



Tampereen kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma

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

Kaupunginjohtajien ilmastososopimuksen mukainen

Tampereen kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (SECAP)

Hyväksytty Tampereen kaupunginhallituksessa 28.10.2019

Tampereen kaupunki, kestävän kehityksen yksikkö

Sanna Mari Huikuri, Emmi Nieminen ja Elina Seppänen

Benviroc Oy

Emma Liljeström, Maija Mattinen-Yuryev ja Suvi Monni

Kansikuva: Laura Vanzo



TAMPEREEN KAUPUNKI



Sisällysluettelo

Esipuhe	5
Tiivistelmä.....	6
Summary	8
Käsitteet ja lyhenteet	10
1. Johdanto.....	13
2. Tavoite, strategia ja visio	14
2.1. Ilmastotavoitteet, strategia ja toimeenpano.....	14
2.2. Kestävä Tampere 2030 - kohti hiilineutraalia kaupunkia.....	16
2.3. Kestävä Tampere 2030 -ohjelma ja sidosryhmätyö.....	18
2.4. Toteutumisen seuranta ja raportointi	19
3. Perus- ja seurantavuoden päästölaskenta	21
3.1. Laskentamenetelmä	21
3.2. Laskennan kattavuus ja SECAP-sektorit.....	21
3.3. Energiataseet 1990 ja 2016	24
3.4. Päästökertoimet.....	27
3.5. Päästötaseet 1990 ja 2016.....	29
4. Hillintätoimenpiteet, skenaariot ja vaikuttavuusarvioinnit	32
4.1. SECAP-suunnitelmaan tunnistetut hillintätoimenpiteet	32
4.2. Teema-alueet ja toimenpidekokonaisuudet.....	32
4.3. Skenaarioiden oletukset	35
4.3.1. Perusuraskenaarion oletukset	35
4.3.2. Tampere-skenaarioiden oletukset	37
4.3.3. Kestävä Tampere -skenaarioiden oletukset	38
4.4. Ilmastomuutoksen hillinnän toimenpidekokonaisuudet ja vaikutusarviot	43
4.4.1. Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne	43
4.4.2. Kestävä asuminen ja rakentaminen	49
4.4.3. Energian kestävä tuotanto ja kulutus.....	51
4.4.4. Kestävä kulutus ja materiaalityö.....	54
4.4.5. Kestävät hiilinielut	56
4.5. Täydentävät hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot	57

5.	Skenaarioiden tulokset	59
5.1.	Skenaariot vuodelle 2030	59
5.2.	Perusuraskenaarion tulokset	59
5.3.	Tampere-skenaarion tulokset	61
5.4.	Kestävä Tampere -skenaarion tulokset	63
5.5.	Päästökehitys suhteessa hiilineutraaliustavoitteeseen	66
6.	Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien kartoitus.....	69
6.1.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen kaupungeissa	69
6.2.	Kestävä, ilmastonmuutokseen sopeutunut kaupunki.....	69
6.3.	Lähtötietojen kartoitus.....	70
6.4.	Ilmastoriskien arviointi.....	71
6.5.	Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen	75
6.5.1.	Rankkasateet ja hulevesitulvat.....	76
6.5.2.	Myrskyt.....	79
6.6.	Keskeisimmät haavoittuvuudet	82
6.7.	Haavoittuvuustekijöiden yhteenveto	83
7.	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	86
7.1.	Vastuu ilmastonmuutokseen sopeutumisessa	86
7.2.	Kestävä Tampere ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.....	86
7.3.	Sopeutumistyön nykytila Tampereella	87
7.4.	Sopeutumisen toimenpiteet Tampereella	90
	Liite 1. Tampere-skenaarion toimenpidekortit	94
	Liite 2. Päästötaulukot	97
	Liite 3. Sopeutumistyön nykytilan arviointi	100
	Liite 4. Asiantuntijat	101

Esipuhe

Suomalaisten huoli ilmastonmuutoksesta kasvaa, etenkin nuorten keskuudessa. Maailmalla yleistyneitä ilmastolakkoja on pidetty myös Tampereella. Kansallisilla ja kansainvälisillä toimilla on suuri ohjaava merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä. Myös kunnat voivat vaikuttaa valinnoillaan merkittävästi tulevaisuuteen. Kansalaiset toivovatkin kunnilta ilmastoystävällisen arjen mahdollistamista. Tätä viestiä myös Tampereen on kuunneltava.

Tampere on ilmastopäästöjen hillinnän eturintamassa. Osana vuoden 2020 talousarviota Tampereen kaupunki on ottanut ensimmäisenä kuntana Suomessa käyttöön ilmastobudjetin. Sen avulla ilmastotyö ja -toimenpiteet tehdään näkyväksi. Hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2030 mennessä ei ole helppo tavoite, mutta nopealla ja määrätietoisella toiminnalla se on mahdollinen. Tampereen seudulla tehdään jo laajalla rintamalla toimia, joista hyviä esimerkkejä ovat rakenteilla oleva raitiotie, Tampereen Sähkölaitoksen investoinnit uusiutuvaan energiantuotantoon sekä Pirkanmaan Jätehuollon rakenteilla oleva biolaitos. Ilmastonmuutoksen hillinnän lisäksi pitää varautua paikallisesti sen aiheuttamiin riskeihin ja sopeutua vaikutuksiin. Jo nyt on havaittavissa lisääntyneitä rankkasateita, tulvia, myrskyjä ja hellejaksoja. Seuraukset voivat olla mittavia, joten tästäkin Tampereella on alettava kantaa vastuuta.

Hillintä- ja sopeutumistoimien täytyy olla yhteensopivia. Esimerkiksi kaupunkirakennetta tiivistettäessä tulee turvata riittävät viheralueet kuntalaisen hyvinvoinnin, kaupunkitulvien välttämisen ja luonnon monimuotoisuuden takaamiseksi. Tällainen osittain ristiriitaistenkin tavoitteiden samanaikainen huomioiminen edellyttää huolellista suunnittelua ja vaikutusten seuranta. Toisaalta monilla ilmastonmuutoksen hillintää edistävillä toimilla saadaan aikaan parempaa elämää kuntalaisille. Esimerkiksi kestävien liikkumismuotojen suosiminen autoilun sijaan edistää kuntalaisten terveyttä, tekee liikkumisesta tasa-arvoisempaa, parantaa ilmanlaatua ja tuo kustannussäästöjä.

Tampere haluaa tehdä oman osuutensa ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi, ja ymmärtää sen huomioimatta jättämisen mittavat haitat ja kustannukset. Ilmastoriskeihin varautuminen ja muutokseen sopeutuminen on usein edullisempaa kuin vahinkojen korjaaminen jälkikäteen. Toisaalta ilmastotyön edelläkävijä hyötyy ensimmäisten joukossa innovaatioista ja uusista liiketoimintamahdollisuuksista.

Onnistunut ilmastotyö vaatii rohkeaa ja avointa yhteistyötä kaupungin, kuntalaisten ja yritysten kesken. Tehrään tästä nyt numero ja Tampereesta kestävä!

Lauri Lyly
Tampereen pormestari

Tiivistelmä

Tampere on tehnyt kunnianhimoista ilmastotyötä pitkäjänteisesti. Euroopan komission perustamaan Kaupunginjohtajien ilmastopimukseen (Covenant of Mayors) Tampere liittyi jo vuonna 2009, ja sen päivitettyihin tavoitteisiin sekä maailmanlaajuiseen Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimukseen vuonna 2017 (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy). Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimus on nykyään maailman merkittävin, tuhansia kaupunkia käsittävä ilmastositoumus. Sen päätavoitteena on päästöjen vähentäminen energiankulutusta vähentävien toimenpiteiden, energiatehokkuuden ja uusiutuvien energiamuotojen käytön lisäämisen kautta. Sopimuksen allekirjoittaneet tahot tavoittelevat vähintään 40 %:n kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Useat kaupungit niin globaalisti kuin Suomessa ovat kuitenkin asettaneet kunnianhimoisemman tavoitteen, joka tähtää Pariisin ilmastopimukseen ja maapallon keskilämpötilan nousun rajoittamiseen selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan. Uusimmassa strategiassaan Tampereen kaupunki on asettanut tavoitteekseen kasvaa kestävästi ja olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Hiilineutraaliustavoite on määritelty 80 %:n päästövähennykseksi vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Loput 20 % kompensoidaan esimerkiksi hiilinielujen avulla.

Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimus edellyttää kestäväen energian ja ilmaston toimintasuunnitelman (Sustainable Energy & Climate Action Plan) laatimista ja toimenpiteiden päästövähennysarvion laskemista. Suunnitelman mukainen laskenta kattaa kaikki energiaperäiset päästöt kaupungin rakennuksista ja toiminnoista, palvelurakennuksista, asuinrakennuksista, katuvalaistuksesta ja päästökaupan ulkopuolisesta teollisuudesta. Lisäksi laskentaan sisältyvät liikenteen ja jätehuollon päästöt. Kaupunkien päästöjä seurataan toistaiseksi tarkasti vain suorien ja energiankulutukseen perustuvien päästöjen osalta. Kulutusperäisiä, muualla syntyneitä esim. ruuan ja materiaalien tuotannon päästöjä ei tässä huomioida. Niitä onkin syytä optimoida investointien ja hankintojen yhteydessä.

Tässä kestäväen energian ja ilmaston toimintasuunnitelmassa arvioidaan hillintätoimenpiteiden riittävyyttä sekä Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopimuksen tavoitteen että kaupungin oman hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Tarkastelu tehdään kolmen eri skenaarion avulla. Perusuraskenaariossa huomioidaan ainoastaan kansalliset toimet eikä lainkaan kaupungin omia hillintätoimenpiteitä. Tampere-skenaariorissa huomioidaan kansallisten toimien lisäksi ainoastaan kaupungin jo varmistuneet toimenpiteet, ja hiilineutraaliustavoitteeseen tähtäävässä Kestävä Tampere -skenaariorissa visioidaan kaikki tarvittavat toimenpiteet tavoitteen saavuttamiseksi. Keskeisiksi päästövähennystoimiksi muodostuvat Tampereen Sähkölaitoksen siirtyminen uusiutuvan energian käyttöön, energiatehokas ja vähähiilinen korjausrakentaminen sekä öljylämmityksestä luopuminen. Liikenteen

päästöjä vähennetään tehokkaimmin raitiotieliikennettä kehittämällä, kävelyä ja pyöräilyä edistämällä, vähäpäästöiseen bussiliikenteeseen siirtymisellä sekä ottamalla käyttöön vaihtoehtoisia käyttövoimia.

Toimintasuunnitelman laskennan mukaan varmistuneilla toimenpiteillä (Tampere-skenaario) päästään 42 %:n päästövähennykseen vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä, mikä toteuttaa Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen minimitalvoitteen, mutta ei ole riittävä kaupungin oman hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Myöskään hiilineutraaliustavoitteeseen tähtäävässä Kestävä Tampere -skenaariossa mainitut toimenpiteet eivät riittäisi tavoiteltavaan 80 %:n päästövähennystavoitteeseen, vaan ainoastaan 67 %:n vähennykseen. Kaupunginhallituksen perustama (11/2018) Kestävä Tampere 2030 -ohjelma pyrkii löytämään keinot hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Tarvittavat lisätoimenpiteet tullaan määrittämään ohjelman ja kaupungin yksiköiden yhdessä työstämässä yksityiskohtaisessa tiekarttatyössä.

Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimus sisältää hillintätoimien lisäksi ilmastomuutokseen sopeutumiseen keskittyvän osion. Sopimuksen vaatimusten mukaisesti kaupunkien tulee arvioida niitä uhkaavat ilmastoriskit, tunnistaa kaupungin haavoittuvuudet, toteuttaa sopeutumisen tilannekatsaus sekä tunnistaa sopeutumistoimia. Tehdyn analyysin ja Tampereen kaupungin asiantuntijoiden arvion mukaan merkittävimmiksi paikallisiksi ilmastoriskeiksi tunnistettiin rankkasateet ja niihin liittyvät hulevesitulvat sekä myrskyt. Sopeutumisen työtä tehdään kaupungissa muun muassa hulevesien hallinnan kehittämiseksi, ja kaupunki on parhaillaan laatimassa ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelmaa. Sopeutumistyötä tehdään myös seudullisena yhteistyönä, ja Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategiassa onkin määritelty joukko sopeutumistoimia. Sopeutumistyössä on tärkeää huomioida tiivistyvän kantakaupungin ja Pohjois-Tampereen laajan haja-asutusalueen erilaiset olosuhteet ja erityispiirteet.

Kaupunginjohtajien ilmastosopimuksen veloitteiden mukaisesti kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta raportoidaan Covenant of Mayorsin toimistoon. Hillintätoimenpiteiden tilanne raportoidaan kahden vuoden välein, ja päästölaskelmat sekä toimenpiteiden tulokset neljän vuoden välein.

Tampereen pormestari on liittänyt vuoden 2020 talousarvioehdotukseensa ensimmäisenä kaupunkina Suomessa ilmastobudjetin, jossa on määritelty sektorikohtaiset päästövähennystavoitteet. Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman vaikutustenarvio on lähes yhteensopiva ilmastobudjetin lukujen kanssa. Laskennat eroavat kuitenkin osittain, sillä Euroopan komissio on asettanut päästölaskennalle erityisvaatimuksia. Tampereen kaupunki sen sijaan laskee ja raportoi päästönsä eri menetelmällä, joka on käytännönläheisempi ja kansallisesti vertailukelpoinen. Jatkossa Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastosopimuksen seuranta tullaan yhdenmukaistamaan ilmastobudjetin kanssa.

