden alusta lähtien, 2017→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Liikelaitos Oulun Tilakeskuksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.1.2. Kulutuslukemien seuraaminen

Toimenpide 2	Kulutuslukemien seuraaminen
Tavoite	Kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja energiansäästö
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Kaupungin kiinteistöissä otetaan käyttöön uusi kulutuslukemien seurantarjestelmä, joka automaattisesti poimii ja tekee hälytyksen niistä kiinteistöistä, joiden energiankulutus nousee tai laskee merkittävästi. Kiinteistöjen energiankulutuksen seuranta on kiinteistöhoitajien vastuulla ja neljä kertaa vuodessa pidettävissä yhteistyöpalavereissa käydään läpi kulutuslukemat ja poikkeamat ja mietitään mahdollisia energiansäästötoimenpiteitä.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	1.1.2018→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Liikelaitos Oulun Tilakeskuksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.1.3. Kiinteistökierrokset

Toimenpide 3	Kiinteistökierrokset
Tavoite	Kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja energiansäästö
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Kiinteistökierroksilla moniammattillinen kokoonpano käy vapaata keskustelua energia-asioista, jonka jälkeen tehdään kierros kiinteistössä havainnoiden mahdollisia energiaa säästäviä asioita. Mukana on käyttäjien lisäksi puhtaus- ja ateriapalveluiden sekä kiinteistönhoidon edustajat. Kierroksilla tulleiden havaintojen perusteella tehdään tarkempia kartoituksia esim. älykkästä valaistusohjauksesta ja nykyisten valaisimien korvaamista LED-valaisimilla. Kartoitusten perusteella teetetään korjaustoimenpiteitä, samalla kiinteistön käyttäjät vastuutetaan käyttämään kiinteistöä energiatehokkaasti. Kiinteistökierroskohteet valitaan ominaiskulutusten ja käyttäjämäärien mukaan. Kierrokseen osallistuvilla kiinteistöillä ei ole vihreää lippua.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	1.1.2017→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Liikelaitos Oulun Tilakeskuksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.1.4. e-Lighthouse – Energy Saving Lighthouse Cities -hanke*

Toimenpide 4	e-Lighthouse – Energy Saving Lighthouse Cities -hanke
Tavoite	Energiatehokkuuteen ja uusiutuvaan energiaan liittyvien ratkaisumallien käytön lisääminen sekä kaupungin omistamissa rakennuksissa että kotitalouksissa
Vastuutahot	Oulun kaupungin rakennusvalvonta yhteistyössä Tilakeskuksen, Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden, Kiertokaaren ja Oulun seudun ympäristötoimen kanssa
Lähtökohta	Kansainvälinen yhteistyöhanke NPA (Northern Periphery and Arctic) -alueen kaupunkien kanssa, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Hankkeessa NPA (Northern Periphery and Arctic) -alueen kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirjaan (CoM) sitoutuneet suurimmat kaupungit luovat konsepteja ja malleja Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelman (SEAP) kehittämiseen, toteuttamiseen, seurantaan ja tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeessa tavoitellaan energiatehokkuuteen ja uusiutuvaan energiaan liittyvien ratkaisumallien käytön lisäämistä, raportoinnin ja seurannan kehitystä sekä tiedonvaihtoa yhteistyötahojen kesken. Hankkeessa uusia toimintamalleja ja ratkaisuja kehitetään seuraaville sektoreille: <ul style="list-style-type: none"> • Kaupungin omistamat rakennukset • Korjausrakentaminen ja uudisrakentaminen • Jätehuolto
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	2016-2019
Kustannusarvio	Koko hanke 1,8 milj. euroa, josta Oulun osaprojektin kokonaiskustannukset 268 000 euroa.

* Hanke vaikuttaa lisäksi asuinrakennukset-sektoriin, jossa toimenpide hillitsee toimenpiteen 4.4.2.1. tavoin energiankulutuksen kasvua asuinrakennuksissa.

4.4.1.5. Taskilan jätevedenpuhdistamon aktiivilietteen ilmastukseen kompressorien uusinta

Toimenpide 5	Taskilan jätevedenpuhdistamon aktiivilietteen ilmastukseen kompressorien uusinta
Tavoite	Taskilan jätevedenpuhdistamon energiatehokkuuden parantaminen
Vastuutahot	Oulun Vesi liikelaitos
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Taskilan jätevedenpuhdistamon kompressorit vaihdetaan merkittävästi energiatehokkaampiin malleihin puhdistamon laajennuksen yhteydessä. Aktiivilietteen ilmastuksen kompressorien osuus puhdistamon energiankulutuksesta on noin puolet.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	2017-2019
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun Vesi liikelaitoksen talousarviossa.

4.4.1.6. Ruskon jätekeskuksen LED-valaistus

Toimenpide 6	Ruskon jätekeskuksen LED-valaistus
Tavoite	Ruskon jätekeskuksen energiatehokkuuden parantaminen
Vastuutahot	Kiertokaari Oy
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Ruskon jätekeskuksen ulko- ja sisävalaistuksen energiatehokkuutta parannetaan vaihtamalla LED-valaistukseen.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	2014-2025
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus on huomioitu Kiertokaari Oy:n talousarviossa.

4.4.1.7. Oulun Sataman LED-valaistus ja valaistuksen ohjaus

Toimenpide 7	Oulun Sataman LED-valaistus ja valaistuksen ohjaus
Tavoite	Oulun Sataman ulko- ja sisävalaistuksen energiatehokkuuden parantaminen
Vastuutahot	Oulun Satama Oy
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Valaistuksen energiatehokkuuden parantamiseen pyritään vaihtamalla LED-valaistukseen sekä ohjaamalla valaistusta energiaa säästävästi.
Päästövähennys	5213 t CO ₂ -ekv (seitsemän toimenpiteen yhteisvaikutus)
Aikataulu	2015-2020
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun Satama Oy:n talousarviossa.

4.4.1.8. Kaupungin öljylämmitteisten kiinteistöjen lämmitystapamuutokset ja öljylämmityksestä luopuminen

Toimenpide 8	Kaupungin öljylämmitteisen kiinteistöjen lämmitystapamuutokset ja öljylämmityksestä luopuminen
Tavoite	Kaikkiin öljylämmitteisiin kiinteistöihin on tehty lämmitystapamuutos vuoden 2025 loppuun mennessä.
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävä energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Öljylämmitteisissä kiinteistöissä, joissa öljykattila tulee käyttöön päähän, vaihdetaan lämmitysmuotoa kaukolämpöön, maalämpöön tai pellettilämmitykseen.
Päästövähennys	364 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	1.1.2015-31.12.2025
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Liikelaitos Oulun Tilakeskuksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.2. Palvelurakennukset ja asuinrakennukset

4.4.2.1. Rakentamisen ennakoiva laadunohjaus

Toimenpide 1	Rakentamisen ennakoiva laadunohjaus
Tavoite	Kiinteistöjen energiatehokkuuden parantaminen ja seurannan kehitys sekä energiansäästö
Vastuutahot	Oulun rakennusvalvonta
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävä energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP), Oulun ERA17-tiekartta
Kuvaus	Rakentamisen ennakoivaa laadunohjausta tarjotaan Oulussa sekä uudis- että korjausrakentamisen yhteydessä. <ul style="list-style-type: none"> a) Uudisrakentamisen yhteydessä Oulun rakennusvalvonta tarjoaa pientalorakentajille ohjausta ja opastusta rakentamisen ennako-ohjauksella, laatukoulutuksilla, laatuohjeistuksella ja laadunarviointijärjestelmillä. Laadunohjaus sisältyy rakennusluvan hintaan. Ennakoivaa laadunohjausta annetaan hankekohtaisesti sekä koulutustilaisuuksissa myös suurille rakennushankkeille. b) Korjausrakentamisen yhteydessä tarjotaan apua pientaloasujille pienentämään energialaskuaan ja riskit tiedostaen korjaamaan talonsa energiatehokkaammaksi samalla sen arvoa nostaen. Tätä varten on laadittu mm. Energiakorjaus-korttisarja ja Energiakorjaussivusto, joiden kehittämistä jatketaan mm. kehityshankkeiden toimenpiteissä kehittämällä lisää ohjeistusta energiatehokkuuden parantamiseen kerrostaloissa.
Päästövähennys	Energiankulutus kasvaa vähemmän kuin ilman toimenpidettä
Aikataulu	2005→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan rakennuslautakunnan ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.2.2. Öljylämmitteisten palvelu- ja asuinrakennusten lämmitystapamuutokset ja öljylämmityksestä luopuminen

Toimenpide 2	Öljylämmitteisen palvelu- ja asuinrakennusten lämmitystapamuutokset ja öljylämmityksestä luopuminen
Tavoite	Kaikkiin öljylämmitteisiin kiinteistöihin on tehty lämmitystapamuutos vuoden 2025 loppuun mennessä.
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiategokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Toimenpiteen tavoitteeseen pyritään muun muassa seuraavin keinoin: <ul style="list-style-type: none"> a) Öljylämmitteisissä asuin- ja palvelurakennuksissa, joissa öljykattila tulee käyttöikänsä päähän, vaihdetaan lämmitysmuotoa kaukolämpöön, maalämpöön tai pellettilämmitykseen b) Korjausrakentamisen ja asumisen ennakoivan laadunohjauksen osana tuotetaan asuin- ja palvelurakennuksille tietoa öljylämmityksen vaihtamisesta muihin lämmitysmuotoihin. c) Tietoa eri lämmitysmuodoista jaetaan muun muassa neuvontatilaisuuksissa.
Päästövähennys	16 783 t CO ₂ -ekv (palvelurakennukset 4965 t CO ₂ -ekv, asuinrakennukset 11 818 t CO ₂ -ekv)
Aikataulu	1.1.2015-31.12.2025
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Liikelaitos Oulun Tilakeskuksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.3. Katuvalaistus

4.4.3.1. Katuvalaistuksen energiatehokkuuden parantaminen

Toimenpide 1	Katuvalaistuksen energiatehokkuuden parantaminen
Tavoite	Katuvalaistuksen energiatehokkuuden parantaminen
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiategokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Toimenpiteen tavoitteeseen pyritään seuraavin keinoin: <ul style="list-style-type: none"> a) Elohopeavalaisimia vaihdetaan energiatehokkaampiin led-valaisimiin. Vuosien 2014-2017 aikana on vaihdettu yhteensä noin 17 000 valaisinta ja saavutettu 8,30 GWh energiansäästö. Vuodelle 2018 jäänee vielä noin 200-300 elohopeavalaisinta. b) Vanhimpia ja huonokuntoisimpia suurpainenatriumvalaisimia vaihdetaan energiatehokkaampiin led-valaisimiin. Vuosien 2018-2019 aikana uusitaan yhteensä noin 2500-3000 suurpainenatriumvalaisinta ja saavutetaan arviolta noin 0,7 GWh energiansäästö
Päästövähennys	648 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	Elohopeavalaisinten osalta 2014-2018 Suurpainenatriumvalaisinten osalta 2018-2019
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.4. Liikenne

4.4.4.1. Joukkoliikenteen käyttövoimamuutos

Toimenpide 1	Joukkoliikenteen käyttövoimamuutos
Tavoite	Vähäpäästöisempi joukkoliikenne
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma, vuoden 2018 aikana valmistuva Oulun kaupungin joukkoliikennestrategia
Kuvaus	<p>Oulun kaupunki valmistelee parhaillaan joukkoliikennestrategiaa. Strategiassa asetetaan kehityspolku joukkoliikenteen käyttövoimamuutosta varten. Tällä hetkellä joukkoliikenteen käytössä oleva kalusto on dieselkäyttöistä ja vielä vuonna 2019 kilpailutettavissa kohteissa käyttövoima tulee olemaan diesel. Kun kyseessä olevat liikennöintisolupäätökset päättyvät, on tarkoitus siirtyä erilaisiin käyttövoimiin.</p> <p>Lisäksi Oulun kaupunki on mukana kansainvälisessä joukkoliikenteen sähköistämiseen ja julkisten latauspisteiden lisäämiseen tähtäävässä hankkeessa.</p>
Päästövähennys	1 242 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	Joukkoliikenteen sähköistämisen edistämiseen tähtäävän hankkeen tavoitevuosi on 2030.
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden talousarviossa.