Summary

City of Tampere works ambitiously on climate issues on a long-term basis. Already in 2009, Tampere joined the European Commission's Covenant of Mayors (CoM) climate commitment established by the European Commission. In November 2017, Tampere committed to its renewed targets and the Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. This merged energy and climate agreement made between Mayors is now the world's most significant climate commitment with thousands of cities around the world involved in it. The main objective of the Covenant of Mayors is to reduce emissions through reducing energy consumption, improving energy efficiency and increasing the use of renewable energy sources. The signatories aim to reduce their climate emission at least 40 % by 2030 compared to year 1990.

Several cities both globally and in Finland have set even stricter emission targets for themselves in order to reach the Paris agreement goal to restrict the global average temperature rise to less than 2 degrees compared to preindustrial times. In the city strategy Tampere's target is to grow sustainably and reach carbon-neutrality by 2030. The target is further defined as a 80 % emission reduction compared to the level of 1990. The remaining 20 % will be compensated e.g. by increasing carbon sinks. According to the SECAP calculation method, in 1990 greenhouse gas emissions in Tampere were 1470 kt CO₂eq. To reach the 2030 target, emissions in Tampere should be 294 kt CO₂eq in 2030.

Covenant of Mayors requires the city to define a Sustainable energy and climate action plan (SECAP) and calculate emission effects of climate actions. The SECAP calculation covers all energy-related emissions from municipal buildings, equipment and facilities, tertiary buildings equipment and facilities, residential buildings, public lighting and industries not involved in the EU Emissions Trading Scheme. Furthermore, emissions from transport and waste management sectors are included. City emissions are currently calculated only based on the direct and energy-consumption based emissions located within the city borders. Consumption based emissions produced elsewhere e.g. food and materials production are not included here. They are more effectively optimized individually when investment and procurement procedures take place.

This SECAP contains an assessment of whether climate targets can be met with the current action plan in relation to both the Covenant of Mayors target and Tampere's own target for 2030. The assessment is based on three scenarios: Business as usual -scenario includes only national actions and no actions of the city, Tampere scenario takes into account only those climate actions that are sure to take effect and Sustainable Tampere scenario is a vision of necessary actions needed to reach the carbon-neutrality goal according to city strategy. The measures cover all of the SECAP-sectors. Key reduction measures include the transition of Tampere Power Utility (Tampereen Sähkölaitos) to renewable energy, energy efficient and low-carbon refurbishing of the existing building stock and giving up fossil oil heating entirely. Traffic sector emissions will be reduced by developing rail transport, furthering walking and cycling, switching to low emission

technology in public transport and using alternative propulsion systems in the transport fleet.

According to the results of the SECAP calculation with the mitigation actions that are confirmed (Tampere scenario), Tampere can reach an emission reduction of 42 % by 2030 compared to the level of 1990, which is enough for the Covenant target, but not the city's strategy to be carbon-neutral. Even the actions in the Sustainable Tampere - scenario aimed to fulfill the carbon neutrality target are not enough to reach the necessary 80 %, instead it leads to an approximate 67 % reduction in emissions. Therefore, the City of Tampere will need to identify additional mitigation measures with an emission reduction potential of approximately 190 kt CO₂eq in order to complete the plan. In November 2018 The City Board established (11/2018) Sustainable Tampere 2030 program as a part of Smart Tampere. Its task is to find ways for reaching carbon neutrality. Additional measures will be defined in the ongoing roadmap work in cooperation with different city units.

Unlike the previous Covenant of Mayors agreement, the new one includes climate change adaptation in addition to mitigation. According to the requirements of the agreement, cities are obliged to assess climate change risks and vulnerabilities, review the state of the adaptation work and identify adaptation measures. A risk and vulnerability assessment was developed using the Indicator-Based Vulnerability Assessment (IBVA) - method. Heavy rains together with stormwater floods and storms were identified as the most significant climate risks in Tampere.

The impacts of climate change already affect Tampere. Climate change adaptation is in action for example when developing stormwater management. The city is just starting to develop a centralized adaptation strategy. Climate change adaptation is also happening as regional collaboration and a number of measures have been defined in the Climate Strategy of the Tampere City Region. Especially important for the adaptation work for Tampere is to take into account different circumstances and specificities of increasingly densely populated urban areas and the vast rural area of northern Tampere.

According to the Covenant of Mayors requirements, the implementation of the Sustainable Climate and Energy Action Plan (SECAP) will be reported to the CoM office. Mitigation measures and their implementation status are reported every two years and emissions inventories and results of implemented measures are reported every four years.

The Mayor of Tampere included in his budget proposal for 2020 the first Finnish climate budget for a city, which defines emission targets for different emission sectors in Tampere. The estimations presented in this Sustainable Energy and Climate Action Plan are almost, but not entirely, compatible with the climate budget. The calculation methods differ slightly since the European Commission has some specific requirements for SECAP emission calculations. However, city of Tampere has followed its emissions since 2010 with a different method that offers comparable results to other cities nationally. In the future SECAP-results will be converted to both methods in order to bring the budget and the action closer together.

Käsitteet ja lyhenteet

Käsite	Määritelmä
BAU-skenaario	Perusuraskenaario (Business as usual -skenaario), joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Tampereella oletuksella, että kehitystä ohjaavat ainoastaan kansallisen tason toimet, energiankulutuksen yleiset trendit sekä kaupungin kasvu, eikä kaupungin toteuttamien hillintätoimien vaikutuksia oteta lainkaan huomioon.
BEI	Päästölaskenta perusvuodelle (Baseline Emission Inventory), joka on tässä suunnitelmassa vuosi 1990.
CoM	Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirja (Covenant of Mayors, CoM). Tampere on mukana Euroopan sopimuksessa, joka on osa Global Covenant of Mayors for Climate and Energy (GCoM) -sopimusta.
CO ₂ -ekv	CO ₂ -ekv eli hiilidioksidiekvivalentti on suure, jonka avulla voidaan yhteismitallistaa eri kasvihuonekaasujen päästöt. Hiilidioksidiekvivalentin laskemista varten eri kasvihuonekaasujen päästöt kerrotaan niiden GWP-kertoimilla (kts. GWP-kerroin).
GWP-kerroin	Global Warming Potential (GWP) -kerroin kuvaa kasvihuonekaasujen lämmitysvaikutusta. Kasvihuonekaasupäästöt yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO ₂ -ekv) kertomalla metaani- (CH ₄) ja dityppioksidipäästöt (N ₂ O) niiden lämmitysvaikutusta kuvaavalla kertoimella. Tässä raportissa CH ₄ :n GWP-kertoimena on käytetty 21 ja N ₂ O:n 310.
Haavoittuvuus	Osa-alue, jolta osin 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	Indikaattoriperusteinen (Indicator-Based Vulnerability Assessment) haavoittuvuusarvioinnin menetelmä, jota CoM suosittelee käytettäväksi pienten ja keskisuurten kaupunkien riskien ja haavoittuvuuksien arvioinnissa.
Ilmastoriski	Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston, sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle.
JRC	Euroopan komission yhteinen tutkimuskeskus (Joint Research Centre), joka laatii menetelmäohjeita ja suosituksia SECAP-raportointiin.

Kasvihuonekaasupäästöt	Ilmaston lämpenemistä ja ilmastonmuutosta voimistavia kaasuja, joista huomioidaan tässä suunnitelmassa tärkeimmät ihmisen toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasut eli hiilidioksidi (CO ₂), metaani (CH ₄) ja dityppioksidi (N ₂ O).
Kestävä Tampere-skenaario	Visioskenaario, joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Tampereella, kun kansallisten toimenpiteiden (BAU-skenaario) lisäksi toteutetaan kaikki visioituneet paikalliset toimenpiteet täysimääräisinä.
Kestävä Tampere 2030 -ohjelma	Päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi kaupunginhallituksen päätöksellä (11/2018) perustettu Smart Tampere -kehitysohjelman osaohjelma, jonka tavoitteena on vähentää erityisesti kaupunkisuunnittelun, asumisen, liikkumisen, energian ja kulutuksen päästöjä.
KETS	Kuntien, työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen energiatehokkuussopimus, joka toteuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiiviä. Tavoitteena on tehostaa energiankäyttöä teollisuudessa, energia- ja palvelualalla, kiinteistöalalla, kunta-alalla sekä öljylämmityskiinteistöissä.
MEI	Päästölaskenta seurantavuodelle (Monitoring Emission Inventory), joka on tässä suunnitelmassa vuosi 2016.
MWh	Megawattitunti. Energiamäärän yksikkö, joka voi kuvata esimerkiksi käytettyä polttoainetta tai kulutettua sähköä. Muunnos seuraavasti: 1 GWh = 1000 MWh = 1 000 000 kWh.
Päästökerroin	Energiayksikköä kohti aiheutuva päästömäärä. Tässä suunnitelmassa käytetty t CO ₂ -ekv/MWh.
Päästövähennys	Toimenpiteiden avulla saavutettava vähenemä päästöihin suhteessa vertailutasoon.
SDG	YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals).
SEAP-suunnitelma	Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (Sustainable Energy Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot aiemman Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä.
SECAP-suunnitelma	Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (Sustainable Energy and Climate Action Plan). Suunnitelma, jossa esitetään keinot uuden Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä sekä arvioidaan kaupunkia uhkaavat ilmastoriskit ja haavoittuvuudet sekä kartoitetaan kaupungin sopeutumistoimet.
SECAP-menetelmä	SECAP-suunnitelmassa (ks. yllä) käytetty päästölaskentamenetelmä, jonka erityisominaisuuksista paikallisen sähköntuotannon päästöjen laskeminen mukaan paikallisessa kulutuksessa. Menetelmä on kuvattu tarkemmin luvussa 3.1.

Smart Tampere -kehitysohjelma	Tampereen kaupungin digitalisaatiota, yritysekosysteemejä ja kestävästä kehitystä edistävä kärkiohjelma vuosille 2017-2021. Ohjelman tavoitteena on tuottaa älykkäitä digitaalisia palveluita, lisätä hyvinvointia ja arjen sujuvuutta sekä edistää hiilineutraalia kaupunkikehitystä yhdessä yritysten, oppilaitosten ja kuntalaisten kanssa. Kestävä Tampere 2030 -osaohjelma on osa Smart Tampere -kehitysohjelmaa.
Sopeutumisen tilannekatsaus	SECAP-vaatimusten mukainen itsearviona toteutettu katsaus kaupungin ilmastomuutoksen sopeutumisen nykytilasta.
Tampere-skenaario	Nykytoimiskenaario, joka kuvaa energiankulutuksen ja päästöjen kehitystä Tampereella, kun kansallisten toimenpiteiden (BAU-skenaario) lisäksi toteutetaan käynnissä olevat tai toteutuspäätöksen saaneet paikalliset toimenpiteet.

1. Johdanto

Ilmaston lämpeneminen on suurimpia maailmanlaajuisia kriisejä. Sen vaikutukset ihmiseen ja luontoon näkyvät maailmalla ja Suomessa jo nyt. Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen on myöhäistä, mutta sen hillitseminen on edelleen mahdollista. Vuonna 2015 Pariisissa solmitun ilmastopöytäkirjan tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saadaan rajoitettua alle 1,5 asteeseen.

Lämpötilan nousun hillitsemiseksi tärkeitä keinoja ovat fossiilisista polttoaineista luopuminen, uusiutuvien energiamuotojen käyttöönotto, energian säästö ja energiatehokkuuden parantaminen. Keskiössä on myös liikenteen päästöjen vähentäminen, jossa keinoja ovat vaihtoehtoihin käyttövoimiin siirtyminen sekä kestävien liikkumismuotojen käytön lisääminen kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita sekä julkisen liikenteen palvelutasoa parantamalla. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen lisäksi myös metsien ja viherrakenteiden hiilinielupotentiaalista huolehtiminen sekä hiilinielujen kasvattaminen ovat merkittäviä keinoja ilmaston lämpenemisen hillitsemiseksi.

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

Uusiin tavoitteisiin vastatakseen Euroopan komissio julkaisi lokakuussa 2015 Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopöytäkirjan, joka on jatkoa Euroopan komission vuonna 2008 perustamalle Kaupunginjohtajien ilmastopöytäkirjalle (Covenant of Mayors, CoM). Sopimus on perustamisestaan lähtien tunnustettu EU:n keskeiseksi välineeksi eurooppalaisen energiajärjestelmän muutoksen vauhdittamiseksi sekä energian toimintavarmuuden parantamiseksi. Uusi vuoteen 2030 tähtäävä Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopöytäkirja yhdistyi vuonna 2016 aiemmin Global Compact -nimellä tunnettuun maailmanlaajuisen sitoumukseen. Yhteenliittymä otti nimekseen Global Covenant of Mayors for Climate and Energy (GCoM) ja on nykyään maailman suurin kaupunkien ilmastositoumus.

Sopimukseen liittyvät kaupungit tavoittelevat vähintään 40 % kasvihuonekaasupäästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi kaupungit sitoutuvat kartoittamaan ja seuraamaan kaupunkia uhkaavia ilmastoriskejä sekä lisäämään kykyään sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tampere on kuitenkin asettanut useiden muiden kaupunkien tapaan tätä kunnianhimoisemman hiilineutraaliustavoitteen, jonka mukaan se pyrkii vähentämään 80 % vuoden 1990 kasvihuonekaasujen päästötasosta ja kompensoimaan loput 20 % esimerkiksi hiilinielujen avulla.