4.4.4.2. Joukkoliikenteen käytön lisääminen

Toimenpide 2	Joukkoliikenteen käytön lisääminen
Tavoite	Joukkoliikenteen suhteellisen osuuden lisääminen kaikista liikkumismuodoista
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma, vuoden 2018 aikana valmistuva Oulun kaupungin joukkoliikennestrategia
Kuvaus	<p>Joukkoliikenteen käyttöä pyritään lisäämään seuraavin toimin:</p> <ol style="list-style-type: none">Liikennetarjontaa lisätään 13 % vuoteen 2020 mennessä nykytasoon verrattuna.Pyöräparkit joukkoliikenteen asemien yhteyteen.Maankäyttöä tehostetaan vahvasti joukkoliikennevyöhykkeillä. Vähennetään henkilöauton käytön tarvetta.Raideliikenteeseen varaudutaan maankäytön suunnittelussa.Joukkoliikenteen tarjontaa ja palvelutasoa kehitetään erityisesti parhaan käyttäjäpotentiaalin omaavilla alueilla.Kestävän liikkumisen palvelutasoa parantamalla vaikutetaan kulkutapajakaumaan ja muutetaan liikkuminen kestäviä kulkumuotoja suosivaksi.Pysäköintimaksualueita laajennetaan.Eheällä yhdyskuntarakenteella tuetaan joukkoliikenteen käyttöä.
Päästövähennys	45 562 t CO ₂ -ekv (yhteisvaikutus kävelyn ja pyöräilyn lisäämisen kanssa)
Aikataulu	2014→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.4.3. Kävelyn ja pyöräilyn lisääminen

Toimenpide 3	Kävelyn ja pyöräilyn lisääminen
Tavoite	Kävelyn ja pyöräilyn suhteellisen osuuden lisääminen kaikista liikkumismuodoista
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma
Kuvaus	<p>Kävelyä ja pyöräilyä pyritään lisäämään seuraavin toimin:</p> <ol style="list-style-type: none"> Maankäyttöä tehostetaan vahvasti kävely- ja pyöräilyvyöhykkeillä. Vähennetään henkilöauton käytön tarvetta. Pyörätieverkostoa, pyöräilyn palveluja ja pyörä-bussi-matkaketjuja kehitetään ympärivuotisen pyöräilyn edistämiseksi. Kävelyä ja pyöräilyä helpotetaan ja nopeutetaan supersuojateiden ja pyöräilyn laatukäytävien avulla. Työpaikat ja palvelut sijoitetaan siten, että ne ovat helposti saavutettavissa kestävillä kulkumuodoilla. Kestävän liikkumisen palvelutasoa parantamalla vaikutetaan kulkutapajakaumaan ja muutetaan liikkuminen kestäviä kulkumuotoja suosivaksi. Liikenteen sujuvuutta kehitetään ja vähäpäästöisten kulkuneuvojen osuuksia kasvatetaan. Katupölyn torjuntatoimia jatketaan ja tehostetaan. Pyörä-, kävely- ja autoliikenteen mittausta kehitetään edelleen kaupungin omaa seurantaa varten ja reaaliaikaisista liikennemääristä ja päästövähennyksistä viestitään kuluttajille. Muun muassa mittauspisteiden määrää lisätään ja reaaliaikaisen tiedon jaossa hyödynnetään esimerkiksi info-tauluja. Kaupunkipyörät otetaan käyttöön toukokuussa 2019. Pysäköintimaksualueita laajennetaan.
Päästövähennys	45 562 t CO ₂ -ekv (yhteisvaikutus joukkoliikenteen käytön lisäämisen kanssa)
Aikataulu	2014→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.4.4. Sähkö- ja biokaasuautojen käyttöönoton mahdollistaminen ja esimerkkinä toimiminen

Toimenpide 4	Sähkö- ja biokaasuautojen käyttöönoton mahdollistaminen ja esimerkkinä toimiminen
Tavoite	Sähkö- ja biokaasuautojen käyttöönoton edistäminen
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, Oulun tekninen liikelaitos, Kiertokaari Oy
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Kuutoskaupunkien kaupunginjohtajien ilmastoaloitteet
Kuvaus	<p>Tavoitteeseen pyritään usein eri keinoin:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sähköautojen yleistymisen mahdollistetaan infrastruktuuria parantamalla. Latauspisteverkosto rakennetaan kaupungin rakennusten yhteyteen. Parkkipaikkoja vähennetään ja sähköautojen latausmahdollisuuteen varaudutaan. Biokaasun tankkausaseman otettiin käyttöön syyskuussa 2017. Yhteiskäyttöautojen käyttöä edistetään. Tarkastellaan mahdollisuuksia kaupungin kaluston hyödyntämiseen virka-ajan ulkopuolella. Kaupunki toimii esimerkkinä siirryttäessä vähäpäästöisempiin ajoneuvoihin. Kaupungin henkilöautojen hankinnan päästökriteerejä on tarkistettu vuonna 2016. Tällä hetkellä Teklillä käytössä kuusi

	täyssähköautoa ja kaksi biokaasuautoa. Määrän odotetaan kasvavan tulevaisuudessa. Kiertokaarella tällä hetkellä käytössä neljä biokaasuautoa. g) Biokaasutietoisuutta lisätään nettisivujen, tapahtumien ja markkinoinnin avulla.
Päästövähennys	15 187 t CO ₂ -ekv (sisältää vaikutukset Ruskon biokaasun talteenotosta ja hyödyntämisestä liikenteessä)
Aikataulu	2014→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.4.5. Ajoneuvojen ja työkoneneiden polttoaineenkulutuksen optimointi ja vähentäminen

Toimenpide 5	Ajoneuvojen ja työkoneneiden polttoaineenkulutuksen optimointi ja vähentäminen
Tavoite	Oulun teknisen liikelaitoksen omistamien ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen vähentäminen ja sitä kautta saavutettava energiansäästö
Vastuutahot	Oulun tekninen liikelaitos
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävä energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Polttoaineenkulutuksen seurannan ja optimoinnin kautta pyritään vähentämään kulutusta.
Päästövähennys	319 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	2015→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun teknisen liikelaitoksen ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.5. Jätehuolto

4.4.5.1. Jätteen synnyn ehkäisy ja kestävä kierrätöksen mahdollistaminen

Toimenpide 1	Jätteen synnyn ehkäisy ja kestävä kierrätöksen mahdollistaminen
Tavoite	Kestävä kierrätöksen edistäminen, materiaalin tehokkaampi hyödyntäminen ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen
Vastuutahot	Kiertokaari Oy, Oulun Energia, Oulun Vesi liikelaitos
Lähtökohta	Kiertokaaren toiminnan periaatteet, Oulun Energian laatu- ja ympäristöohjelma, Oulun Veden strategia, Oulun kaupungin hankintaohjelma, Oulun kaupungin ympäristöohjelma
Kuvaus	Tavoitteeseen pyritään usein eri keinoin: <ul style="list-style-type: none"> a) Jätteen syntyä ehkäistään ja erilliskeräystä tehostetaan neuvonnan ja tiedotuksen avulla. b) Uusien liiketoimintamalleja mahdollistetaan muun muassa toimimalla testausalustana. c) Osallistutaan erilaisiin projekteihin ja hankkeisiin. d) Oulun Energia kehittää yhteistyössä Kiertokaaren kanssa lajittelukonseptia, joka edistäisi huomattavasti kierrätöksen Oulussa ja Pohjois-Suomessa. Lajittelulaitos parantaa ekovoimalaitokselle hyödynnettäväksi menevän jätteen laatua ja tehostaa näin voimalaitoksen toimintaa entisestään. Biovoimalaitos taas tekee sähköä ja lämpöä muun muassa hyvälaatuisesta kierrätyspolttoaineesta, jonka raaka-ainetta lajittelulaitos tuottaa. e) Oulun Veden lietteenkäsittelyn muutokset. Selvitykset on aloitettu loppuvuodesta 2017 ja kilpailutus on käynnistetty syksyllä 2018. Lietteen käsittelytekniikkaan, kierrätettävyyteen ja jatkokäyttöön kiinnitetään kilpailutuksessa huomiota.

Päästövähennys	Ei arvioitu; tehostuneen muovin kierrätyksen vaikutus on mukana energiantuotannon arvioissa poltettavan jätteen koostumuksen kautta
Aikataulu	Käynnissä
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus on huomioitu toimenpiteen vastuutahojen talousarviossa.

4.4.6. Energiantuotanto ja uusiutuvan energian käytön lisääminen

4.4.6.1. Oulun Energian hiilineutraali tuotanto 2050

Toimenpide 1	Oulun Energian hiilineutraali tuotanto 2050
Tavoite	Vähähiilisten energialähteiden käytön kasvattaminen ja vaiheittainen siirtyminen hiilineutraalin tuotantoon vuoteen 2050 mennessä
Vastuutahot	Oulun Energia
Lähtökohta	Oulun Energian laatu- ja ympäristöohjelma
Kuvaus	Oulun Energia tavoittelee hiilineutraaliutta tuotannossaan vuoteen 2050 mennessä muun muassa seuraavin toimin: <ul style="list-style-type: none"> a) Laanilan teollisuusalueelle valmistuu biovoimalaitos vuonna 2020. Laitoksen teho on 215 megawattia ja se tuottaa sähköä, kaukolämpöä ja mahdollisesti myös prosessihöyryä. Laitoksen pääpolttoaineena käytetään puuta ja heti valmistuessaan puupolttoaineen osuus on 70 %. Biovoimalaitoksen valmistumisen myötä Oulun Energian tuotannon hiilidioksidipäästöt putoavat noin puoleen aikaisemmasta. Laitoksen tekniset ominaisuudet eivät rajoita puun osuuden lisäämistä. b) Turpeen käytöstä tuotannossa luovutaan vaiheittain vuoteen 2050 mennessä. Turvetta tarvitaan erityisesti Toppilan kakkosyksikössä, joka tulee käyttökänsä päähän arviolta noin vuonna 2035. c) Tuulisähköä Oulun Energia on saanut tuulivoimayhtiöiden osuuksien kautta. Osuuksien määrä on kasvanut viime vuosina ja yhtiö investoi edelleen päästöttömään tuotantoon.
Päästövähennys	481 880 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	Käynnissä
Kustannusarvio	Laanilan biovoimalaitos 200 miljoonaa

4.4.6.2. Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen

Toimenpide 2	Biokaasun talteenotto ja hyödyntäminen
Tavoite	Biokaasun tehokas kerääminen Ruskon jätekeskuksessa sekä sen tehokas ja monipuolinen hyödyntäminen
Vastuutahot	Kiertokaari Oy
Lähtökohta	Kiertokaaren toiminnan periaatteet, Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiategohkkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025
Kuvaus	Biokaasun tehokas talteenotto ja hyödyntäminen mahdollistetaan seuraavin toimin: <ul style="list-style-type: none"> a) Biokaasua saadaan loppusijoitusalueilta ja ostetaan Gasumin biokaasulaitokselta. b) Biokaasun kaasuasema otettiin käyttöön 2015 ja biokaasun puhdistuslaitos vuonna 2017. Puhdistuslaitteisto mahdollistaa suljetulla ja aktiivisella loppusijoitusalueella kerättävän biokaasun pitkäaikaisemmän hyötykäytön sekä biokaasun käytön liikennepolttoaineena. c) Kaasua toimitetaan teollisuushyötykäyttöön useaan eri kohteeseen. d) Mikroturbiinilaitoksella tuotetaan sähköä jätekeskuksen tarpeisiin.

	<p>e) Mikroturbiinilaitoksen ”hukkalämpö” käytetään Ruskon jätekeskuksen kiinteistöjen lämmityksessä sekä öljyaseman öljyvesisäiliöiden lämmittämiseen.</p> <p>f) Biokaasun tankkausasema otettiin käyttöön vuonna 2017. Tankkausaseman liikennepolttoaine valmistetaan Gasumin tuottamasta raakakaasusta.</p>
Päästövähennys	196 t CO ₂ -ekv (vaikutus liikenteen päästöihin arvioitu erikseen)
Aikataulu	Käynnissä
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Kiertokaari Oy:n talousarviossa.

4.4.6.3. Ruskon jätekeskuksen aurinkovoimala

Toimenpide 3	Ruskon jätekeskuksen aurinkovoimala
Tavoite	Ruskon jätekeskuksen alueen sähkönkulutuksen osittainen korvaaminen uusiutuvalla energialla
Vastuutahot	Kiertokaari Oy
Lähtökohta	Kiertokaaren toiminnan periaatteet
Kuvaus	Kiertokaaren Ruskon jätekeskuksen yhteyteen asennetaan aurinkovoimala. Voimalan teho on 64,4 kW.
Päästövähennys	12 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	2018-2019
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Kiertokaari Oy:n talousarviossa.