2. Tavoite, strategia ja visio

2.1. Ilmastotavoitteet, strategia ja toimeenpano

Kaupunkien vastuu ilmastotyössä on suuri. Ilmastomuutoksen hillintä sekä ilmaston lämpenemiseen sopeutuminen koskettaa kaupunkiseutuja monin tavoin ja vaikutukset näkyvät kaupungeissa jo nyt. Tampere on asettanut Sinulle Paras -kaupunkistrategiassaan tavoitteekseen olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tavoite on määritelty siten, että 80 % vuoden 1990 päästötasosta vähennetään ja loput 20 % kompensoidaan. Strategian mukaan valtuustokauden loppuun, eli vuoteen 2021 mennessä, päästöjä pitäisi saada vähennettyä 40 % vuoden 1990 tasoon verrattuna.

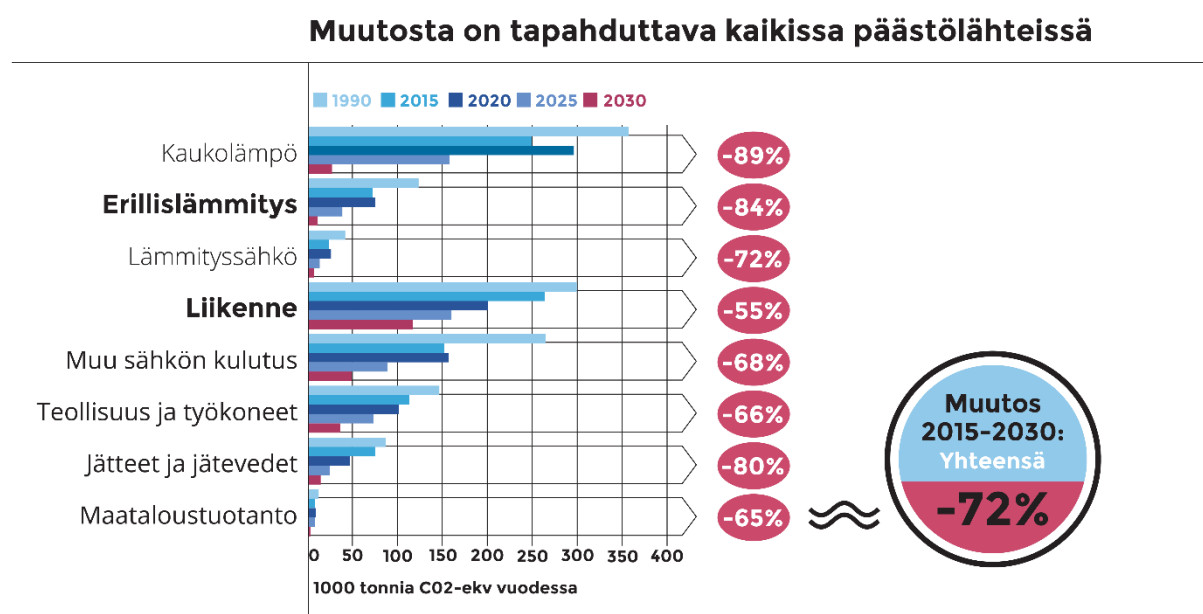
Ilmastotavoitteen rinnalla strategiassa painotetaan vahvasti myös kestävyiden eri osa-alueita: sosiaalista, taloudellista ja ekologista kestävyttä. Kestävä Tampere 2030 -kohti hiilineutraalia kaupunkia -linjaukset hyväksyttiin Tampereen kaupunginvaltuustossa 18.6.2018¹. Ne kuvaavat kestävä ja hiilineutraalin Tampereen vision vuodelle 2030 kuudessa eri teemassa, jotka on esitelty tarkemmin seuraavassa luvussa. Linjauksia toteuttamaan perustettiin Smart Tampere -kehitysohjelmaan kuuluva Kestävä Tampere 2030 -osaohjelma kaupunginhallituksen päätöksellä 26.11.2018.

Tampereen ilmastotyön sopimuksia ja sitoumuksia:

- 
- 2019**
Hiilineutraalien kuntien (Hinku) verkosto
 - 2017**
Global Covenant of Mayors for Climate and Energy -sitoumus
 - 2016**
Green Digital Charter -sitoumus
 - 2016**
Kuntien energiatehokkuussopimus 2017-2025
 - 2016**
Kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumus
 - 2016**
Valtion ja Tampereen kaupunkiseudun kuntien välinen MAL-sopimus 2016-2019
 - 2013**
Valtion ja Tampereen kaupunkiseudun kuntien välinen MAL-aiesopimus 2013-2015
 - 2012**
Covenant of Mayors, Kestävän energiankäytön toimintasuunnitelma (SEAP)
 - 2011**
Valtion ja Tampereen kaupunkiseudun kuntien välinen MAL-aiesopimus 2011-2012
 - 2010**
Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia (päivitetty 2018)
 - 2009**
Covenant of Mayors -sitoumus
 - 2009**
Eurocities-järjestön ilmastojohtaminen
 - 2007**
Kuntien energiatehokkuussopimus 2008-2016 (Myös aiemmat sopimuskaudet 1997-)
 - 2007**
Aalborgin kestävä kehityksen sitoumus

¹ [Valtuuston päätös](#) ja [Kestävä Tampere 2030, kohti hiilineutraalia kaupunkia -linjaukset](#).

Päästöjen vähennystarvetta eri sektoreilla on jo hahmoteltu ensimmäisen ilmasto- ja energiatiekarttatyön yhteydessä vuonna 2017. Kyseessä oli sidosryhmytyössä kehitetty visio hiilineutraalista Tampereesta. Tämä sektorikohtainen tavoitteisto on esitetty alla kuvassa 1. Se toimii myös tämän Kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelman (Sustainable Energy and Climate Action Plan, SECAP) lähtökohtana.



Kuva 1. Sektorikohtaiset päästövähennystavoitteet aikavälille 2015-2030.

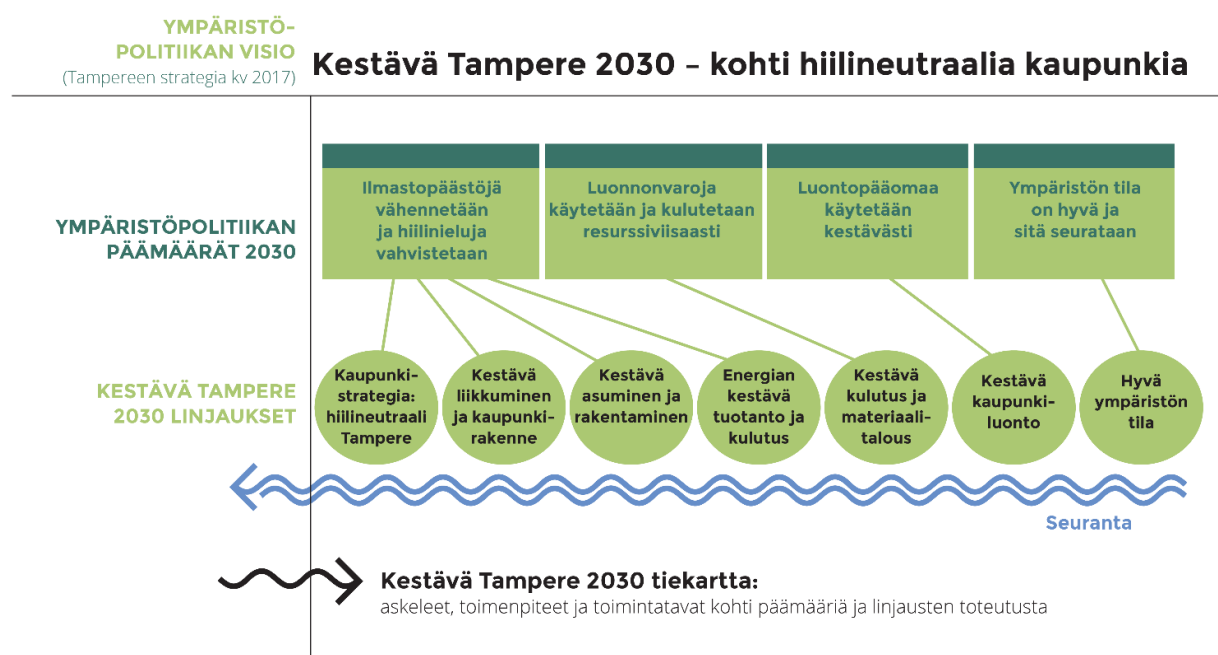
Tämä SECAP-suunnitelma on Tampereen kaupungille tehty ilmastopäästöskenaario, jossa keskitytään hillintätoimenpiteiden päästövaikutusarvioihin. Suunnitelmassa tarkastellaan sekä tiedossa olevien (Tampere-skenaario) että visioitujen hillintätoimenpiteiden (Kestävä Tampere -skenaario) riittävyyttä toisaalta Kaupunginjohtajien energia- ja ilmastopäätöksen tavoitteen ja toisaalta kaupungin oman hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Kestävä Tampere 2030 -ohjelmatyössä toimenpiteitä ja niiden aikatauluja tullaan tarkentamaan yhteistyössä kaupungin yksiköiden sekä päättäjien ja sidosryhmien kanssa. Kestävän kehityksen yksikkö puolestaan päivittää ja kehittää päästöskenaariota sekä tekee toimenpiteisiin liittyviä vaikutusarvioita suunnittelun ja päätöksenteon tueksi.

2.2. Kestävä Tampere 2030 - kohti hiilineutraalia kaupunkia

Tampereen kaupunkistrategian hiilineutraaliustavoitteen pohjalta ympäristö- ja ilmastotyötä ohjaavat ympäristöpolitiikan linjaukset päivitettiin Kestävä Tampere 2030 - kohti hiilineutraalia kaupunkia -linjauksiksi. Kaupunginvaltuusto päätti niistä kokouksessaan 18.6.2018. Uusissa linjauksissa työlle määritettiin neljä päämäärää vuoteen 2030:

- Ilmastopäästöjä vähennetään ja hiilinieluja vahvistetaan
- Luonnonvaroja käytetään ja kulutetaan resurssiviisaasti
- Luontopääomaa käytetään kestävästi
- Ympäristön tila on hyvä ja sitä seurataan

Linjaukset koostuvat kuudesta teema-alueesta, jotka kytkeytyvät päämääriin kuvan 2 esittämällä tavalla. Ne kattavat ympäristöpolitiikan ja ilmastotyön kokonaisuudessaan kestävästä kaupunkisuunnittelusta ja rakentamisesta liikkumiseen sekä kestävästä kulutuksesta luonnonsuojeluun ja puhtaaseen ympäristöön.



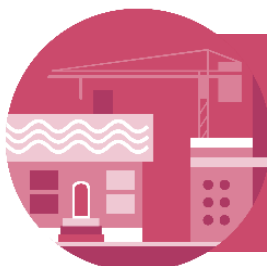
Kuva 2. Tampereen ympäristöpolitiikan tasot kuvattuna Kestävä Tampere 2030 - kohti hiilineutraalia kaupunkia -linjauksissa

Kestävä Tampere 2030 -linjaukset ja niiden tavoitteet ja visiot on esitetty alla teemoittain²:



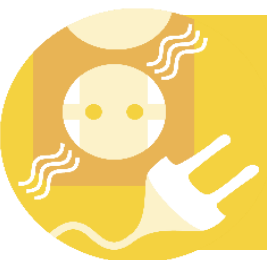
1. Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne 2030

Tampere on kestävän kaupunkisuunnittelun, liikkumisen ja työtapojen edelläkävijä. Ilmastonmuutoksen tuomiin riskeihin on varauduttu. Asuinympäristö on turvallinen, terveellinen ja viihtyisä.



2. Kestävä asuminen ja rakentaminen 2030

Asuinalueet ovat houkuttelevia ja omaleimaisia sekä kestävää elämäntapaa ja osallisuutta vahvistavia. Hyvät mahdollisuudet luontokokemuksiin tukevat asukkaiden hyvinvointia. Rakentamisella luodaan edellytykset turvalliselle, terveelliselle ja viihtyisälle asumiselle.



3. Energian kestävä tuotanto ja kulutus 2030

Energialähteet ovat vähäpäästöisiä. Energiaa hyödynnetään tehokkaasti älykkäiden lämpö-, jäähdytys- ja sähköverkkojen, energiavarastojen sekä älykkäiden rakennusten toimiessa yhteen. Älyratkaisuilla ja energiapalveluilla vähennetään myös sähkön- ja lämmön kulutuspiikkejä.



4. Kestävä kulutus ja materiaalitalous 2030

Kiertotalouden periaatteet ohjaavat materiaalien käyttöä. Kaupunki tukee asukkaiden kestävän kulutuksen ratkaisuja.



5. Kestävä kaupunkiluonto 2030

Luonnonvaroja käytetään kestävästi ja hiilinieluja on vahvistettu. Luonnon monimuotoisuutta ja kaupunkivihreää on lisätty sekä luontomatkailua kehitetty.



6. Hyvä ympäristön tila 2030

Toiminnan elinkaarten aikaiset ympäristövaikutukset tunnistetaan ja hallitaan läpi kaupunkiorganisaation. Ympäristön tilaa seurataan ja parannetaan. Seurantatieto on julkisesti saatavilla ja käytettävissä päätöksenteossa.

² Kuvien 1 ja 2 sekä teemojen ulkoasun on suunnitellut Tampereen kaupungille graafikko Pirita Tolvanen.

2.3. Kestävä Tampere 2030 -ohjelma ja sidosryhmätyö

Kestävä Tampere 2030 -ohjelma edistää ja koordinoi tarvittavien toimenpiteiden toteuttamista rakentamisen ja asumisen, liikkumisen, kaupunkirakenteen, energian tuotannon ja käytön, kulutuksen sekä hiilinielujen alueilla. Keskeiset toimenpiteet määritellään ja aikataulutetaan yksiköissä tehtäviin tiekarttoihin, joista niitä nostetaan palvelualueiden vuosisuunnitelmiin. Hiilineutraaliustavoitteelle on asetettu teemoittain valtuustokausittaisia osatavoitteita, joiden etenemistä seurataan ja raportoidaan erilaisia mittarein.

Kestävä Tampere 2030 -ohjelmassa toimenpiteet määritellään yhteistyössä kaupungin eri palvelualueiden ja -ryhmien, liikelaitosten, tytäryhteisöjen sekä muiden sidosryhmien kanssa. Ohjelma edistää ja koordinoi toimenpiteiden toteuttamista, käynnistää projekteja tavoitteiden saavuttamiseksi ja tekee tiivistä yhteistyötä muiden Smart Tampere -osaohjelmien kanssa. Lisäksi sidosryhmien kanssa kehitetään ratkaisuja yhteisillä kehitysalustoilla.

Yksittäisten toimenpiteiden toteutuksesta vastaavat kaupungin eri yksiköt ja ulkopuoliset sidosryhmät, ja useita toteutetaan tiiviissä yhteistyössä eri tahojen kanssa. Kaupunki toimii työssä esimerkkinä, ohjaa ja tarjoaa alustoja ja kumppanuutta yksityiselle ja kolmannelle sektorille sekä kaupunkilaisille hiilineutraaliuden toteuttamisessa. Kestävä Tampere 2030 -ohjelman tavoitteiden toteutumisen kannalta sidosryhmät ja niiden toiminta ovat keskeisessä asemassa. Sidosryhmien rooleja ja toimintatapoja sekä hyötyjä ohjelman toteuttamiseen osallistumisesta tullaan selkeyttämään entisestään sidosryhmäanalyysin perusteella.

Eri toimijoiden vastuut ja tehtävät ohjelman toteuttamisessa muodostuvat seuraavasti:

Kaupunki:

Palvelualueet:

Toteuttavat hiilineutraaliuteen tähtääviä toimenpiteitä omassa toiminnassaan. Kestävä Tampere 2030 -ohjelma käy keskustelua palvelualueiden ja -ryhmien kanssa kärkitavoitteista ja toimenpiteistä tavoitteena niiden näkyminen palvelu- ja vuosisuunnitelmissa sekä investointiohjelmissa.

Konserniohjausyksiköt:

Strategia- ja kehittämisyksikkö tukee ohjelmaa poikkihallinnollisen hiilineutraaliustavoitteen toimenpiteiden saamisessa eri palvelualueiden vuosisuunnitelmiin. Hankintoihin liittyvissä tavoitteissa tehdään yhteistyötä strategia- ja kehittämisyksikön hankintojen ohjauksen kanssa. Omistajaohjausyksikkö asettaa kaupungin yhtiöille kestävään kehitykseen liittyviä

tavoitteita. Viestintäyksikkö osallistuu Smart Tampere -ohjelman yleiseen viestintään.

Liikelaitokset:

Toteuttavat hiilineutraaliuteen tähtääviä toimenpiteitä omassa toiminnassaan omistajaohjauksen ja johtokuntien linjausten mukaisesti. Liikelaitokset toimivat esimerkkinä yksityiselle sektorille hiilineutraaliuden toteuttamisessa.

Tytäryhteisöt:

Toteuttavat hiilineutraaliuteen tähtääviä toimenpiteitä omassa toiminnassaan omistajaohjauksen linjausten mukaisesti. Tytäryhteisöt toimivat esimerkkinä yksityiselle sektorille hiilineutraaliuden toteuttamisessa.

Muut sidosryhmät:

Yritykset:

Oman toiminnan päästöjen vähentäminen (Ekokompassi tms.), partneri yhteistyöhankkeissa, kaupungin kestävien hankintojen kumppani, TK-hankkeiden partneri, hyvien käytäntöjen levittäjä ja edelläkävijä.

Yliopisto, ammattikorkeakoulu ja tutkimuslaitokset:

Yhteistyöhankkeiden ja TK-hankkeiden partneri, asiantuntijan rooli, osaamisen kehittäminen ja koulutus, tieteidenvälinen tutkimus, kansainvälisyys.

Yhdistykset ja yhteisöt:

Kampanjat, viestintä, osallistuminen kehityshankkeisiin, testiryhmät, taloyhtiöiden toiminta.

Kaupunkilaiset:

Kampanjat, kilpailut, osallistuminen kehityshankkeisiin käyttäjinä ja testaajina, taloyhtiöiden toiminta, ratkaisut kuluttajina ja asukkaina.

2.4. Toteutumisen seuranta ja raportointi

SECAP-suunnitelman on hyväksynyt ja sen tarkentumista sekä toteutumista seuraa vuosittain kaupunginhallitus Kestävä Tampere 2030 -ohjelman puitteissa. Suunnitelman toteumasta ja tarkennuksista raportoidaan myös Global Covenant of Mayors -sitoumuksen Euroopan alueen seurantajärjestelmään joka toinen vuosi. Covenant-raportoinnista vastaa kestävän kehityksen yksikkö.

Pelkkä päästöseuranta on riittämätöntä oikean kehityssuunnan varmistamiseksi, sillä kunkin vuoden varmennetut päästötiedot saadaan vasta puolitoista vuotta myöhemmin.

Siksi kestävä kehityksen yksikön toimesta kehitetään myös kestävyysindikaattoreita, joiden tiedot voidaan saada nopeammin ja jotka kertovat muutoksen suunnasta ja suuruudesta. Lopulliset indikaattorit ovat vielä kehitteillä tätä raporttia kirjoittaessa, mutta sekä ohjelmasuunnitelmassa että tässä SECAP-suunnitelmassa on määritetty hiilineutraaliuden osatavoitteille mittareita, jotka toimivat ainakin osana indikaattorikoria.

Toteutumista seurataan ja suunnitelmaa tarkennetaan seuraavilla tavoilla:

- Toimenpiteiden toteutuminen tiekartan mukaisesti (usean kerran vuodessa, KH)
- Toimenpiteistä ja niiden vaikutuksista koostuvan tiekartan tarkentuminen (vuosittain, KH)
- Kestävyysindikaattorien seuranta (vuosittain)
- Kokonaispäästöjen ja asukaskohtaisten päästöjen seuranta (vuosittain)
- Päästöjen seuranta ja toimenpiteiden rahoituksen suunnittelu ja raportointi ilmastobudjetin yhteydessä (vuosittain talousarviossa ja tilinpäätöksessä)

3. Perus- ja seurantavuoden päästölaskenta

3.1. Laskentamenetelmä

SECAP-toimintasuunnitelman perus- ja seurantavuoden päästölaskenta on toteutettu Euroopan komission yhteisen tutkimuskeskuksen (Joint Research Centre, JRC) SECAP-menetelmän mukaisesti. Menetelmä on hyvin samankaltainen useiden Suomen kuntien ja kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjen seurannassa käytetyn CO₂-raportin menetelmän kanssa. Tampereen kaupungin kasvihuonekaasupäästöt on laskettu CO₂-raportin menetelmällä vuosilta 1990 ja 2010–2018 (CO₂-raportti, 2019). CO₂-raportin ja SECAP-menetelmän väliset erot koskevat pääasiassa sektorijakoa ja joitakin laskennassa käytettäviä päästökertoimia. Eniten lopputulokseen vaikuttaa paikallisen sähköntuotannon polttoaineiden huomioiminen päästökertoimissa³. SECAP-suunnitelman perus- ja seurantavuoden päästölaskentaa varten CO₂-raportin mukaiset päästöt on muokattu SECAP-menetelmän mukaisiksi.

SECAP-menetelmän mukaiset päästöt on laskettu perusvuodelta (Baseline Emission Inventory, BEI) 1990 ja seurantavuodelta (Monitoring Emission Inventory, MEI) 2016. Perusvuosi 1990 on ollut käytössä Tampereen kaupungin ilmastotyössä jo useiden vuosien ajan ja lisäksi se on laajasti käytössä myös kansainvälisessä ilmastotyössä.

3.2. Laskennan kattavuus ja SECAP-sektorit

Laskennassa ovat mukana tärkeimmät ihmisen toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasut eli hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O). Kasvihuonekaasupäästöt 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 310⁴. SECAP-ohjeen mukaisesti GWP-kertoimet tulee pitää samana koko seurantajakson ajan.

Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen laskentaohjeen mukaisesti päästölaskenta kattaa kaikki energiaperäiset päästöt viideltä pakolliselta sektorilta: kaupungin

³ SECAP-menetelmässä lasketaan, että kaupungissa tuotettu sähkö käytetään ensin ja loput katetaan kansallisella sähköllä. Päästöseurantaan käytettävässä CO₂-raportissa käytetään kaikelle sähkölle kansallista sähkön päästökerrointa. SECAP-laskennassa myös pidetään kansallinen sähkön päästökerroin samana kuin se oli perusvuonna. SECAP-menetelmä tuottaa näin ollen korkeamman sähkön päästökertoimen.

⁴ Kyseiset kertoimet ovat käytössä myös CO₂-raportin päästölaskennassa, jonka avulla Tampereen kasvihuonekaasupäästöjä seurataan vuosittain.

rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset, asuinrakennukset, katuvalaistus sekä liikenne. Vuoden 1990 osalta kaupungin omista rakennuksista ja toiminnoista ei ollut saatavilla tietoja, joten näiden energiankulutus on raportoitu osana muita sektoreita, pääasiassa osana palvelurakennusten sektoria. Liikenteen päästöt vuodelta 2016 on jaettu edelleen kaupungin ajoneuvoihin, joukkoliikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen. Vuoden 1990 osalta liikennesektorin tarkempaa jakoa ei tietojen puutteen takia voitu tehdä.

Kaupungin rakennusten ja toimintojen, palvelurakennusten ja asuinrakennusten osalta energiankulutus on jaettu sähkönkulutukseen, kaukolämmitykseen ja lämmityksessä käytettyihin polttoaineisiin. Liikenteen polttoaineista, bensiinistä ja dieselistä, on eroteltu polttoaineiden sisältämät biokomponentit. Vuonna 1990 liikenteen polttoaineissa ei käytetty biokomponentteja. Kaupungin ajoneuvojen osalta on lisäksi raportoitu kevyttä polttoöljyä käyttävät ajoneuvot.

Pakollisten sektoreiden lisäksi päästölaskentaan päätettiin Tampereella sisällyttää päästökaupan ulkopuolinen teollisuus sekä jätehuolto.

SECAP-laskennassa mukana olevat sektorit, niiden määritelmät ja tietolähteet on esitetty kuvassa 3.

Kaupungin rakennukset ja toiminnot

- **Määritelmä:** Kaupungin omistamat ja hallinnoimat rakennukset (poislukien asuinrakennukset) ja toiminnot
- **Tietolähde:** Tampereen kaupunki

Palvelurakennukset

- **Määritelmä:** Muut kuin kaupungin omistamat ja hallinnoimat liike-, toimisto-, kokoontumis-, liikenteen, hoitoalan, opetus-, varasto- ja muut rakennukset
- **Tietolähde:** CO2-raportti

Asuinrakennukset

- **Määritelmä:** Asuinrakennukset (mukaan lukien kaupungin omistamat ja hallinnoimat asuinrakennukset)
- **Tietolähde:** CO2-raportti

Katuvalaistus

- **Määritelmä:** Katu- ja muu ulkovalaistus
- **Tietolähde:** Tampereen kaupunki

Teollisuus

- **Määritelmä:** Päästökauppaan kuulumaton teollisuus. Teollisuuden rakennusten energiankulutus, teollisuuden polttoaineenkäyttö sekä bensiinikäyttöisten työkoneiden bensiinin käyttö.
- **Tietolähde:** CO2-raportti

Kaupungin omat ajoneuvot

- **Määritelmä:** Kaupungin ajoneuvot
- **Tietolähde:** Tampereen kaupunki

Julkinen liikenne

- **Määritelmä:** Joukkoliikenteen linja-autot
- **Tietolähde:** Tampereen kaupunki

Yksityinen ja kaupallinen liikenne

- **Määritelmä:** Tampereen kaupungin alueella tapahtuva tieliikenne, poislukien kaupungin omat ajoneuvot ja joukkoliikenteen linja-autot
- **Tietolähde:** VTT:n LIISA-malli

Jätehuolto

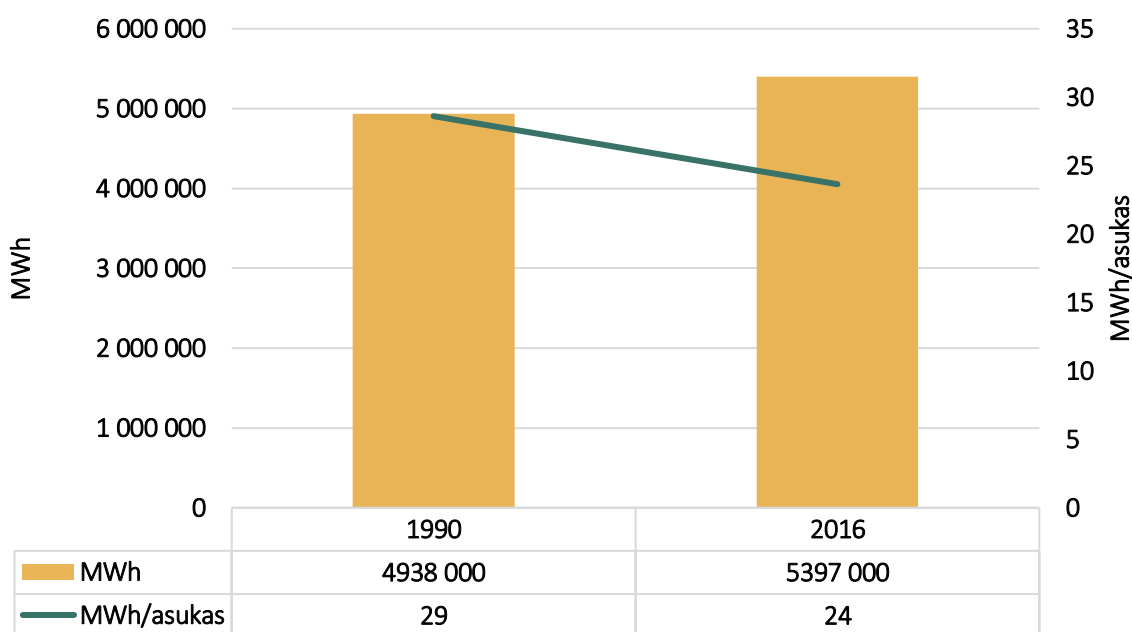
- **Määritelmä:** Kaatopaikkasijoitus, kompostointi ja jätevedenkäsittely
- **Tietolähde:** CO2-raportti

Kuva 3. SECAP-laskennan sektorit, määritelmät ja laskennassa käytettyjen tietojen lähteet.