4.4.6.4. Oulun Veden aurinkovoimalahanke

Toimenpide 4	Oulun Veden aurinkovoimalahanke
Tavoite	Lisätä aurinkosähkön tuotantoa Oulun Veden puhdistamoiden yhteydessä
Vastuutahot	Oulun Vesi liikelaitos ja Business Finland. Projektin toteuttajana toimii Oulun Energia.
Lähtökohta	Business Finlandin tukema hanke Oulun Vesi laajennukset – aurinkovoimalat, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Ensimmäinen aurinkosähköhanke valmistui Taskilan vedenpuhdistamon yhteyteen vuonna 2016. Hankkeessa asennettujen aurinkopaneelien vuosituotanto on noin 90 000- 94 000 kWh. Käynnissä olevassa hankkeessa asennetaan 336 kpl aurinkopaneeleja Hintan puhdistamon yhteyteen. Asennettavien paneelien vuosituottoarvio on 77 000 kWh. Lisäksi on selvitetty ja saatu tarjoukset aurinkovoimalan asennuksesta Kurkelanrannan vedenpuhdistamon yhteyteen sekä Taskilan vedenpuhdistamon aurinkovoimalan laajennuksesta. Molemmille hankkeille on myönnetty energiatuki mutta hankkeista ei ole lopullista päätöstä eikä niitä ole aikataulutettu.
Päästövähennys	58 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	6.4.2018-31.12.2019
Kustannusarvio	100 000 euroa, Business Finland on myöntänyt hankkeelle energiatukea

4.4.6.5. Oulun Sataman aurinkovoimala

Toimenpide 5	Oulun Sataman aurinkovoimala
Tavoite	Oulun Sataman alueen sähkönkulutuksen osittainen korvaaminen uusiutuvalla energialla
Vastuutahot	Oulun Satama Oy
Lähtökohta	Toimintasuunnitelma Oulun kaupungin Energiatehokkuussopimuksen toteuttamiseksi vuosille 2017-2025, Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
Kuvaus	Satamatalon katolle asennettiin 47 aurinkopaneelia vuonna 2017. Lisäksi aurinkopaneeleja asennettiin satamaoperaattori Herman Andersson Oy:n neljän varaston katolle ja Oulun Konttivuokraus Oy:n varastolle. Kuuden toiminnassa olevan aurinkovoimalan huipputeho on 318 kilowattia.
Päästövähennys	2 t CO ₂ -ekv
Aikataulu	2017-2020
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun Satama Oy:n talousarviossa

4.4.7. Muut toimenpiteet

4.4.7.1. Kansainvälinen yhteistyöhanke Making City

Toimenpide 1	Kansainvälinen yhteistyöhanke Making City
Tavoite	Uusien innovatiivisten energiatehokkaiden ratkaisujen liiketoimintamallien luominen
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	EU:n Horizon 2020-ohjelma Smart Cities and Communities -teema
Kuvaus	Kansainvälinen yhteistyöhanke, jonka avulla edistetään kaupunkien vähähiilisyystavoitteita suunnittelemalla ja toteuttamalla energiatehokkaat pilottikohteet hankkeeseen osallistuvissa kaupungeissa. Oulun kaupungin pilottikohte sijaitsee Kaukovainion keskuksessa. Projektissa pilotoidaan eurooppalaisessa mittakaavassa innovatiiviseen energiaratkaisuun perustuva rakennuskokonaisuus tavoitteena tuottaa ja hyödyntää hukkalämpöä siten, että kokonaisuus on vuositasolla lähes energiaomavarainen. Hankkeessa yhteistyökumppanina toimivalle Oulun Energialle hanke tarjoaa mahdollisuuden pilotoida uusia energiaratkaisuja.
Päästövähennys	Ei arvioitu
Aikataulu	2019-2024
Kustannusarvio	Yhteensä 5,2 milj. euroa, josta Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen osaprojektin osuus 1 008 000 euroa, Horizon-ohjelman rahoitus 100 %

4.4.7.2. Energiaviisaat kaupungit EKAT-hanke

Toimenpide 2	Energiaviisaat kaupungit EKAT-hanke
Tavoite	Hankkeeseen osallistuvien kaupunkien nostaminen kansainvälisiksi esimerkkialueiksi energiatehokkaassa asumisessa, 0-energiarakentamisessa, monimuotoisen energijärjestelmän toteuttamisessa, energiatehokkuuden seurannassa ja käyttäjien ohjaamisessa
Vastuutahot	Liikelaitos Oulun Tilakeskus, osaprojekti Tampereen kaupungin vetämässä hankkeessa
Lähtökohta	6Aika Energiaviisaat kaupungit (EKAT)-hanke

Kuvaus	Hankkeessa kehitetään rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseen soveltuvia toimintamalleja ja ratkaisuja, jotka ovat monistettavissa muihin kaupunkeihin ja rakennuksiin. Rakennusten energiatehokkuuteen pyritään vaikuttamaan mittaamalla ja havainnollistamalla käyttäjälle, miten he voivat toiminnallaan vaikuttaa rakennuksen energiankulutukseen. Oulussa energiatehokkuuden pilottikohteina toimivat Talvikankaan koulu ja Kuivasjärven päiväkot. 0-energiakorttelin pilottialueena Oulussa toimii Raksilan urheilualue, jossa on tarve toteuttaa energiaremontti.
Päästövähennys	Ei arvioitu
Aikataulu	2018-2020
Kustannusarvio	Yhteensä 112 000 euroa, josta Oulun kaupungin osuus 37 000 euroa ja 6Aika rahoitusta 75 000 euroa

4.4.7.3. Eheän yhdyskuntarakenteen turvaaminen

Toimenpide 3	Eheän yhdyskuntarakenteen turvaaminen
Tavoite	Eheä ja toiminnoiltaan sekoittunut yhdyskuntarakenne
Vastuutahot	Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma
Kuvaus	Eheytyvä yhdyskuntarakenne luo pohjaa tehokkaalle ja sujuvalle liikennejärjestelmälle, kustannustehokkaille yhdyskuntateknisille verkostoille ja palveluiden hyvälle saavutettavuudelle. Eheän yhdyskuntarakenteen saavuttamiseksi toteutetaan seuraavia toimia: <ul style="list-style-type: none"> a) Palvelut ohjataan keskuksiin, jotka ovat saavutettavissa sekä joukkoliikenteellä että muilla kestäväillä liikkumismuodoilla. Palvelut mitoitetaan väestömäärän ja palvelutarpeen mukaan. b) Keskuksia täydennetään, tiivistetään ja uudistetaan toiminnoiltaan monipuolisiksi. Keskuksia kehitetään niiden ominaispiirteiden pohjalta. c) Olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödynnetään ja vahvistetaan täydennysrakentamisella. Maankäytön toteuttamisohjelmassa täydennysrakentamista painotetaan yleiskaavan vyöhykeajatteluun pohjautuen. d) Yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoitetaan ohjaamalla hajarakentamista kaavoituksen ja rakennusjärjestyksen keinoin. e) Alueet suunnitellaan ja toteutetaan asumismuodoiltaan, toiminnoiltaan ja palveluiltaan monipuolisiksi. f) Kaupungin julkisia sisä- ja ulkotiloja kehitetään erikokoisten kaupunkitapahtumien käyttöön tukemaan kaupunkikulttuuria ja vapaata kansalaistoimintaa.
Päästövähennys	Ei arvioitu
Aikataulu	2014→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden ja Oulun kaupungin talousarviossa.

4.4.7.4. Ekotukitoiminta työyhteisön ympäristövastuullisuuden ja -tietoisuuden lisäämiseksi

Toimenpide 4	Ekotukitoiminta työyhteisön ympäristövastuullisuuden ja -tietoisuuden lisäämiseksi
Tavoite	Opastaa ja innostaa työyhteisön jäsenet ympäristötyöhön
Vastuutahot	Oulun seudun ympäristötoimi, Oulun Tietotekniikka, Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, Tilakeskus, Oulun Vesi liikelaitos, Oulun Energia

Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma, Oulun kaupungin kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP), Kuutoskaupunkien ekotukitoiminnan verkosto
Kuvaus	Ekotukitoiminta käynnistyi Oulussa vuonna 2012 ja koulutettujen ekotukihenkilöiden määrä jatkoi kasvuaan vuonna 2017, jolloin ekotukihenkilöitä oli yli 230. Ekotukihenkilön tehtävänä on opastaa ja innostaa ympäristötyöhön, esimerkiksi kierrätykseen, energiansäästöön, kestäviin hankintoihin ja kestäviin liikuntatapoihin liittyen. Toiminnalla lisätään työyhteisöjen ympäristövastuullisuutta ja -tietoisuutta sekä muutetaan työtapoja ympäristöystävällisemmiksi. Muun muassa verkkokokousten ja pikaviestintäratkaisujen käyttöönottoon ja yleistymiseen on pyritty vaikuttamaan. Ekotukihenkilöt toteuttavat tarvittaessa arviointi- ja ohjauskäyntejä.
Päästövähennys	Ei arvioitu
Aikataulu	2012→
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun seudun ympäristötoimen sekä mahdollisten muiden toimijoiden talousarviossa.

4.4.7.5. Ilmastokasvatus kouluissa ja päiväkodeissa

Toimenpide 5	Ilmastokasvatus kouluissa ja päiväkodeissa
Tavoite	Lasten ja nuorten ympäristötietoisuuden lisääminen ympäristökasvatuksen avulla
Vastuutahot	Oulun kaupungin sivistys- ja kulttuuripalvelut
Lähtökohta	Oulun kaupungin ympäristöohjelma
Kuvaus	Lasten ja nuorten ympäristökasvatusta toteutetaan Oulussa usein eri keinoin ja ympäristökasvatuksen piiriin pyritään saamaan mahdollisimman moni lapsi ja nuori. a) Ympäristökasvatusta on Oulussa toteutettu muun muassa Vihreä lippu-ohjelmaan ja muihin ympäristökasvatusohjelmiin liittyneissä kouluissa ja päiväkodeissa. Oulu oli ensimmäinen suuri kunta, joka saavutti valtakunnallisen 15 prosentin tavoitteen Vihreä lippu -päiväkotien ja koulujen määrässä ja Hönttämäen koulu oli ensimmäinen pohjoissuomalainen koulu, jolle myönnettiin valtakunnallinen oppilaitosten ympäristösertifikaatti. b) Alueellista toimintaa pyritään edistämään Timosenkosken luontokoulun toimesta. Luontokoulu tarjoaa luontokouluohjelmia oululaisille alakouluille. Ohjelmat on tarkoitettu eri luokka-asteille Oulun kaupungin opetussuunnitelman mukaisesti. c) Oulun kaupungin varhaiskasvatuksen kestävän kehityksen- ja kulttuurikasvatuksen kehittämissyksikkö Alakööki toimii päiväkotien oppimisympäristön laajentajana. Alakööki muun muassa suunnittelee ja toteuttaa kokemuksellista ja elämysellistä toimintaa varhaiskasvatussyksiköille luonnossa, päiväkodeissa ja kulttuurilaitoksissa. Lisäksi yksikkö kehittää ja tukee kestävän kehityksen toimintaa.
Päästövähennys	Ei arvioitu
Aikataulu	Käynnissä
Kustannusarvio	Investoinnit ja muu toimenpiteiden vaatima rahoitus huomioidaan Oulun sivistys- ja kulttuuripalveluiden talousarviossa.

5. Skenaariot

5.1. Perusura- ja tavoiteskenaariot

SECAP-työn yhteydessä Oululle laadittiin kaksi skenaariota vuodelle 2030: perusura (BAU, Business As Usual) sekä tavoiteskenaario. Perusuraskenaarion laadinnassa otettiin huomioon kaupungin kasvu, energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansallisen tason toimenpiteet ja niiden vaikutusarviot. Kansallisen tason toimenpiteet ja niiden vaikutusten arviot perustuvat erityisesti Valtioneuvoston selontekoon keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030.

Perusuraskenaarion tärkeimmät oletukset on esitetty taulukossa 8. Perusuraskenaariossa käytetyt oletukset toimivat myös tavoiteskenaariot perustana.

Taulukko 8. Perusuraskenaarion (BAU) keskeisimmät oletukset.

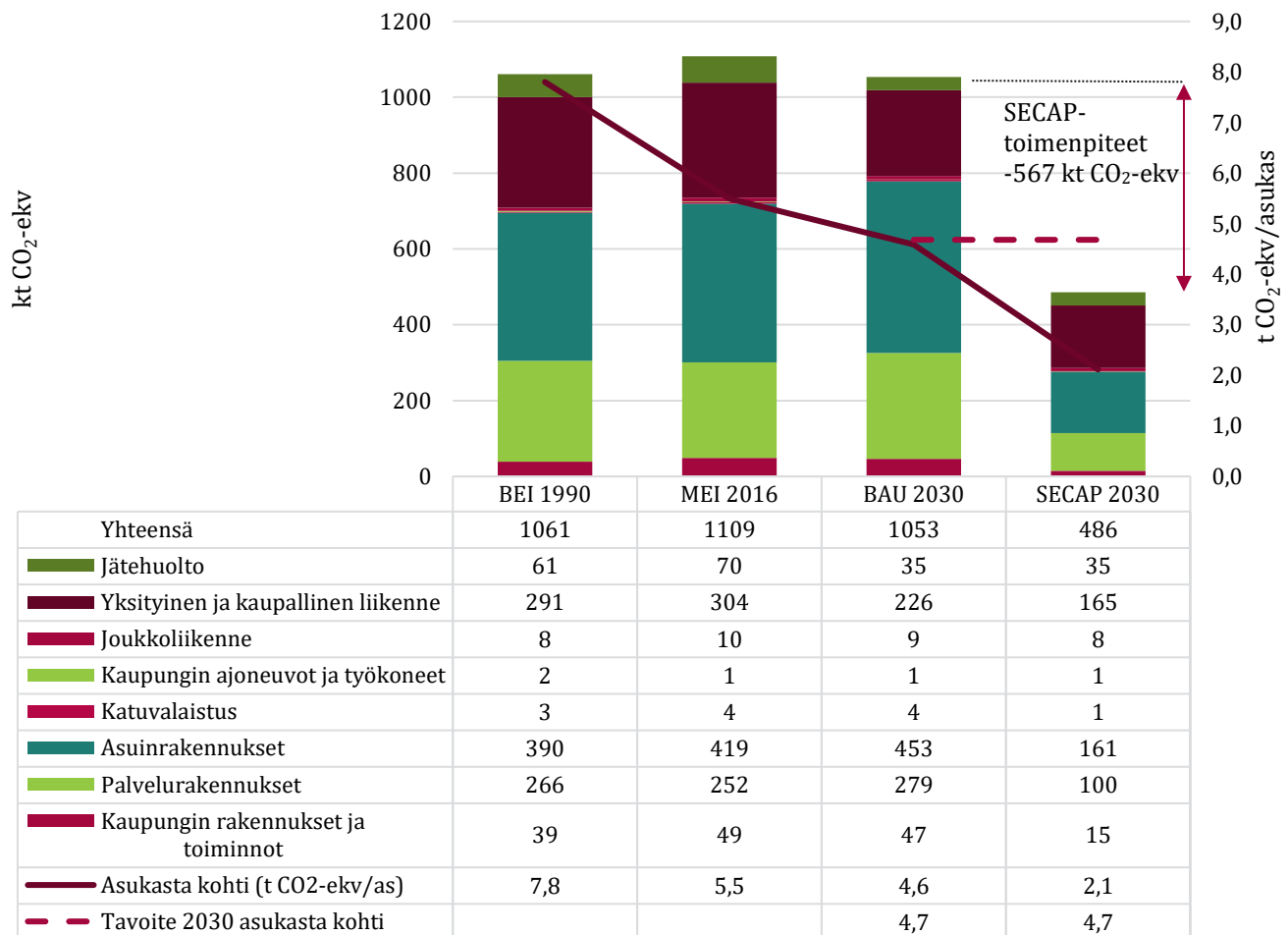
Parametri	Oletus
Asukasluku 2030	229 748 (Tilastokeskuksen väestöennuste)
Sähkönkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa	Vuoden 2016 tasolla vuonna 2030
Sähkönkulutus muissa kuin kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa	Kasvaa 0,5 % vuodessa asukasta kohti johtuen mm. sähkölaitteiden, lämpöpumppujen ja sähköisen liikenteen määrän kasvusta.
Kaukolämmön kulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa	Vuoden 2016 tasolla vuonna 2030
Kaukolämmön kulutus palvelu- ja asuinrakennuksissa	Kasvaa 17 % vuodesta 2016 vuoteen 2030 johtuen kaupungin kasvusta sekä öljylämmityksen korvaamisesta kaukolämmöllä.
Öljynkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa, palvelu- ja asuinrakennuksissa	Öljynkulutus laskee 65 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä kansallisten toimenpiteiden ansiosta. Öljyä korvataan kauko- ja maalämmöllä sekä biomassalla.
Oulun energian sähköntuotanto	Vuoden 2016 energianlähdejakauma ja tuotantomäärät
Oulun energian kaukolämmön tuotanto	Vuoden 2016 energianlähdejakauma
Kaupungin ajoneuvot ja työkoneet, joukkoliikenne	Kulutus samalla tasolla kuin 2016, biopolttoaineen osuus kasvaa 4,3 %:sta 13,5 %:iin.
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Päästöt laskevat neljänneksen vuodesta 2016 vuoteen 2030 kansallisten toimien vaikutuksesta.
Jätehuolto	Päästöt puolittuvat vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Perusuraskenaariossa Oulun kokonaispäästöt vuonna 2030 ovat noin vuosien 1990 ja 2016 tasolla (kuva 6). Sen sijaan asukaskohtaiset päästöt ovat perusuraskenaariossa 41 % perusvuoden 1990 tasoa alempana. Tämä tarkoittaa, että SECAPin asukaskohtainen tavoite, 40 % päästövähennys vuodesta 1990, saavutettaisiin jo perusuraskenaariossa. Kansallisen tason toimenpiteisiin perustuva perusuraskenaario vaatii kuitenkin toteutuakseen muutoksia kaupungissa: esimerkiksi liikenteen päästöjen lasku

asukasluvun kasvaessa edellyttää muutoksia liikkumistottumuksissa sekä liikenteen käyttövoimissa. Jätehuollon päästöjen lasku perusurassa edellyttää Kiertokaareltä tehokasta jätehuollon toteuttamista.

Tavoiteskenaariossa on käytetty samoja oletuksia ja arvioita kuin perusuraskenaariossa mutta lisäksi on otettu huomioon SECAPin hillintätoimenpiteiden vaikutukset, jotka on esitetty kuvassa 5 sekä toimenpidekortteissa kohdassa 4.4.

Tavoiteskenaariossa Oulun kokonaispäästö määrä laskee 54 % perusvuoden 1990 tasosta. Skenaarioanalyysin perusteella Oulun olisi siis mahdollista saavuttaa SECAPin tavoite, 40 % päästövähennys, myös absoluuttisena päästö määränä. SECAP-skenaarion saavuttaminen edellyttää tässä suunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteutumista täysimääräisinä. Merkittävimmät päästövähennykset verrattuna vuoteen 2016 tapahtuvat SECAP-skenaariossa asuin- ja palvelurakennuksissa sekä liikenteessä. Asuin- ja palvelurakennusten päästöt vähenevät erityisesti Oulun Energian siirtyessä kohti hiilineutraalia tuotantoa. Liikenteen päästöjen vähentyminen edellyttää merkittäviä muutoksia kulkutapajakaumassa sekä liikenteen käyttövoimissa.



Kuva 6. Oulun kaupungin SECAP-menetelmällä lasketut päästöt vuosilta 1990 (BEI) ja 2016 (MEI) sekä perusuraskenaarion (BAU) ja tavoiteskenaarion (SECAP) mukaiset päästöt vuonna 2030.

6. Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi

6.1. Menetelmä

Ilmastonmuutoksen hillinnän ohella Kaupunginjohtajien kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelmassa raportoidaan myös kaupungin ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävästä ilmastotyöstä. Sopeutumiseen tähtäävän työn tueksi tulee sopimukseen sitoutuneiden kaupunkien laatia SECAP-ohjeiden mukainen riskien ja haavoittuvuuksien analyysi. Oulun kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysi laadittiin SECAP-raportointiohjeen pienille ja keskisuurille kaupungeille suosittelemaa viisivaiheista Indikaattoriperusteista haavoittuvuusarvioinnin mallia (Indicator-Based Vulnerability Assessment, IBVA) hyödyntäen (kuva 7).



Kuva 7. Oulun riskien ja haavoittuvuuksien analyysissä käytetyn Indikaattoriperusteisen haavoittuvuusarvioinnin viisi vaihetta.

6.2. Lähtötietojen kartoitus

Riskien ja haavoittuvuuksien analyysin ensimmäisen vaiheessa tunnistettiin analyysin kannalta tärkeät sidosryhmät ja yhteyshenkilöt. Oulussa yhteyshenkilöitä tunnistettiin laajasti eri aloilta sekä Oulun kaupunkiorganisaatiosta että Oulun yliopistosta. Tunnistettuihin yhteyshenkilöihin oltiin yhteydessä ja heille tarjottiin mahdollisuutta osallistua kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysiä koskevaan haastatteluun. Haastatteluihin osallistuivat:

Johanna Jylhä, maisema-arkkitehti, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, kaavoitus
Ari Heikkinen, johtaja, konsernipalvelut
Heikki Kontsas, riskienhallintapäällikkö, Oulun kaupunki
Tomi Honkakunnas, riskienhallintapäällikkö, Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
Tiina Ikkäheimo, ympäristöterveyden dosentti, ympäristöterveyden ja keuhkosairauksien tutkimuskeskus, Oulun yliopisto
Timo Hugg, dosentti, ympäristöterveyden ja keuhkosairauksien tutkimusyksikön varajohtaja, Oulun yliopisto

Lisäksi analyysin materiaalia kommentoi projekti-insinööri Marjo Honkamaa-Eskolaan Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden katu- ja viherpalveluista.

Sidosryhmäyhteistyön käynnistämisen lisäksi analyysin ensimmäiseen vaiheeseen kuului analyysin kannalta oleellisen kirjallisen materiaalin kartoitus ja analysointi. Analyysissä hyödynnettiin olemassa olevia kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastonmuutoksen riskejä ja vaikutuksia tarkastelevia selvityksiä sekä Euroopan komission ja Euroopan ympäristöviraston ylläpitämää tietokantaa ilmastonmuutoksen riskeistä ja haavoittuvuuksista. Lähtötilan kartoituksessa hyödynnetty materiaali on esitetty taulukossa 9. Materiaalia voidaan jatkossa hyödyntää ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävässä työssä ja sen suunnittelussa.

Taulukko 9. Oulun riskien ja haavoittuvuuksien analyysin lähtötilan kartoituksessa hyödynnetty materiaali.

Otsikko	Julkaisija	Vuosi
Ympäristötilinpäätös 2017	Oulun seudun ympäristötoimi	2017
Yhteiskunnan turvallisuusstrategia	Turvallisuuskomitea	2017
Ilmastonmuutos pääkaupunkiseudulla	Ilmatieteen laitos	2016
Suomi kestävä luonnonvaratalouden edelläkävijäksi 2050	Työ- ja elinkeinoministeriö	Päivitetty 2014
Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2022	Maa- ja metsätalousministeriö	2014
Luonnon puolesta - ihmisen hyväksi, Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön toimintaohjelma 2013-2030	Ympäristöministeriö	2013
Suomen arktinen strategia	Valtioneuvoston kanslia	2013
Toimintaohjelma luonnononnettomuuksien vahinkojen rajoittamiseksi	Sisäasiainministeriö	2012
Pohjois-Pohjanmaan ilmastostrategia	Pohjois-Pohjanmaan liitto	2010
Oulun seudun ilmastostrategia	Seudullisen ilmastostrategian ohjausryhmä	2009
European Climate Adaptation Platform ¹	Euroopan komissio ja Euroopan ympäristökeskus	

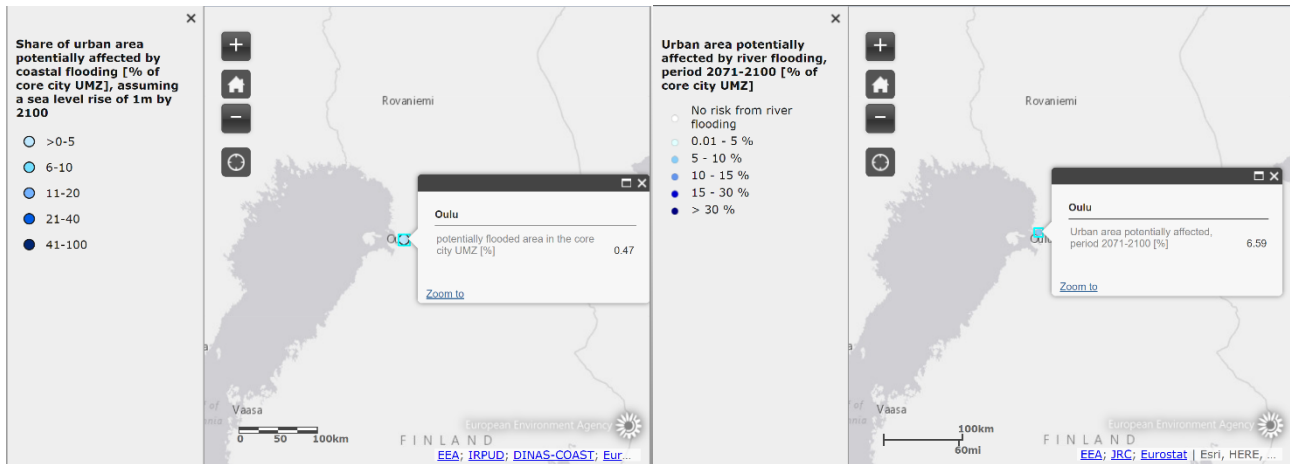
¹ European Climate Adaptation Platform, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-adaptation/climatic-threats/flooding>

6.3. Ilmastoriskien arviointi

Analyysin toisessa vaiheessa tunnistettiin ja arvioitiin kaupunkia nyt ja lähitulevaisuudessa uhkaavat ilmastonmuutoksen riskit. Ilmastonmuutoksen riskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle.