3.3. Energiataseet 1990 ja 2016

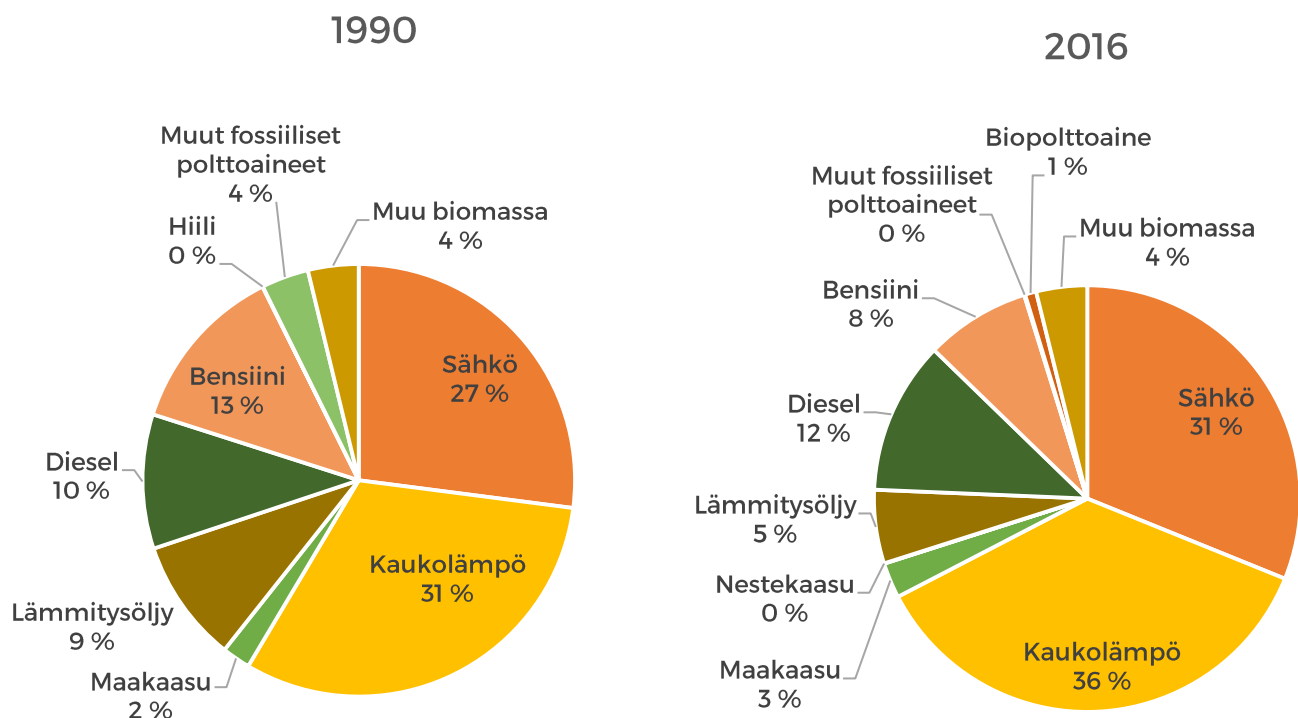
Kaupunginjohtajien ilmastositomuksen tavoitteena on päästöjen vähentäminen kaikilla sektoreilla. Sen puitteissa päästövähennyksiin pyritään ensisijaisesti energiankulutusta vähentämällä. Lisäksi tavoitteisiin kuuluu fossiilisten polttoaineiden käytöstä luopuminen ja siirtyminen enenevässä määrin uusiutuvan energian käyttöön. SECAP-menetelmän mukainen päästölaskenta perustuu kunkin laskennassa mukana olevan sektorin energiankulutuksen kartoitukseen.

Tampereen kaupungin kokonaisenergiankulutus sekä asukaskohtainen energiankulutus vuosilta 1990 ja 2016 on esitetty kuvassa 4. Kokonaisenergiankulutus oli 4938 GWh vuonna 1990 ja 5397 GWh vuonna 2016. Tampereen kokonaisenergiankulutus vuodesta 1990 vuoteen 2016 on kasvanut 9 %. Asukaskohtaista energiankulutusta tarkasteltaessa energiankulutus on kuitenkin laskenut 17 % vuodesta 1990 vuoteen 2016, vaikka kaupungin asukasluku on kasvanut yli 55 000 asukkaalla aikavälillä 1990–2016. Asukaskohtainen energiankulutus oli 29 MWh/asukas vuonna 1990 ja 24 MWh/asukas vuonna 2016.



Kuva 4. Kokonaisenergiankulutus (pylväät) ja asukaskohtainen energiankulutus (viiva) Tampereella vuosina 1990 ja 2016.

Energiankulutus jaettuna sähkölle, kaukolämmölle sekä muualla kuin sähkön ja kaukolämmön tuotannossa käytetyille polttoaineille vuosina 1990 ja 2016 on esitetty kuvassa 5. Kuvasta nähdään, että kaukolämpö ja sähkö olivat energiankulutuksen kannalta merkittäviä sekä vuonna 1990 että vuonna 2016. Lisäksi nähdään, että vuonna 2016 liikennekäytössä on ollut biopolttoainetta, jota ei käytetty vuonna 1990.



Kuva 5. Sähkön, kaukolämmön ja eri polttoaineiden osuudet Tampereen kokonaisenergiankulutuksesta vuosina 1990 ja 2016.

Sektori- ja polttoaineikohtainen energiankulutus vuosilta 1990 ja 2016 on esitetty SECAP-raportoinnin mukaisissa taulukoissa 1 ja 2. Lämmitysöljyn kulutus on vähentynyt 34 % ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttö 98 %. Muihin fossiilisiin polttoaineisiin kuuluvat teollisuuden käyttämät öljyt ja kaasut. Kivihiiltä ei käytetty vuonna 2016 lainkaan.

Julkisen liikenteen polttoaineen kulutukseen on tässä raportissa otettu mukaan vain Tampereen kaupunkiliikenteen (TKL) tiedot vuodelta 2016, sillä polttoaineen kulutustietoja ei ole toistaiseksi saatavilla muilta liikennöitsijöiltä. Koko Nysse-liikenteen, josta osa ulottuu seudun muihin kuntiin, kulutus on karkeasti arvioiden noin kaksinkertainen pelkkään TKL:ään verrattuna.

Taulukko 1. Tampereen 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	Hiihi	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat																
Tertiaariset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat																
Asuinrakennukset																
Julkinen valaistus																
Teollisuudenala																
E-ETS																
ETS (ei suoraan)																
Välisumma																
KULJETUS																
Kunnalliskalusto																
Julkinen liikenne																
Yksityinen ja kaupallinen liikenne																
Välisumma																
MUU																
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot																
YHTEENSÄ																

Taulukko 2. Tampereen kaupungin energiankulutus (MWh) SECAP-sektoreilla vuonna 2016.

Sektorit	Lopullinen energiankulutus (MWh)															Yhteensä
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat					
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hilli	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat																
Tertiaariset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat																
Asuinrakennukset																
Julkinen valaistus																
Teollisuudenala	EI-ETS															
	ETS (ei suoraan)															
Välisumma																
KULJETUS																
Kunnalliskalusto																
Julkinen liikenne																
Yksityinen ja kaupallinen liikenne																
Välisumma																
MUU																
Maatalous, metsänhoito, kalanjalostamot																
YHTEENSÄ																

3.4. Päästökertoimet

SECAP-päästölaskennan lähtökohtana ovat luvussa 3.3. esitetyt energiataseet. Laskenta perustuu kulutusperusteiseen laskentatapaan, jossa energianlähteille on määritelty päästökertoimet, eli päästö kulutettua energiayksikköä kohden (t CO₂-ekv/MWh). Laskennassa käytetyt päästökertoimet on määritelty seuraavasti:

- **Polttoaineet:** polttoaineen poltosta syntyvät päästöt kulutettua energiayksikköä kohden.
- **Kaukolämpö:** Tampereen Sähkölaitoksen 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 sekä sertifioidun vihreän sähkön kulutuksen huomioiva sähkönkulutuksen päästökerroin.

SECAP-laskentaohjeen mukaisesti sähkön päästökertoimen laskennassa on otettu huomioon Tampereella tapahtuva sähköntuotanto sekä Tampereen kaupungin omistuksessa olevien, Tampereen ulkopuolella sijaitsevien laitosten sähköntuotanto. Lisäksi sähkön päästökertoimen laskennassa on otettu huomioon Tampereen Sähkölaitoksen hankkima ja myymä alkuperätakuusertifioitu sähkö. Sähkön päästökertoimen laskennassa käytettiin seuraavaa kaavaa:

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

jossa:

EFE	=	Paikallinen sähkön päästökerroin (t CO ₂ -ekv/MWh)
TCE	=	Sähkön kokonaiskulutus Tampereella SECAP-laskennan sektoreilla
$\sum LPE$	=	Tampereella sijaitseva sähköntuotanto sekä Tampereen kaupungin omistuksessa oleva Tampereen ulkopuolella sijaitseva sähköntuotanto
$\sum CE$	=	Alkuperätakuusertifioitu sähkö, joka on määritelty SECAP-laskentaohjeen mukaisesti
NEEFE	=	Kansallinen sähkön päästökerroin laskennan perusvuodelta (t CO ₂ -ekv/MWh)
$\sum CO2_{LPE}$	=	Paikallisen sähköntuotannon sekä Tampereen kaupungin omistaman muualla sijaitsevan sähköntuotannon päästöt (t CO ₂ -ekv)
$\sum CO2_{CE}$	=	Alkuperätakuusertifioidun sähkön tuotannosta aiheutuvat päästöt (laskettu nollapäästöisiksi)

Vuosien 1990 ja 2016 SECAP-laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa 3. Erityisesti sähkön ja kaukolämmön päästökertoimissa on tapahtunut selkeä muutos. SECAP-ohjeen mukaan kansallinen päästökerroin pidetään perusvuoden tasolla kaikessa päästölaskennassa, kun taas paikallinen päästökerroin (EFE) muuttuu vuosittain vaihtelevien paikallisen sähköntuotannon polttoaineiden mukana. Sähkön paikallinen päästökerroin on laskenut Tampereella vuosien 1990 ja 2016 välillä 47 % ja kaukolämmön 37 %. Päästökertoimiin vaikuttavat tuotannossa käytetyt polttoaineet sekä uusiutuvan energian määrä.