Riskejä arvioitiin kirjallisuus- ja aineistoanalyysin perusteella ja analyysiä tarkennettiin asiantuntijahaastatteluiden perusteella. Kirjallisuus- ja aineistoanalyysissä hyödynnettiin taulukossa 9

esitettyä materiaalia, kuten European Climate Adaptation Platform-sivustolle koottujen kartta-aineistojen tietoja (kuva 8).



Kuva 8. Esimerkkejä riskien arvioinnissa käytetyistä European Climate Adaptation Platformin kartta-aineistojen tiedoista. Kuvassa merenpinnannoususta johtuvista tulvista sekä jokitulvista kärsivien alueiden osuudet Oulussa.

Oulun kaupungin kannalta oleellisille ilmastonmuutoksen riskeille arvioitiin nykytaso, odotettavissa olevat muutokset riskin esiintymistiheydessä ja intensiteetissä sekä aikaväli, jolla arvioitujen muutosten odotetaan tapahtuvan. Analyysissä tunnistetut Oulun kaupunkia uhkaavat ilmastonmuutoksen riskit ja niiden arvioitu kehitys on esitetty SECAP-ohjeen mukaisessa taulukossa 10.

Taulukko 10. Oulun kaupunkia uhkaavat ilmatoriskit sekä niiden arvioitu kehitys lähitulevaisuudessa.

Ilmastovaaran tyyppi	Riskitaso	Odotettu muutos intensiteetissä	Odotettu muutos taajuudessa	Aikataulu
Äärimmäinen lämpö	!!	↑	↑	▶▶▶
Äärimmäinen kylmyys	!!	↓	↑	▶▶▶
Äärimmäinen sademäärä	!!!	↑	↑	▶
Tulvat	!!!	↑	↑	▶
Merenpinnan tason nousu	!!	↑	↑	▶▶▶
Kuivuus	!!	↑	↑	▶▶▶
Myrskyt	!!!	↑	↑	▶
Metsäpalot	!	↑	↑	▶
Eroosioherkkyys	!!	↑	↑	▶
Pilvisyyden lisääntyminen	!!	↑	↑	▶
Muutokset lumi ja jääpeitteessä	!!	↑	↑	▶
Hulevesitulvat	!!!	↑	↑	▶
Muutokset siitepölymäärissä	!!!	↑	↑	▶▶
Taudit	!!	↑	↑	▶▶
!: Matala !!: Kohtalainen !!!: Korkea ↑: Kasvu ↓: Lasku				▶: Lyhyt jakso (0-5 vuotta) ▶▶: Keskipitkä jakso (5-15 vuotta) ▶▶▶: Pitkä jakso (yli 15 vuotta)

6.4. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen

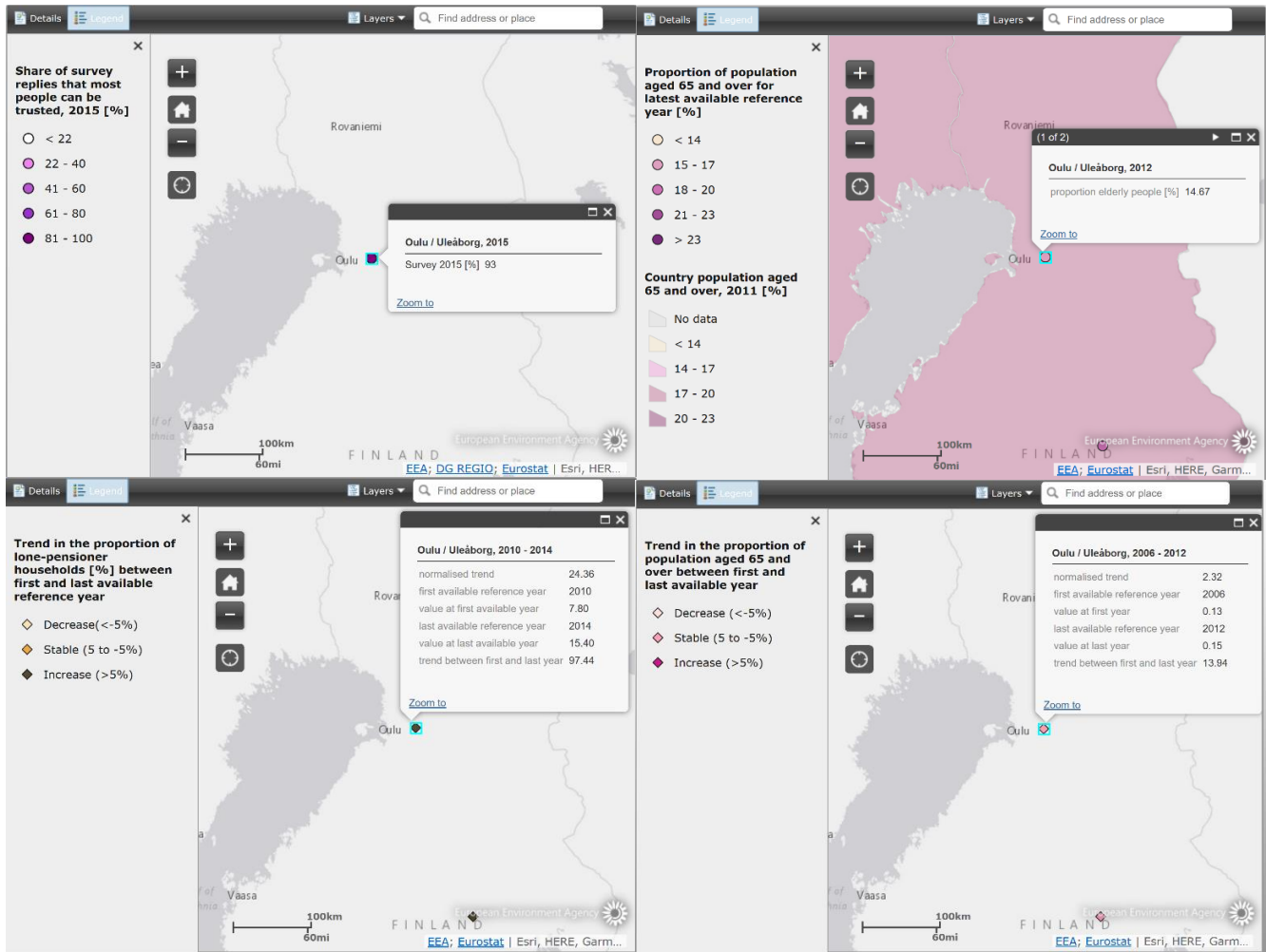
Kirjallisuus- ja aineistoanalyysin sekä asiantuntijahaastatteluiden perusteella tunnistetuille Oulun kannalta merkittävimmille riskeille tunnistettiin haavoittuvuustekijöitä. Tekijöiden määrittäminen auttaa luomaan kokonaiskuvan kaupunkia uhkaavista ilmastonmuutoksen riskeistä, kaupungin haavoittuvuuksista sekä niistä osa-alueista, joihin sopeutumistoimet tulisi kohdistaa. Haavoittuvuuteen vaikuttavat tekijät jaettiin kolmeen ryhmään:

Altistumistekijät: Tarjoavat tietoa kaupungin altistumisesta ilmatoriskille johtuen väestön, elinympäristöjen, lajien, ekosysteemien, palveluiden, resurssien, infrastruktuurin tai taloudellisen, sosiaalisen tai kulttuurisen pääoman sijoittumisesta ilmastonmuutoksen riskille alttiille alueelle.

Herkkyystekijät: Tarjoavat tietoa kaupungin alttiudesta ilmastonmuutoksen vaikutuksille väestön koostumuksen, aluesuunnittelun ja fyysisten olosuhteiden kautta.

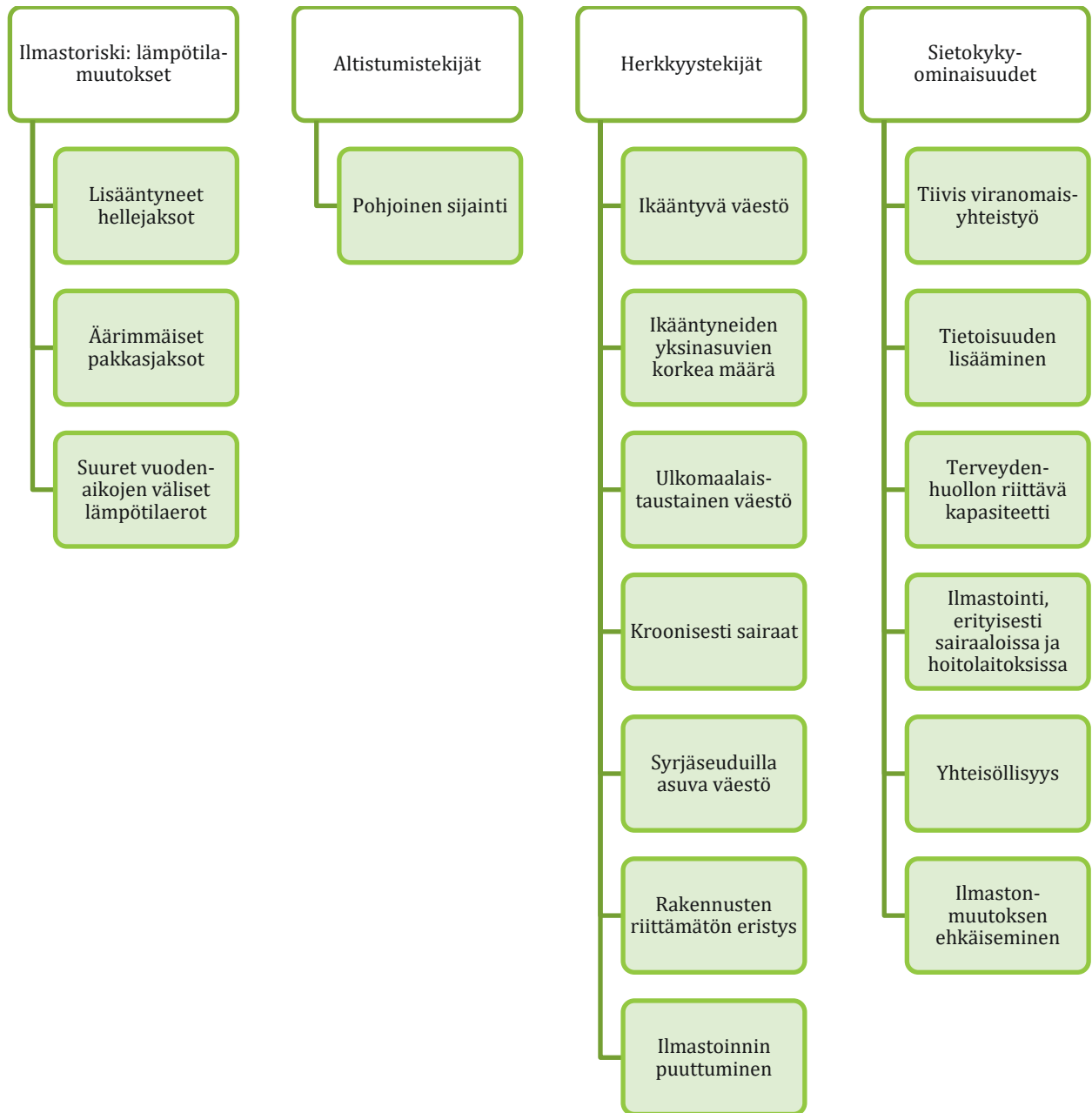
Sietokykyominaisuudet: Tarjoavat tietoa kaupungin ominaisuuksista, jotka tukevat kaupungin kykyä välttää tai sopeutua ilmatoriskien vaikutuksiin.