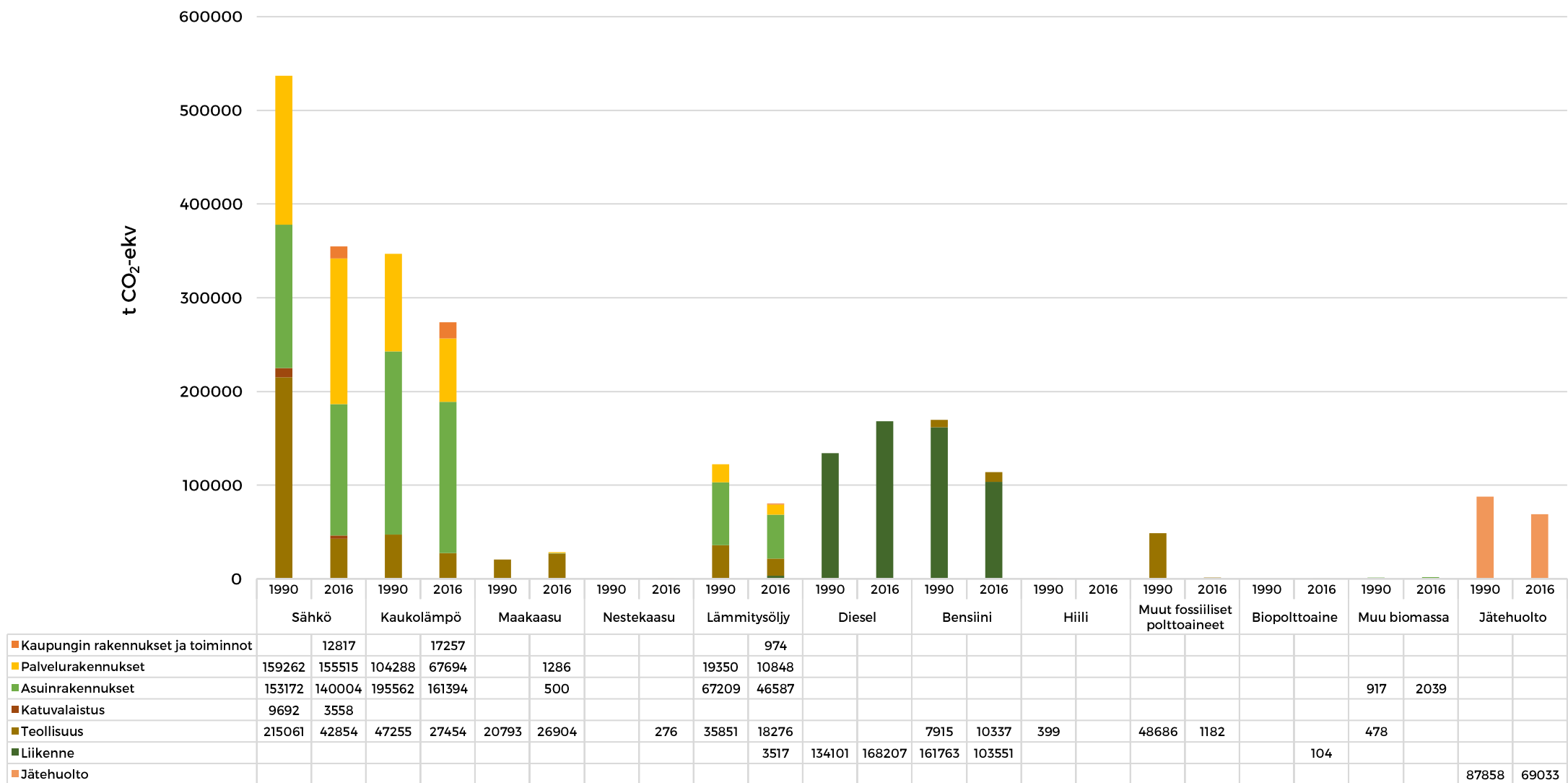
Taulukko 3. SECAP-laskennassa käytetyt vuosien 1990 ja 2016 päästökertoimet.

Vuosi	Sähkö		Kauko- lämpö	Fossiiliset polttoaineet							Uusiutuvat energiat	
	Kansallinen	Paikallinen		Maa- kaasu	Neste- kaasu	Lämmitys- öljy	Diesel	Bensiini	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Bio- poltto- aine	Muu bio- massa
1990	0,216	0,402	0,223	0,198		0,269	0,270	0,270	0,342	0,279		0,007
2016	0,216	0,211	0,140	0,198	0,234	0,266	0,269	0,265		0,280	0,002	0,010

3.5. Päästötaseet 1990 ja 2016

Päästöjen jakautuminen eri sektoreille sekä jaettuna sähkölle, kaukolämmölle ja eri polttoaineille vuosina 1990 ja 2016 on esitetty kuvassa 6. Kuvasta nähdään, että Tampereella aiheutuu eniten päästöjä sähkön ja kaukolämmön kulutuksesta. Sekä sähkönkulutuksen että kaukolämmön päästöt ovat kuitenkin laskeneet vuodesta 1990 vuoteen 2016. Päästöjen laskuun on vaikuttanut päästökerrointen lasku (taulukko 3). Myös lämmitysöljyn, bensiinin, muiden fossiilisten polttoaineiden ja jätehuollon päästöt ovat olleet laskusuunnassa vuodesta 1990 vuoteen 2016.

Tampereen kaupungin sektori- ja polttoainekohtaiset päästöt on esitetty SECAP-raportoinnin mukaisissa taulukoissa 4 ja 5.



Kuva 6. Päästöjen jakautumien SECAP-laskennan sektoreille polttoaineittain vuosina 1990 ja 2016.

Taulukko 4. Tampereen kaupungin SECAP-sektoreiden päästöt (t CO₂-ekv) vuonna 1990.

Sektorit	Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]															
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat					Yhteensä
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat																
Tertäjäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	159262	104288			19350										282900	
Asuinrakennukset	153172	195562			67209								917		416859	
Julkinen valaistus	9692														9692	
Teollisuudenala	E-ETS	215061	47255	20793	35851		7915		399	48686			478		376437	
	ETS (ei suositella)															
Valiiumma	537186	347105	20793		122410		7915		399	48686			1395		1085888	
KULJETUS																
Kunnalliskalusto																
Julkinen liikenne																
Yksityinen ja kaupallinen liikenne																
Valiiumma						134101	161763								295865	
MUU																
Maatalous, metsähoito, kalanjalostamot																
MUUT ENERGIAAN LIITTYMÄTTÖMÄT																
Jätteiden käsittely															81152	
Jäteveden käsittely															6707	
Muut energiaan liittymättömät																
YHTEENSÄ	537186	347105	20793		122410	134101	169678		399	48686			1395		1469611	

Taulukko 5. Tampereen kaupungin SECAP-sektoreiden päästöt (t CO₂-ekv) vuonna 2016. (Huom! Julkinen liikenne on alakanttiin ks. kappale 3.5)

Sektorit		Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]															
		Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat					Yhteensä
				Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	Maalämpö	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT																	
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat		12817	17257			974										31047	
Tertäjäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat		155515	67694	1286		10848										235344	
Asuinrakennukset		140004	161394	500		46587							2039			350524	
Julkinen valaistus		3558														3558	
Teollisuudenala	E-ETS	42854	27454	26904	276	18276		10337			1182					127284	
	ETS (ei suositella)																
Valisumma		354747	273798	28691	276	76685		10337			1182		2039			747756	
KULJETUS																	
Kunnalliskalusto						3517	2830	356				1				6704	
Julkinen liikenne							10891					4				10895	
Yksityinen ja kaupallinen liikenne							154486	103195				98				257780	
Valisumma						3517	168207	103551				104				275380	
MUU																	
Maatalous, metsähoito, kalanjalostamot																	
MUUT ENERGIAAN LIITTYMÄTTÖMÄT																	
Jätteiden käsittely																62615	
Jäteveden käsittely																6417	
Muut energiaan liittymättömät																	
YHTEENSÄ		354747	273798	28691	276	80202	168207	113889			1182		104	2039		1092168	

4. Hillintätoimenpiteet, skenaariot ja vaikuttavuusarvioinnit

4.1. SECAP-suunnitelmaan tunnistetut hillintätoimenpiteet

Tähän lukuun on koottu kattavasti Tampereella käynnissä ja suunnitteilla olevia hillintätoimenpiteitä. Lisäksi yhteistyössä kaupungin eri yksiköiden kanssa on koottu hahmotelmaa hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi tarvittavista toimenpiteistä. Tästä syystä osa toimenpiteistä on tarkemmin määriteltyjä ja osa suuntaa-antavia. Erityisesti pidemmälle tulevaisuuteen tähtäävät tai reilusti nykykehityksestä poikkeavat toimenpiteet ovat suurpiirteisempiä. Tässä raportissa esitettyjen laskentojen tarkoituksena on osoittaa, kuinka lähelle hiilineutraaliustavoitetta kootuilla toimenpiteillä voidaan päästä.

Varsinainen ilmastotiekartta valmistuu keväällä 2020 aikana Kestävä Tampere 2030 -ohjelmatyön edetessä ja menee ohjelman puitteissa päätöksentekoon hyväksyttäväksi. Valmiista tiekartasta siirretään toimenpiteitä palvelualueiden vuosisuunnitelmiin sekä yksiköiden työohjelmiin toimenpiteiden toteuttamisen ollessa ajankohtaista. Tiekarttaa päivitetään ja tarkennetaan tarvittaessa vuosittain Kestävä Tampere 2030 -ohjelman päivittämisen yhteydessä. Toimenpiteiden päästövähennysarvioiden lisäksi tiekarttaan kootaan myös toimenpiteiden kustannuksia sekä mahdollisuuksien mukaan euromääräisiä hyötyjä.

4.2. Teema-alueet ja toimenpidekokonaisuudet

Tampere pyrkii asettamaansa hiilineutraaliustavoitteeseen toimenpiteillä, jotka kattavat jokaisen SECAP-päästölaskennan sektorin; kaupungin rakennukset ja toiminnot, palvelurakennukset ja toiminnot, asuinrakennukset, katuvalaistuksen, liikenteen, jätehuollon sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden (luku 3.2).

Sekä jo varmistuneet että hahmotellut, alustavat toimenpiteet on jaettu viiteen teema-alueeseen ja edelleen 13 toimenpidekokonaisuuteen ja 39 hillintätoimenpiteeseen (kuva 7).

Teemat kuvaavat laajempaa tavoitetta, johon toimenpidekokonaisuuksien sekä toimenpiteiden kautta pyritään. Kestävä Tampere 2030 -linjauksiin kuuluu yhteensä kuusi teemaa. Kuudes teema-alue, hyvä ympäristön tila, sisältää teemoja, joihin liittyvät toimenpiteet eivät kuulu SECAP-suunnitelman energia- ja ilmastoaiheiden alle. Siksi se on jätetty suunnitelman ulkopuolelle. Tässä raportissa esitetty hillintätoimenpiteet on jaettu

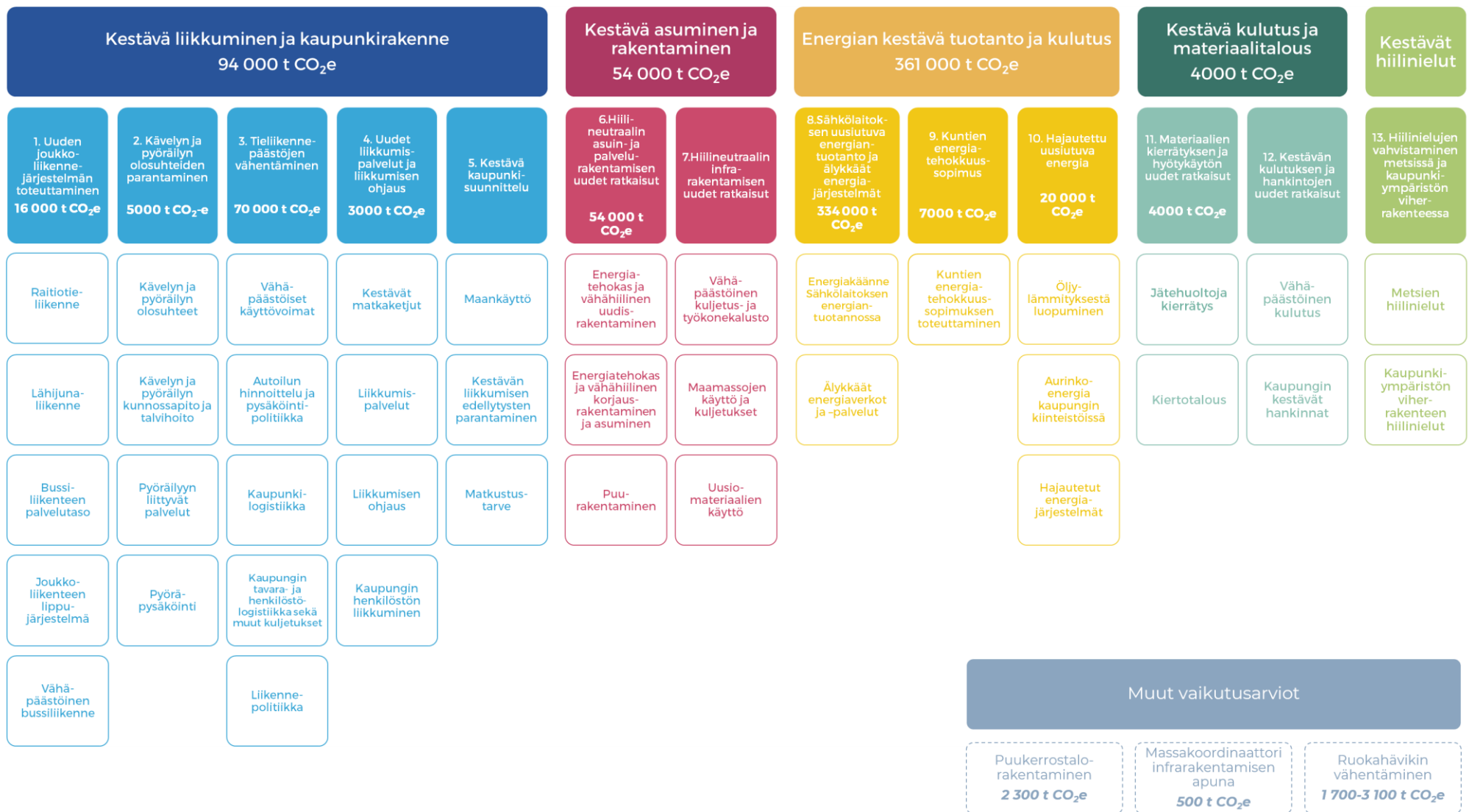
viiteen muuhun teema-alueeseen, joista viides keskittyy viheralueiden hiilinieluihin. Teemat ovat:

1. Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne
2. Kestävä asuminen ja rakentaminen
3. Energian kestävä tuotanto ja kulutus
4. Kestävä kulutus ja materiaalityö
5. Kestävät hiilinielut



Kunkin teeman osalta on tunnistettu 1-5 toimenpidekokonaisuutta, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 4.4. Toimenpidekokonaisuuksille on asetettu vuoteen 2030 tähtääviä tavoitteita, joita toimenpiteiden tulee toteuttaa, sekä määritelty toteutumista ja vaikuttavuutta kuvaavat mittarit. Toimenpidekokonaisuuksille on lisäksi tunnistettu lähtökohta, eli strategia, linjaus tai ohjelma, johon se pohjautuu. Jokaiseen toimenpidekokonaisuuteen on koottu tiivistetysti toimenpiteitä ja niiden mahdollista sisältöä, jotka auttavat toteuttamaan tavoitetta. Toimenpiteet tarkentuvat Kestävä Tampere 2030 -ohjelman tiekarttatyössä, joka valmistuu keväällä 2020. Lisäksi toimenpidekokonaisuuksille on arvioitu päästövähennyspotentiaali sekä muita hyötyjä.

Päästövähennyspotentiaalin arvioiminen yksittäisille toimenpiteille on haastavaa useiden ristikkäisvaikutusten, epävarmuuksien ja tiedon puutteen vuoksi. Tämän vuoksi päästövähennykset on esitetty ainoastaan toimenpidekokonaisuuksien sekä teeman tasolla. Toimenpiteiden päästölaskentaa kehitetään jatkuvasti niin Tampereella kuin maailmanlaajuisesti.



Kuva 7. Kestävä Tampere 2030 teemat, toimenpidekokonaisuudet ja hillintätoimenpiteet sekä niille lasketut päästövähennyspotentiaalit.

4.3. Skenaarioiden oletukset

SECAP-työn yhteydessä Tampereelle laadittiin kolme skenaariota vuodelle 2030: perusuraskenaario (BAU, Business As Usual), Tampere-skenaario (nykytoimenpiteet) ja Kestävä Tampere -skenaario (visiotoimenpiteet).

Skenaarioiden vaikuttavuusarvioiden oletukset on koottu tähän kappaleeseen. Tampere- ja Kestävä Tampere -skenaarioiden vaikutusarviot perustuvat päästövähennemiin suhteessa perusuraskenaarioon (BAU).

4.3.1. Perusuraskenaarion oletukset

Perusuraskenaarion laadinnassa otettiin huomioon kaupungin kasvu, energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansallisen tason toimenpiteet ja niiden vaikutusarviot. Perusuraskenaariossa oletuksena on, että Tampereen kaupungin päästökehitystä ohjaavat yksinomaan kansallisen tason toimet, eikä kaupungin toteuttamien hillintätoimien vaikutuksia oteta siinä huomioon. Kansallisen tason toimenpiteet ja niiden vaikutusten arviot perustuvat pääasiassa Valtioneuvoston selontekoon keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 (KAISU)⁵. Lisäksi on hyödynnetty muille Suomen suurille kaupungeille laadittujen perusuraskenaarioiden oletuksia esimerkiksi liikenteen päästöjen kehityksen arvioinnin osalta. Perusuraskenaarion tärkeimmät oletukset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Perusuraskenaarion (BAU) keskeisimmät oletukset.

Päästösektori	Parametri	Oletus
	Asukasluku 2030	279 316 (Tampereen kaupungin väestöennuste)
Sähkö	Sähkönkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa sekä katuvalaistuksessa	Vuoden 2016 tasolla vuonna 2030.
Sähkö	Sähkönkulutus teollisuudessa	Vuoden 2016 tasolla vuonna 2030.
Sähkö	Sähkönkulutus palvelu- ja asuinrakennuksissa	Asukaskohtainen sähkönkulutus (MWh/as) kasvaa 0,5 % vuodessa aikavälillä 2016–2030. Sähkönkulutuksen kasvuun vaikuttavat esimerkiksi lämpöpumppujen ja sähkölaitteiden määrän kasvu sekä liikenteen voimakas sähköistyminen tulevaisuudessa.
Sähkö	Alueen sähköntuotanto ja sähkön päästökerroin	Vuoden 2016 energianlähdejakauma ja tuotantomäärät. Sähkön

⁵ Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030 (KAISU), <https://www.ym.fi/Ilmastosuunnitelma2030>

		päästökertoimessa huomioidaan vuodelle 2030 arvioitu Tampereella kulutettavan sertifioitun uusiutuvan sähkön määrä. Oman tuotannon ylittävään kulutukseen liitetty kansallinen sähkönpäästökerroin on SECAP-menetelmän mukaisesti vuoden 1990 tasolla.
Kaukolämpö	Kaukolämmön kulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa sekä teollisuudessa	Vuoden 2016 tasolla vuonna 2030.
Kaukolämpö	Kaukolämmön kulutus palvelu- ja asuinrakennuksissa	Kasvaa noin prosentin vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Arvio perustuu Tampereen Sähkölaitoksen arvioon kaukolämmön kulutuksen kehityksestä. Energiatehokkuustoimien ja korjausrakentamisen arvioidaan hillitsevän kulutuksen kasvua väestönkasvusta huolimatta.
Kaukolämpö	Alueen kaukolämmön tuotanto	Vuoden 2016 energialähdejakauma.
Lämmitysöljy, kaukolämpö, maalämpö	Öljynkulutus kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa, palvelu- ja asuinrakennuksissa sekä teollisuuden rakennuksissa	<p>Öljynkulutus laskee 65 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä kansallisten toimenpiteiden ansiosta. Öljyä korvataan kauko- ja maalämmöllä seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kunnan rakennuksissa ja palvelurakennuksissa öljylämmitystä korvataan täysimääräisesti maalämmöllä Asuinrakennuksissa öljylämmitystä korvataan maalämmöllä (91 %) sekä kaukolämmöllä (9 %) Teollisuuden rakennuksissa öljylämmitystä korvataan täysimääräisesti kaukolämmöllä
Bensiini, diesel, biopolttoaine, öljy	Kaupungin ajoneuvot ja työkoneet ja joukkoliikenne	Kulutus samalla tasolla kuin vuonna 2016. Liikennepolttoaineissa biopolttoaineen osuus kasvaa sekoitusvelvoitteen myötä 13,5 %:iin.
Maakaasu, bensiini, muut fossiiliset polttoaineet, biopolttoaine	Teollisuuden ^a fossiilisten polttoaineiden käyttö	Kaasun ja bensiinin kulutus vuoden 2016 tasolla. Työkoneiden käyttämässä bensiinissä huomioidaan biokomponenttiosuus (10 %). Muun kuin lämmitykseen käytetyn öljyn kulutuksen oletetaan puolittuvan vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä.
Bensiini, diesel, biopolttoaine	Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Päästöt laskevat noin neljänneksen vuodesta 2016 vuoteen 2030 kansallisten

		toimien vaikutuksesta sekä biopolttoaineen sekoitusvelvoitteen kasvaessa 30 %:iin. Kansallisia toimenpiteitä ovat muun muassa fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä polttoaineilla ja käyttövoimilla, ajoneuvojen energiatehokkuuden paraneminen, liikennejärjestelmien energiatehokkuuden kehittyminen.
Energiaan liittymättömät	Jätehuolto	Kaatopaikkojen päästöt puolittuvat vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Kompostoinnin sekä jätevesien päästöt vuoden 2016 tasolla.

^a Päästökaupan ulkopuolinen teollisuus.

4.3.2. Tampere-skenaarion oletukset

Tampere-skenaario perustuu perusuraskenaarioon, mutta ottaa huomioon paikallisten käynnissä olevien, toteutuspäätöksen saaneiden tai muuten varmistuneiden toimenpiteiden päästövähennykset. Luvun 4.4. toimenpidekokonaisuuksien korteissa on eritelty, kuinka suuri osuus päästövähennyksestä kohdistuu Tampere-skenaarioon. Taulukossa 7 on listattuna tätä raporttia tehdessä varmoiksi katsotut toimenpiteet.

Taulukko 7. Tampere-skenaarioon sisältyvät, varmaksi katsotut hillintätoimenpiteet.

Toimenpidekokonaisuus	Toimenpide	Toimenpiteen kuvaus
1	Raitiotieliikenne	Raitiotien 1. osan rakentaminen valmiiksi välille Hervanta-Tampereen keskusta-Tampereen yliopistollinen sairaala.
8	Energiäkäänte Sähkölaitoksen energiantuotannossa	Naistenlahti 2 -voimalayksikkö modernisoidaan ja biokattila uusitaan, jolloin voimalassa on jatkossa mahdollista käyttää 100 %:sti uusiutuvaa biopolttoainetta.
	Energiäkäänte Sähkölaitoksen energiantuotannossa	Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen energiatehokkuutta parannetaan tehostamalla savukaasupesurin lauhdeveden hyötykäyttöä ja parantamalla poltettavan jätteen laatua.
	Älykkäät energiaverkot ja -palvelut	Otetaan laajemmin käyttöön Sähkölaitoksen kulutusjoustopalvelu, jolla voidaan leikata kulutushuippuja ja optimoida energiankulutusta, .
11	Kiertotalous	Koukkujärven biokaasulaitoksen ja Sulkavuoren keskuspuhdistamon rakentaminen.

Taulukko 8. Hillintätoimenpiteiden vaikutusarvioiden keskeisimmät oletukset.

Teema-alue	Toimenpidekokonaisuus	Oletus
Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne	Uuden joukkoliikennejärjestelmän toteuttaminen	<p>Tampereen kaupungin asiantuntijoiden antamat lähtötiedot alueen liikenteen kulkutapa- ja käyttövoimaosuuksien tavoitellusta kehityksestä.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tavoitteet käyttövoimien muutokselle on esitetty taulukossa 9. Henkilöautoilun suorite laskee noin 25 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Lasku perustuu Tampereen kaupungin asiantuntijoiden arvioihin siitä, mikä kulkutapajakauman pitäisi olla, jotta liikenteen päästöt laskevat tavoitellun 55 % vuoteen 2015 verrattuna.
	Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen	
	Tieliikennepäästöjen vähentäminen	
	Uudet liikkumispalvelut ja liikkumisen ohjaus	
	Kestävää liikkumista tukeva kaupunkirakenne	
	Kestävä kaupunkisuunnittelu	Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteillä SECAP-laskennan ulkopuolisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.
Kestävä asuminen ja rakentaminen	Hiilineutraalin asuin- ja palvelurakentamisen uudet ratkaisut	<p>Asuin- ja palvelurakennusten sähkönkulutus (sisältäen sähkölämmityksen, lämpöpumput ja kulutussähkön) 2016-2030 kasvaa 18 %-yksikköä vähemmän kuin ilman toimenpiteitä. Arvio perustuu Tampereen Sähkölaitoksen arvioon sähkönkulutuksen kehityksestä.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sähkön kulutus kasvaa BAU-skenaariossa 26 % (n. 500 GWh) ja Kestävä Tampere -skenaariossa 10 % (n. 170 GWh). <p>Puurakentamisen ilmastovaikutuksista esitetty erillinen arvio taulukossa 23.</p>
	Hiilineutraalin infrarakentamisen uudet ratkaisut	Maamassojen kuljetusten tehostamisesta esitetty erillinen arvio taulukossa 23.

Energian kestävä tuotanto ja kulutus		Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteillä lisäksi SECAP-laskennan ulkopuolisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.
	Sähkölaitoksen uusiutuva energiantuotanto ja älykkäät energiajärjestelmät	Tampereen Sähkölaitoksen arviot eri investointien päästövaikutuksesta sekä tuotannosta ja polttoainejakaumasta vuonna 2030. Kaukolämmön kulutuksen lasku on allokoitu korjausrakentamiselle ja älykkäiden sähköverkkojen kehitykselle Tampereen Sähkölaitoksen toimittamien tietojen ja asiantuntija-arvion perusteella.
	Kuntien energiatehokkuussopimus	Kaupungin energiatehokkuustoimet vähentävät sähkön ja kaukolämmön energiankulutusta kaupungin rakennuksissa ja toiminnoissa 13 % aikavälillä 2016–2030. Oletus vastaa KETS-sopimusta ja Tilapalvelut Oy:n näkemystä energiansäästöistä.
	Hajautettu uusiutuva energia	<p>Katuvalaistuksen energiankulutus vähenee 75 % aikavälillä 2016–2030. Arvio perustuu vastaavissa hankkeissa toteutuneisiin energiansäästöihin muualla Suomessa.</p> <p>Tampereen kaupungin energia-asiantuntijan arvio aurinkoenergian tuotannon kymmenkertaistumisesta kaupungin kiinteistöissä vuoteen 2030 mennessä.</p> <p>Lämmitysöljyn käyttö loppuu kaupungin tavoitteiden mukaisesti vuoteen 2030 mennessä kaikissa kiinteistöissä.</p> <p>Öljylämmitetyistä asuinrakennuksista on oletettu, että rakennuksista 91 % vaihtaa lämmitysmuotoa lämpöpumppujärjestelmiin ja 9 % kaukolämpöön aikavälillä 2016–2030.</p>