Haavoittuvuustekijöitä tarkasteltiin sekä määrällisinä että laadullisina indikaattoreina. Haavoittuvuustekijöiden arvioinnissa hyödynnettiin Covenant of Mayorsin suositusten mukaisesti European Climate Adaptation Platformin kartta-aineistoon koottuja tietoja esimerkiksi ihmisten haavoittuvuudesta (kuva 9).



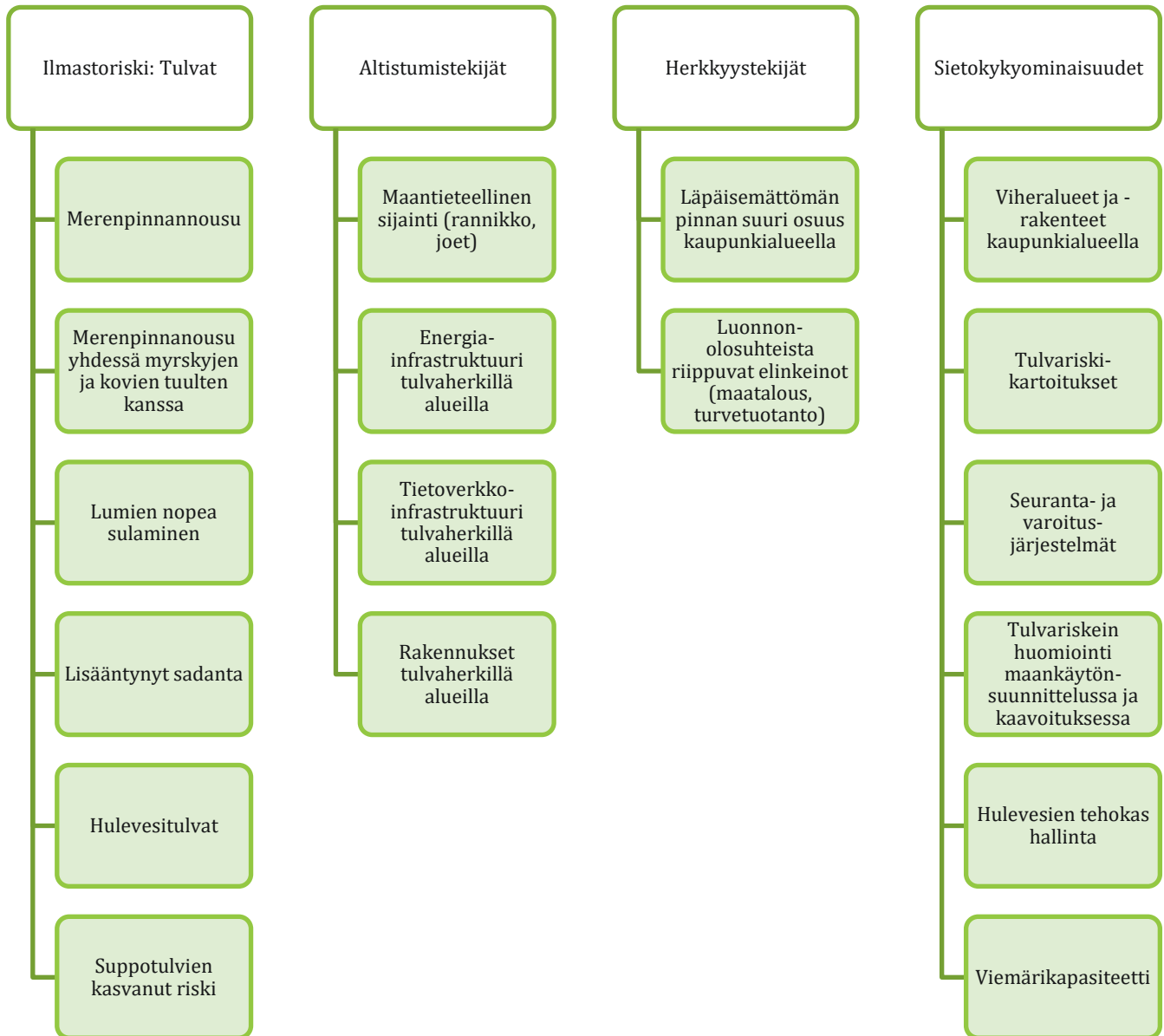
Kuva 9. Esimerkkejä haavoittuvuustekijöiden arvioinnissa hyödynnetyistä European Climate Adaptation Platformin kartta-aineiston tiedoista.

Merkittäväksi ilmastonmuutoksen aiheuttamaksi riskiksi Oulun alueella tunnistettiin lämpötilamuutokset. Ilmaston on todettu lämpenevän pohjoisilla alueilla muita alueita nopeammin, mistä syystä myös jotkin sen aiheuttamat muutokset, esimerkiksi terveyteen voivat olla merkittävämpiä. Ilmastonmuutoksen myötä kuumaan liittyvän kuolleisuuden ennakoidaan lisääntyvän ja kylmästä aiheutuvan vähentyvän. Lukumääräisesti, matalasta lämpötilasta aiheutuu Suomessa moninkertaisesti enemmän haittaa kuin lämpimästä säästä. Nettovaikutus kokonaiskuolleisuudessa on vähäinen ja kokonaisuudessa vaikutukset riippuvat siitä, kuinka ilmastonmuutosta voidaan globaalisti hillitä. Toisaalta ilmastonmuutos saattaa aiheuttaa enemmän sään ääri-ilmiöitä ja myös pidemmät helle- ja pakkasjaksot ovat Oulun seudulla mahdollisia. Lisäksi Oulussa, ja pohjoisilla alueilla ylipäätään, vuodenaikojen väliset lämpötilaerot ovat poikkeuksellisen suuria. Lämpötilamuutokset vaikuttavat sekä ihmisiin, infrastruktuuriin että ekosysteemeihin. Kuvassa 10 on esitetty lämpötilamuutoksiin liittyviä haavoittuvuustekijöitä ihmisten hyvinvoinnin kannalta.



Kuva 10. Lämpötilamuutosten altistumistekijät, herkkyystekijät ja sietokykyominaisuudet ihmisten hyvinvoinnin kannalta.

Toinen merkittävä Oulua uhkaava ilmastonmuutoksen aiheuttama riski ovat tulvat. Tulvilla on toteutuessaan potentiaalisesti laajat vaikutukset yhteiskunnan toimintaan, sillä ne saattavat vaikuttaa esimerkiksi sähkön jakeluun tai vahingoittaa tietoverkkokaapelointia. Tulvat saattavat lisäksi vahingoittaa rakennuksia ja muuta infrastruktuuria sekä aiheuttaa haittaa maataloudelle. Tulvat myös lisäävät vesistöjen rehevöitymisen riskiä. Tulvien taloudelliset vaikutukset ovat potentiaalisesti erittäin mittavia. Tulville tunnistettuja haavoittuvuustekijöitä on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Tulvien altistumistekijät, herkkyystekijät ja sietokykyominaisuudet.

6.5. Keskeisimmät haavoittuvuudet

Edellisessä vaiheessa tunnistettujen haavoittuvuustekijöiden ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella arvioitiin keskeisimmät osa-alueet, miltä osin kaupunki on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin sekä ääri-ilmiöihin. Analyysin perusteella tunnistetut keskeisimmät sosiaalis-taloudelliset haavoittuvuudet on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Keskeisimmät sosiaalis-taloudelliset haavoittuvuudet Oulussa.

Haavoittuvuus- tyyppi	Haavoittuvuuden kuvaus
Sosiaalis- taloudellinen	<p>Ikääntyvän väestön ja kroonisesti sairaiden terveys ja hyvinvointi. Ikääntyneet, erityisesti yli 80 vuotiaat, ovat erityisen haavoittuvassa asemassa ja herkkiä lämpötilassa aiheutuville muutoksille. Sekä lämpimät että kylmät lämpötilat ovat haitallisia ikääntyneelle väestölle.</p> <p>Suomessa ja Oulussa väestö on heikosti sopeutunut lämpimiin säihin verrattuna esimerkiksi Etelä-Eurooppaan. Tutkimusten perusteella ihannelämpötila suomalaisille olisi noin 14 astetta ja jo pienet muutokset lämpötiloissa vaikuttavat ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin ja vaikutukset kuolleisuuteen näkyvät nopeasti. Erityisen herkkiä lämpötilan muutoksille sekä äärimmäisen kuumille tai kylmille jaksoille ovat ikääntyneet sekä kroonisesti sairaat, kuten esimerkiksi sydän- ja verisuonitaudeista sekä hengitystiesairauksista kärsivät. Epäsuorista ilmastonmuutoksen vaikutuksista tunnistettiin siitepölyjen määrän mahdollinen kasvu. Hiilidioksidipitoisuuden kasvaessa kasveilla on paremmat lisääntymisedellytykset ja tästä syystä siitepölyjen määrän voidaan ennustaa kasvavan. Siitepölyn lisääntynyt määrä on suoraan kytköksissä allergiaa ja astmaa sairastavien, siitepölyyn reagoivien oirekuvaan sekä epäsuorasti riskiin sairastua allergioihin ja astmaan. Tällä hetkellä hiilidioksidin määrä ilmakehässä on noin 400 ppm. Tulevaisuuden ennusteiden mukaisissa olosuhteissa kasvatettujen kasvien siitepölyjen tuotto lisääntyi kymmeniä prosentteja. Ennusteiden mukaan jopa yli puolet Euroopan väestöstä saisi siitepölystä aiheutuvia allergisia oireita jo lähitulevaisuudessa. Suomessa siitepölystä aiheutuvista allergisista oireista kärsii tällä hetkellä 15-20 % kansalaisista. Mahdollinen lisäys allergiaa ja astmaa sairastavien ja siitepölyistä oireita saavien määrässä kuormittaa terveydenhuoltoa, heikentää työ- ja toimintakykyä ja sillä on taloudellisesti erittäin merkittäviä vaikutuksia.</p>
Sosiaalis- taloudellinen	<p>Hulevesien hallinta. Kasvava tulvariski edellyttää hulevesien nykyistä parempaa hallintaa. Suunnitteilla on useita toimenpiteitä, joita tulisi viedä eteenpäin ja pilotoida, mutta asiat eivät ole edenneet toivotussa aikataulussa resurssien puutteen takia.</p>
Sosiaalis- taloudellinen	<p>Luonnonvaroista riippuvaiset elinkeinot. Oulun alueella on runsaasti luonnonvaroista riippuvaista taloudellista toimintaa, kuten esimerkiksi metsätaloutta, turvetuotantoa sekä porotaloutta. Ilmaston lämpenemisen aiheuttamat muutokset saattavat aiheuttaa haittaa vahvasti luonnonvaroista riippuvaisille elinkeinoille.</p>

6.6. Haavoittuvuuden yhteenveto

Analyysin aikana koottujen kaupunkia uhkaavia riskejä ja haavoittuvuustekijöitä koskevien tietojen perusteella tunnistettiin paitsi Oulun kaupungin kannalta keskeisimmät haavoittuvuudet (kohta 6.5.), myös sektorikohtainen haavoittuvuus.

Taulukossa 12 on esitetty ne sektorit Oulussa, jotka ovat haavoittuvia ilmastonmuutoksen riskien toteutuessa. Haavoittuviksi tunnistettujen sektoreiden osalta on arvioitu mahdollisia vaikutuksia, toteutumistodennäköisyyttä, vaikutustasoa sekä aikataulua.

Taulukko 12. Oulun kaupungin ilmastomuutoksen riskien vaikutuksille alttiit sektorit.

Sektori	Vaikutukset	Todennäköisyys	Vaikutustaso	Aikataulu
Rakennukset	Tulvien ja hulevesien aiheuttamat vahingot ja niiden taloudelliset haitat, ilmastointitarpeen kasvu	Todennäköinen	!!!	►
Kuljetus	Lisääntyvät sade ja lumimäärät, lämpötilanvaihtelu talvisin ja muutokset routasyklissä. Liukkaus lisääntyy ja teiden kunto heikkenee, mikä puolestaan johtaa onnettomuusalttiuden kasvuun. Jääpeitteen väheneminen helpottaa merikuljetusta mutta toisaalta avojäätä on tulevaisuudessa enemmän.	Todennäköinen	!!	►
Energia	Sähkökatkojen lisääntyminen esimerkiksi myrskyjen tai lisääntyneen lumimäärän takia.	Todennäköinen	!!!	►
Vesi	Talous- ja juomaveden riittävyden varmistaminen.	Todennäköinen	!!!	►
Maankäytön suunnittelu	Hulevesien vaikutukset rakennuskantaan, niiden merkitys alueen järvissä ja vesistöissä sekä hulevesien hallinnan merkitys maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa.	Todennäköinen	!!!	►
Maatalous ja metsähuolto	Kasvitaudit ja tuholaiset sekä mahdolliset uudet vieraslajit. Tuhojen on laskettu ylittävän lämpösummasta koituvat hyödyt. Tulvien ja pitkien kuivien jaksojen haitat.	Mahdollinen	!!!	►
Ympäristö ja biodiversiteetti	Ilmaston muuttuminen, tulokas- ja vieraslajien sekä kasvitautien levittäytyminen ja niiden vaikutukset ekosysteemeihin.	Todennäköinen	!!!	►
Terveys	Helteisiin liittyvä sairastavuus ja kuolleisuus lisääntyy. Kylmyyden aiheuttama sairastavuus pysyy ennallaan mutta on edelleen merkittävä uhka väestölle. Lisääntyvä siitepölyn määrä ja uusien allergisoivien kasvilajien leviäminen. Hyönteisten ja nisäkkäiden levittämien tautien mahdolliset esiintymisen muutokset (esim. borreliosisi ja puutiaisaivokuume).	Todennäköinen	!!!	►►►
Pelastuspalvelut ja hätäpalvelut	Ensihoidon tarve lisääntyy helteistä johtuen. Erityisesti	Todennäköinen	!!	►►►

	ikäntynyt ja kroonisista sairauksista kärsivä väestö on herkkä helteelle.			
Turismi	Sään ääri-ilmiöt ja lämpötilojen suuri vaihtelu aiheuttavat lisähaasteita turismille. Ala on kasvava erityisesti Pohjois-Suomessa ja sään ja lämpötilan muutosten aiheuttamien haasteiden tiedostaminen tulee ottaa huomioon sektorin kehityksen suunnittelussa.	Todennäköinen	!!	►
Tietoverkot ja kaapelointi	Mahdollinen merenpinnan nousu, myrskyt ja tulvat vahingoittavat tietoverkkokaapelointia, jota ei olla suunniteltu vedenkestäväksi.	Mahdollinen	!!!	►

!: Matala
 !!: Kohtalainen
 !!!: Korkea

►: Lyhyt jakso (0-5 vuotta)
 ►►: Keskipitkä jakso (5-15 vuotta)
 ►►►: Pitkä jakso (yli 15 vuotta)

Sektoreista haavoittuvimmaksi todettiin talous - ja juomaveden saannin varmistaminen Oulun alueella. Oulun kaupungin talous- ja juomavesi saadaan Oulujoesta. Vesi puhdistetaan kaupungin kahdella vedenpuhdistamolla. Puhdistuksessa käytettyjen kemikaalien määrä on kaksinkertaistunut viimeisen kymmenen vuoden aikana, mikä osaltaan kertoo veden laadun kehityksestä. Tällä hetkellä puhdistamoiden kapasiteetti on äärirajoilla. Häiriötilanteessa vettä riittää kahdeksaksi tunniksi, mikäli vesitornit ovat häiriön hetkellä täynnä. Tästä syystä puhdistamoita ei voida saneerata ja korjausvelkaa kertyy jatkuvasti. Pohjaveden käyttö talous- ja juomavetenä ei ratkaise ongelmaa, vaikka sitä joissakin Oulun kaupunkiin liittyneissä kunnissa käytetäänkin juomaveden lähteenä. Pohjavesi ei kuitenkaan riitä kattamaan Oulun kaupungin vedentarvetta. Mikäli kuivuus ilmastonmuutoksen johdosta alueella lisääntyy, voi pohjavettä tulevaisuudessa olla saatavilla nykyistäkin niukemmin. Lisäksi kemiallisesti puhdistetun ja pohjavedestä otetun juomaveden putkistojen yhdistäminen ei ole mahdollista. Ratkaisuksi vedensaannin turvaamiseksi on tarjottu muun muassa Viinivaara-hanketta³ mutta ratkaisua ongelmaan, vuosia kestäneestä keskustelusta huolimatta ei ole vielä löydetty. Noin 150 000 ihmistä on riippuvaisia Oulujoen vedestä ja vaikutukset ovat erittäin mittavat, mikäli pidempiaikainen häiriötilanne puhdistamoilla toteutuu.

³ Viinivaara-hanke, <http://www.viinivaara.net>

7. Sopeutumisen tilannekatsaus ja sopeutumistoimet

7.1. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Globaalisti toteutetuista hillintätoimenpiteistä huolimatta, ilmasto lämpenee, eikä ilmastonmuutosta voida enää kokonaan estää. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset näkyvät paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla. Muutoksiin on kyettävä varautumaan ja niihin on sopeuduttava. Sopeutumistoimilla ilmastonmuutoksen kielteisiä vaikutuksia pyritään lieventämään ja myönteisiä vaikutuksia hyödyntämään. Sopeutumistoimilla pyritään lisäksi hallitsemaan ilmastonmuutoksen liittyviä riskejä parhaalla mahdollisella tavalla, jotta haitalliset seuraukset ihmisten turvallisuudelle, elinoloille, elinkeinoille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnolle sekä luonnolle voitaisiin minimoida. Sopeutumistoimenpiteisiin ryhtyminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on kustannustehokkainta.

Kaupungeilla on keskeinen rooli sopeutumisessa, sillä ne ohjaavat esimerkiksi maankäyttöä ja kaavoitusta, mikä vaikuttaa esimerkiksi tulvariskien tunnistamiseen sekä tulva- ja hulevesien hallintaan ja hallinnan tehostamiseen. Kaupungit myös vastaavat infrastruktuurista ja sen kunnossapidosta sekä asukkaiden turvallisuudesta poikkeustilanteissa.

7.2. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen osana seudullista ilmastostrategiaa ja Oulun ympäristöohjelmaa

Oulussa ilmastonmuutokseen sopeutumisen tärkeys on tiedostettu jo useiden vuosien ajan. Vuonna 2009 julkaistussa Oulun seudun ilmastostrategiassa todettiin, että ilmastonmuutoksen riskien ymmärtäminen kunta- ja seututasolla on tärkeää. Varhaisella varautumisella voidaan aikatauluttaa järjestelmien ja rakenteiden riittävä suojaaminen ja tarvittavat investoinnit, parantaa poikkeustilanteiden toimintavalmiutta, välttää epäselvyydet sopeutumistoimien vastuu- ja toimintavalmiuskysymyksissä sekä ennaltaehkäistä kohtuuttomia kustannuksia ja korvausvaatimuksia. Ilmastonmuutokseen sopeutumiselle asetettiin seudullisessa ilmastostrategiassa kolme päämäärää:

1. Ilmastonmuutoksen äkillisiin vaikutusriskeihin varautuminen
2. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen käytännön toimenpitein
3. Ilmastonmuutoksen pitkän aikavälin vaikutusten tunnistaminen Oulun seudulla

Keinoja, joilla asetettuihin päämääriin tähdättiin, tunnistettiin seudullisessa ilmastostrategiassa useampia (kuva 12).

Ilmastonmuutoksen sopeutumisen tähtäävä työ on säilynyt osana Oulun kaupungin ilmastotyötä ja vuonna 2014 julkaistussa Oulun kaupungin ympäristöohjelmassa ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja sopeutumistoimien tarpeellisuus tunnistettiin osaksi Ympäristövastuulliset toimijat -päämäärän toteutumista.

Laajennetaan poikkeusolojen valmiussuunnitelmaa ilmatoriskien osalta

- Varmistetaan tiedotus- ja hälytysjärjestelmät
- Laaditaan ohjeistus viranomaisille ja yksityistalouksille
- Nimetään ympäristöturvallisuustyöryhmä

Tarkistetaan maankäytönsuunnitteluperiaatteita

- Selvitetään vanhojen kaava-alueiden ja täydennysrakentamisen rankkasadetulvariskit
- Kartoitetaan tulva- ja myrskyherkät alueet ja tulvariskikohteet
- Estetään tulville alttiiden kohteiden rakentaminen

Varmistetaan yhteiskunnallisesti keskeisten toimintojen toimintavarmuus poikkeuksellisissa tilanteissa

- Ylläpidetään tulva- ja myrskytuhojen torjunta- ja korjausvalmius
- Huolehditaan talous- ja jätevesihuollon toiminnan varmistamisesta
- Tarkistetaan vesistöjen säännöstelysuunnitelmien sekä pato- ja muiden vesirakenteiden mitoitukset
- Minimoidaan energianhuollon häiriöherkkyys
- Tarkistetaan olemassa olevien rakenteiden kestävyys

Huolehditaan riittävästä rakentamisen ohjauksesta

- Laaditaan tulvariskien hallintaopas
- Tarkistetaan rakennuksiin kohdistuvien keskeisten rasitusmuutosten (sateisuus, tuulisuus) vaikutukset
- Kiinnitetään huomiota kosteushaittojen ennaltaehkäisyyn sekä muutoksiin maan lujudessa
- Tarkistetaan suunnittelunormit, suositukset paikallisten rasitusolosuhteiden mukaisiksi

Sisällytetään ilmastonmuutokseen sopeutuminen energiasektorin pitkän aikavälin suunnitteluun

- Hyödynnetään mahdollinen Oulujoen vesivoiman lisääntyminen ja biomassan kasvu
- Otetaan huomioon lämmitysenergian tarpeen väheneminen sekä jäähdytystarpeen kasvu

Laaditaan hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

- Otetaan käyttöön monipuoliset sade- ja tulvavesien johtamis- ja imeyttämiskäytöt
- Tarkistetaan kuivatusjärjestelmien mitoitukset tonteilla, tie- ja katualueilla sekä viheralueilla
- Tarkistetaan taajamien sadevesien johtamisjärjestelmien toimivuus

Ennaltaehkäistään ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä

- Kartoitetaan tulva- ja myrskyherkät alueet ja tulvariskikohteet
- Tarkistetaan vesistöjen sääntelyohjeistukset ja patoturvallisuusmääräykset
- Kehitetään liikenneväylien kunnossapitovalmiutta ja otetaan huomioon lisääntyvät jäätymissulamissyklit sekä lisääntyvä liukkauden torjunta
- Tarkistetaan vesiensuojelutoimenpiteiden riittävyys ottamalla huomioon lisääntyneen sateisuuden aiheuttama ravinteiden ja haitallisten aineiden huuhtoutuminen vesistöön, rehevöityminen

Hyödynnetään valtakunnallisesta ja maakunnallisesta ilmastonmuutostutkimuksesta ja vaikutusselvityksistä saatavaa tietoa seudun kehittämisessä

- Otetaan huomioon ilmastonmuutosennusteet elinkeinoelämän kehittämisessä
- Huolehditaan luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä
- Kehitetään lähialueille suuntautuvan ilmasto-olosuhteisiin luonnollisesti sopivan vapaa-ajan vieton ja virkistyskäytön mahdollisuuksia
- Seurataan aktiivisesti ilmastoennusteiden ja -mallinnusten alueellisia tuloksia
- Hallintokunnissa ja liikelaitoksissa osallistutaan oman toimialan kehitystyöhön ilmaston muutoksen sopeutumiseen liittyvien toimenpiteiden käyttöönotossa

Kuva 12. Oulun seudun ilmastostrategiassa 2009 tunnistetut ilmastonmuutoksen sopeutumisen keinot.

7.3. Sopeutumisen nykytilanne Oulussa

SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan yhteydessä toteutettiin sopeutumisen tilannekatsaus. Tilannekatsaus toteutettiin itsearviona, johon osallistuivat Oulun kaupungin ilmastoasiantuntija Maarit Talvitie, kehittämisspäällikkö Päivi Saari sekä kehityspäällikkö Sari Matinheikki. SECAP-raportointimallin mukaisessa sopeutumisen tilannekatsauksessa arvioitiin kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilanne työn eri osa-alueella:

- Sopeutumisen valmistelu
- Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi
- Sopeutusvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta
- Käyttöönotto
- Valvonta ja arviointi

Kaupungin nykytilannetta arvioitiin asteikolla A-D, jossa:

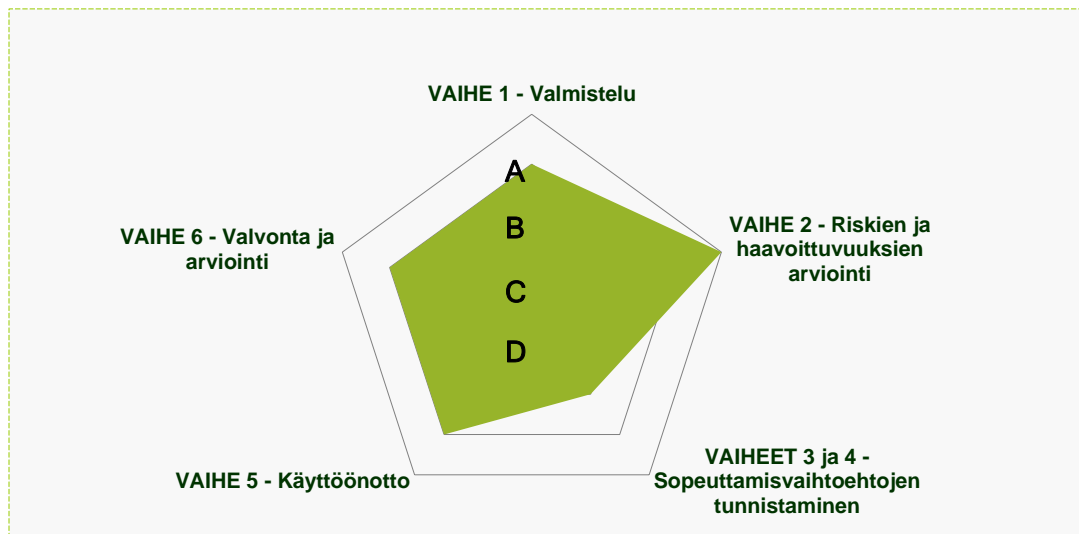
A = Johtava asema (toteutettu yli 75 %)

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

C = Edennyt (toteutettu 25-50 %)

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

Tilannekatsauksen avulla muodostettiin kokonaiskuva Oulun kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumistyön tämänhetkisestä tilasta ja sen vahvuuksista sekä tunnistettiin kehittämistarpeita. Sopeutumistyön nykytilan vahvuuksia ja kehittämistarpeita kuvaa SECAP-raportointikehyksessä käytössä oleva hämähäkkikuvaaja (kuva 13). Työssä pidemmälle edenneet osa-alueet on kuvassa varjostettu vihreällä ja vielä jatkokehitystä kaipaavat osa-alueet jäävät vihreän alueen ulkopuolelle.



Kuva 13. Oulun kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumiseen tähtäävän työn tilannekatsaus.

SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan yhteydessä toteutetun tilannekatsauksen perusteella voidaan todeta, että ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit on tunnistettu ja tiedostetaan Oulussa hyvin. Ilmastonmuutoksen riskit ja niihin sopeutuminen ovat, kuten kohdassa 7.2. todettiin, olleet osa Oulun ilmastotyötä jo pidempään. Lisäksi SECAP-toimintasuunnitelman aikana laadittu riskien ja haavoittuvuuksien analyysi toteutettiin kattavasti ja eri alojen asiantuntijoiden osaamista hyödyntäen. Myös toteutettujen sopeutumistoimien seuranta ja säännöllinen raportointi on toteutettu

järjestelmällisellä tavalla. Nykytilan arvioinnissa todettiin sopeutumistoimien raportoinnin tuottavan tehokkaasti tietoa kaupungin päättäjille. Kaupunkilaisille suunnatussa viestinnässä nähtiin puolestaan enemmän kehittämisen varaa. Heikommin toteutuneeksi osa-alueeksi sopeutumistyössä tunnistettiin eri kaupunkiorganisaation osastojen toteuttamien sopeutumistoimien koonti yhteen portfolioon.

Sopeutumisen tilannekatsauksessa hillintä- ja sopeutumistoimien mahdollisten yhteisvaikutusten ja ristiriitojen tunnistaminen todettiin tärkeäksi kehityskohteeksi. Vaikutuksia ei tähän mennessä kaupungissa ole juurikaan tunnistettu. Mahdollisia yhteisvaikutuksia voisivat olla esimerkiksi kävelyä ja pyöräilyä edistävien hillintätoimenpiteiden myönteiset terveysvaikutukset, joiden voidaan olettaa vaikuttavan myönteisesti ihmisten terveyteen ja sitä kautta kykyyn sopeutua esimerkiksi lämpötilamuutoksiin. Hillinnän ja sopeutumisen ristiriidaksi tunnistettiin esimerkiksi ilmaston lämmittäminen sopeutumistoimena, mikä lisää rakennusten energiankulutusta.

7.4. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen toimenpiteet

Oulun kaupungin ympäristöohjelmassa on todettu, että ilmastonmuutoksen sopeutumistoimet on tarpeen ottaa huomioon sekä olemassa olevien toimintojen ylläpidossa että tulevaisuuden toimintojen suunnittelussa. Tällä hetkellä käynnissä ja suunnitteilla olevia sopeutumiseen tähtäviä toimenpiteitä Oulussa tunnistettiin riskien ja haavoittuvuuksien analyysin yhteydessä toteutettujen haastatteluiden (katso kappale 6) avulla. Sopeutumisen toimenpiteiden kartoituksessa hyödynnettiin lisäksi Oulun kaupungin hanketietokantaa. Toimenpiteiden kartoituksessa todettiin, että sopeutumisen toimenpiteitä on käynnissä ja suunnitteilla useita, joista osa oli hyvin samankaltaisia, kuin jo vuoden 2009 ilmastostrategiassa tunnistetut sopeutumisen keinot. Toteutetuissa haastatteluisa kävi kuitenkin ilmi, että sopeutumisen tasossa on eri riskien ja sektoreiden osalta suuriakin eroja.

Kartoituksessa tunnistetut sopeutumiseen tähtäävät toimenpiteet on esitetty taulukossa 13. Toimenpiteiden lisäksi taulukossa on esitetty kuvaus toimenpiteestä. Lisäksi sopeutumistoimen tila (suunnitteilla, käynnissä, toteutettu) on merkitty taulukkoon.

Taulukko 13. Oulun kaupungin ilmastonmuutoksen sopeutumisen toimenpiteet.

Sopeutumistoimi	Kuvaus	Tila
Viheralueet ja ekosysteemien monimuotoisuus		
VILMO-suunnitelman laadinta	Oulun viheralueverkosto ja luonnon monimuotoisuus - suunnitelmassa kartoitettiin alueen viherverkosto ja tunnistettiin alueen tärkeimmät maisema- ja luonnonarvot yleiskaavoitusta varten. Suunnitelma laadittiin viheralueverkoston, luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi.	▶▶▶
Monipuoliset lajivalinnat	Ilmaston ja olosuhteiden muuttuessa ekosysteemien sopeutumiskyvyn turvaaminen on tärkeää luonnon monimuotoisuuden säilymisen kannalta. Monipuoliset lajivalinnat esimerkiksi kaupungin viheralueilla lisäävät ekosysteemin vastustuskykyä äkillisiin muutoksiin. Lajivalinnoissa on samanaikaisesti syytä kiinnittää huomioita allergisoiviin lajeihin ja pyrkiä varmistamaan miellyttävä elinympäristö myös siitepölyyn reagoiville allergia- ja astmasairaille, joiden määrän arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa.	▶▶

Vieraslajien tuhoaminen	Ilmaston lämpenemisen myötä vieraslajit levittäytyvät uusille alueille. Vieraslajit ovat uhka ekosysteemeille ja luonnon monimuotoisuudelle ja niiden hävittämisestä on säädetty myös laissa. Oulussa vieraslajeja hävitetään muun muassa myrkyttämällä, kitkemällä ja talkoilla. Oulussa on suunnitteilla vieraslajien torjuntaan tähtäävä Viherkasvit hallintaan -hanke.	▶▶
Viherkerroin-työkalun kehittäminen kaupunkisuunnittelua varten	Viheralueet ja -rakenteet ovat tärkeä osa kaupunkiekosysteemiä ja tärkeitä kaupunkiekosysteemin monimuotoisuuden kannalta.	▶
Viherkertoimen pilotointi hankkeessa tai tietyllä alueella	Viheralueet ja -rakenteet tasaavat myös lämpötiloja kaupunkialueella ja niillä on positiivisia vaikutuksia kaupunkilaisten hyvinvointiin. Lisäksi lisäämällä läpäisevää pintaa kaupunkialueella edesautetaan hulevesien hallintaa ja ehkäistään tulvia.	▶
Hulevedet ja tulvien ennaltaehkäisy		
Maankäyttö ja kaavoitus	Hulevesien hallintaan ja viheralueverkostojen turvaamiseen tulee maankäytössä kiinnittää huomioita. Rakentamista tulvariskialueilla tulisi välttää ja rakentamisen turvamarginaaleja mahdollisesti uudelleenarvioida jossain vaiheessa. Hulevesiselvitykset laaditaan maankäytön suunnittelun yhteydessä.	▶▶
Hulevesien hallinnan suunnitteluohjeet	Ohje toimii Oulun kaupungille suunnattuna soveltamisohjeena Kuntaliiton Hulevesioppaasta. Ohjeessa esitetään suuntaviivat kaavoituksen yhteydessä tehtävään hulevesien hallintaan ja keskitytään etenkin alueita tiivistävään täydennysrakentamisen kaavoitukseen. Ohjeessa tuodaan esille sovellettavat mitoitukset ja keinot hulevesien hallinnalle.	▶▶
Opinnäytetyö: Hulevesien hallinnan menetelmiä eri maankäyttöluokissa Oulun olosuhteissa	Tuloksena suunnitteluopas, jossa havaintoja Oulun alueella toteutuneista hulevesirakenteista. Oppaassa tarkastellaan lisäksi muita käyttökelpoisia rakenteita, rakenteiden soveltuvuutta eri kohteisiin ja hulevesirakenteiden suunnittelua ja mitoitusta.	▶▶
Veden järkevä käyttö	Veden järkevä käyttö ja säännöstely ovat merkittävässä asemassa tulvien ennaltaehkäisyn kannalta. Eri vuodenaajat tulee ottaa huomioon. Oulujoen ja Iijoen vesirakenteiden omistajat ovat sopeutumisen kannalta merkittävässä asemassa.	▶▶
Turvallisuus ja riskien ennaltaehkäisy		
Seuranta- ja varoitusjärjestelmien kehittäminen	Seuranta- ja varoitusjärjestelmiä tulee kehittää edelleen, jotta riskien aiheuttamat haitat saadaan minimoitua. Olemassa olevaa, esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen ja yliopistojen, tietoa tulee hyödyntää tehokkaammin esimerkiksi tietyille kohderyhmille kustomoiduilla tietopalveluilla sekä lisäämällä tietoisuutta olemassa olevasta tiedosta ja palveluista. Esimerkiksi helteiden ja pakkasten aiheuttamat terveyshaitat voidaan minimoida.	▶▶
Viranomaisyhteistyö	Eri toimijoiden tehokas yhteistyö on ensiarvoisen tärkeää riskien tunnistamiseksi sekä tehokkaimman mahdollisen sopeutumisen kannalta. Tehokkaalla viranomaisyhteistyöllä varmistetaan myös olemassa	▶▶

	olevan tiedon tehokas ja tarkoituksenmukainen hyödyntäminen.	
Säännölliset riskikartoitukset ja kartoitusten päivittäminen	Ajankohtaisen tiedon tuottaminen ilmastonmuutoksen riskeistä ja niiden mahdollisista vaikutuksista sekä tiedon säännöllinen päivittäminen. Esimerkiksi pelastuslaitos laatii tasaisin väliajoin riski- ja palveluanalyysiin.	▶▶
Maakaapelointi	Maakaapelointi suojaa myrskytuhoilta ja parantaa sähkön toimitusvarmuutta. Maakaapelointi ei kuitenkaan ole täysin ongelmaton, sillä se on kallista ja häiriötilanteessa vian paikantaminen ja korjaaminen on hankalaa ja kallista.	▶▶
Tietoisuutta lisäävät hankkeet	Oulun kaupungilla ja Oulun yliopistolla on suunnitteilla muun muassa ulkomaalaistaustaiselle väestölle suunnattu hanke, jossa jaetaan tietoa erityisesti kylmään ilmastoon (pakkaset), mutta myös muihin vuodenaikoihin liittyvästä varautumisesta. Suunnitteilla on lisäksi ollut hanke, jossa ikääntyneelle väestölle jaetaan hoitohenkilökunnan kautta tietoa helteisiin varautumisesta.	▶

▶: Suunnitteilla
▶▶: Käynnissä
▶▶▶: Toteutettu

Toteutetuissa haastatteluissa tunnistettiin myös sektoreita, joiden osalta Oulun todettiin olevan erittäin hyvin varautunut ja sopeutunut ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin. Tällaisia riskejä olivat muun muassa metsäpalot, joiden osalta Oulun todettiin olevan hyvin varautunut, eikä laajoja metsäpaloja nähty todennäköisenä riskinä. Toimivan varoitusjärjestelmän ansiosta metsäpalot havaitaan nopeasti ja laajan metsätieverkoston myötä palopaikalle päästään tehokkaasti.

Ympäristöriskien toteutuessa ja vaatiessa evakuointitoimia todettiin Oulun olevan tällaiseen tilanteeseen hyvin varautunut. Evakuointikeskuksia on Oulussa useampia ja niiden toimintaa harjoitellaan vuosittain.