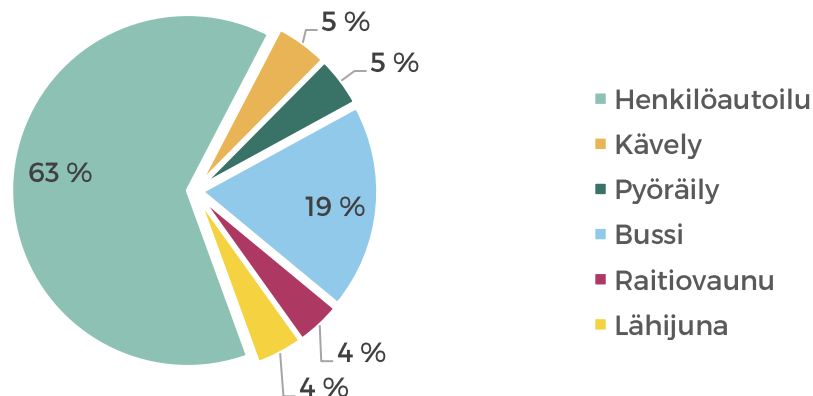
		Muista öljylämmitetyistä rakennuksista (pl. teollisuus) on oletettu, että lämmitysmuoto vaihdetaan maalämpöön aikavälillä 2016–2030. Teollisuuden rakennuksissa on oletettu, että lämmitysöljy korvataan siirtymällä kaukolämpöön.
Kestävä kulutus ja materiaalitalous	Materiaalien kierrätyksen ja hyötykäytön uudet ratkaisut	<p>Sulkavuoren keskuspuhdistamon jäteveden puhdistuksen tehostuminen ja jäteveden energiasisällön hyödyntäminen sähkön ja lämmön tuotantoon biokaasulaitoksen avulla. Tampereen Seudun keskuspuhdistamo Oy:n arviot.</p> <p>Kompostoinnin päättyminen Nokian Koukkujärven biokaasulaitoksen käynnistymisen myötä. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n arviot.</p> <p>Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteillä lisäksi SECAP-laskennan ulkopuolisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.</p>
	Kestävän kulutuksen ja hankintojen uudet ratkaisut	<p>Ruokahävikin vähentämisen ilmastovaikutuksista esitetty erillinen arvio taulukossa 23.</p> <p>Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteillä lisäksi SECAP-laskennan ulkopuolisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.</p>
Kestävät hiilinielut	Hiilinielujen vahvistaminen metsissä ja kaupunkiympäristön viherrakenteissa	<p>Hiilinieluista huolehtiminen ja niiden vahvistaminen on tärkeää myös hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen kannalta.</p> <p>Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteillä SECAP-laskennan ulkopuolisia ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.</p>

Liikennesektori on energian rinnalla keskeinen hiilineutraaliuden saavuttamisessa. Siihen kohdistuu merkittäviä päästövähennyspaineita. Liikennesektorin päästöjen kehitystä arvioitiin Kestävä Tampere -skenaariossa Tampereen kaupungin asiantuntijoiden arvioihin perustuen. Sektorin kehitystä koskevat keskeisimmät oletukset on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Kestävä Tampere-skenaarion keskeisimmät oletukset käyttövoimien, ajoneuvokannan kehityksen ja suoritemuutosten osalta. Oletukset perustuvat Tampereen kaupungilta saatuun materiaaliin.

Parametri	Oletus
Kaasuajoneuvot	Kaasuajoneuvojen on oletettu käyttävän 100 % biokaasua polttoaineena.
Uusiutuvaa dieseliä käyttävät ajoneuvot	Uusiutuvaa dieseliä käyttävien ajoneuvojen on oletettu käyttävän 100 % uusiutuvaa dieseliä polttoaineena.
Sähköä hyödyntävien ajoneuvojen osuus, henkilöautot	30 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Biokaasua hyödyntävien ajoneuvojen osuus, henkilöautot	5 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Sähköä hyödyntävien ajoneuvojen osuus, raskas kalusto	10 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Biokaasua hyödyntävien ajoneuvojen osuus, raskas kalusto	7 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Sähköä hyödyntävien ajoneuvojen osuus, pakettiautot	20 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Biokaasua hyödyntävien ajoneuvojen osuus, pakettiautot	5 % koko kaupungin ajoneuvokannasta vuonna 2030.
Kaupunkiorganisaation ajoneuvokannan eri käyttövoimien osuudet, henkilöautot	50 % sähköautoja 30 % biokaasuautoja 20 % uusiutuvaa dieseliä tai muuta vähäpäästöistä
Bussiliikenteen käyttövoimat	50 % sähköbusseja 10 % biokaasubusseja 40 % uusiutuvaa dieseliä tai muuta vähäpäästöistä
Kaupungin ajoneuvojen suorite	Laskee 20 % vuoden 2016 tasosta.
Kaupungin joukkoliikenteen suorite	Bussiliikenteen suorite kasvaa 36 % vuoden 2016 tasosta vuoteen 2030. Raitiovaunu on toiminnassa vuonna 2030 ja sen liikennesuorite on 6000 km/vrk vuonna 2030 (0 km/vrk vuonna 2016).
Henkilöautoilun suorite	Laskee 25 % vuoden 2016 tasosta.

Kuvassa 8 on esitetty eri kulkumuotojen tavoitellut vuoden 2030 matkustussuoritteet, joihin kulkutapajakaumaan vaikuttavien toimenpiteiden päästövaikutusarviot perustuvat. Kuvasta nähdään, että henkilöautoilun osuus suoritteesta on yli 60 %, kävelyn ja pyöräilyn yhteenlaskettu osuus noin 10 % ja joukkoliikenteen yhteenlaskettu osuus noin 27 %.



Kuva 8. Tampereen tavoitellut matkustussuoritteiden osuudet (hlö km/vrk) vuonna 2030.

4.4. Ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpidekokonaisuudet ja vaikutusarviot

Tässä luvussa on esitetty toimenpidekokonaisuudet sekä niiden tavoitteet, mittarit, lähtökohta ja kuvaus. Lisäksi toimenpidekokonaisuuksien kortteihin on koottu tiivistetysti mahdollisia toimenpiteitä, joilla tavoitetta voidaan toteuttaa, sekä toimenpidekokonaisuuden päästövähennyspotentiaali ja muita hyötyjä. Toimenpiteet tarkentuvat Kestävä Tampere 2030 -ohjelman tiekarttatyössä, joka valmistuu keväällä 2020. Päästövähennyspotentiaalit on esitetty erikseen Tampere- ja Kestävä Tampere -skenaarioille. Tampere-skenaarion tarkemmat toimenpidekohtaiset kortit on esitetty liitteessä L1.

4.4.1. Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne



Kestävä liikkuminen ja kaupunkirakenne teemaan kuuluu seuraavat viisi toimenpidekokonaisuutta:

- Uuden joukkoliikennejärjestelmän toteuttaminen
- Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen
- Tieliikennepäästöjen vähentäminen
- Uudet liikkumispalvelut ja liikkumisen ohjaus
- Kestävä kaupunkisuunnittelu

Toimenpidekokonaisuudet on esitelty tarkemmin taulukoissa 10–14.


Taulukko 10. Uuden joukkoliikennejärjestelmän toteuttamisen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 1	Uuden joukkoliikennejärjestelmän toteuttaminen
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Joukkoliikenteen kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä on 21 % Joukkoliikenne on kokonaan vähäpäästöinen Tampereella toimii kattava, monimuotoinen, tehokas ja vähäpäästöinen joukkoliikennejärjestelmä, joka koostuu raitiotiestä, lähijunista, bussiliikenteestä ja kaikki kulkumuodot yhdistävistä älykkäistä matkaketjuista
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Joukkoliikenteen kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä (%) Vähäpäästöisten (esim. sähkö, hybridi, kaasua) bussien määrä TKL:n kalustossa (kpl)
Lähtökohta	Tampereen raitiotien kehitysohjelma, Tampereen seudun rakennesuunnitelma 2040, Kaupunkistrategia 2030, Raitiotien tulevaisuuden suunnat Tampereen kaupunkiseudulla, Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämisohjelma, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset ja MAL-sopimukset.
Kuvaus	<p>Tampere tavoittelee kattavaa, monimuotoista ja tehokasta joukkoliikennettä. Raitiotie on merkittävin yksittäinen hanke joukkoliikennejärjestelmän kehittämisessä. Se pienentää ilmastokuormaa vähentämällä liikenteessä kuluva energiaa ja käyttämällä fossiilisen polttoaineen sijasta sähköä. Lisäksi raitiotie luo puitteet suunnitella kestävä maankäyttöä pohjautuen tiiviiseen kaupunkirakenteeseen ja kestäväan liikkumiseen. Raideliikenteen edistämiseksi Tampere on myös mukana kehittämässä kaupunkiseudulle toimivaa lähijunaliikennettä.</p> <p>Tampere pyrkii joukkoliikenteen palvelutason kohottamiseen ja sen myötä käyttäjämäärien kasvuun. Hiilineutraalin joukkoliikenteen tavoittelemiseksi bussiliikenne tullaan muuttamaan kokonaan vähäpäästöiseksi seudullisen joukkoliikenteen käyttövoimastrategian suositusten perusteella.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Raitiotieliikenne: Rakennetaan valmiiksi raitiotien ensimmäinen osa (Hervanta–Tampereen keskusta–Tampereen yliopistollinen sairaala), suunnitellaan ja rakennetaan toinen osa (Tampereen keskusta–Lentävänniemi) sekä valmistellaan uusien osien suunnittelua ja rakentamista. Lähijunaliikenne: Laajennetaan lähijunaliikennettä nykyisen ratainfrastruktuurin tarjoamissa puitteissa ja rakennetaan tarvittavia seisakkeita. Bussiliikenteen palvelutaso: Kehitetään nopeita runkobussiyhteyksiä ja linjastoa, joka palvelee sekä raideliikenteen liityntäyhteyksiä että aluekeskusten saavutettavuutta. Joukkoliikenteen lippujärjestelmä: Uudistetaan joukkoliikenteen lippujärjestelmää niin, että se on asiakkaalle edullinen, joustava ja helppokäyttöinen sekä mahdollistetaan avoimen datan avulla älykkäitä info-, maksu- ja käyttösovelluksia. Vähäpäästöinen bussiliikenne: Muutetaan bussiliikenne kokonaan vähäpäästöiseksi vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntävän kaluston ja vähäpäästöisten polttoaineiden avulla.
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 1700 t CO ₂ -ekv Kestävä Tampere -skenaario: 16 000 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Ruuhkautumisen vähentyminen Ilmanlaadun paraneminen Meluhaittojen vähentyminen Joukkoliikenteen palvelutason paraneminen


Taulukko 11. Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantamisen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 2	Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen 
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Kävelyn kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä on 33 % Pyöräilyn kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä on 15 % Kävely ja pyöräily ovat sujuvia, houkuttelevia ja turvallisia kulkumuotoja, jotka on eroteltu omille väylilleen keskustoissa ja pääreiteillä. Pyöräily on nopein liikkumismuoto alle kolmen kilometrin matkoilla keskuksissa.
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kävelyn kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä (%) Pyöräilyn kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä (%)
Lähtökohta	<p>Kaupunkistrategia 2030, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Tampereen kantakaupungin yleiskaava 2040, Tampereen keskustan strateginen osayleiskaava, Tampereen pyöräliikenteen tulevaisuuskuva, Kävelyn ja kaupunkielämän visio ja tavoitteet 2030</p>
Kuvaus	<p>Kävelyä ja pyöräilyä kehitetään osana kaupungin liikennejärjestelmän kehittämistä. Kävely ja pyöräily ovat päästöttömiä liikkumismuotoja, jotka vievät vähemmän arvokasta kaupunkitilaa kuin muu tieliikenne, tuottavat terveyshyötyjä sekä edistävät viihtyisää ja miellyttävää ympäristöä.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteet: Täydennetään kävely- ja pyöräverkostoa, rakennetaan pyöräilyn laatukäytäviä alue- ja kuntakeskuksista Tampereen keskustaan sekä toteutetaan kävelypainotteisia katuja, joilla pyöräily erotetaan jalankulusta omalle väylälleen. Kävelyn ja pyöräilyn kunnossapito ja talvihoito: Tehostetaan talvihoidon laatutasoa pyöräilyn pääreiteillä ja esteettömyyden erikoistason kävelyreiteillä sekä varmistetaan talvihoidon nykyinen taso muilla reiteillä. Pyöräilyyn liittyvät palvelut: Otetaan käyttöön kaupunkipyöräjärjestelmä ja mahdollistetaan huolto- ja vuokrauspalveluiden toteuttaminen liikenteen solmukohdissa. Pyöräpysäköinti: Lisätään pyöräpysäköintimahdollisuuksia etenkin keskusta-alueella ja joukkoliikenteen pysäkeillä.
Päästövähennys	<p>Tampere-skenaario: 0 t CO₂-ekv Kestävä Tampere -skenaario: 5000 t CO₂-ekv</p>
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Meluhaittojen vähentyminen Ilmanlaadun paraneminen Liikunnan terveyshyötyjen lisääntyminen Viihtyisyyden lisääntyminen Kävelyn ja pyöräilyn turvallisuuden lisääntyminen Imagohyödyt


Taulukko 12. Tieliikenteen päästöjen vähentämisen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 3	Tieliikennepäästöjen vähentäminen 
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Henkilöautoilun kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä on 30 % Liikenteen päästöjä on vähennetty 55 % vuoden 2015 tasosta
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Henkilöautoilun kulkutapaosuus syksyn arkipäivänä (%) Vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntävien henkilöautojen osuus (%) Henkilöautojen määrä/asukas (kpl)
Lähtökohta	Kaupunkistrategia 2030, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Sähköisen liikenteen toimenpidesuunnitelma
Kuvaus	<p>Tampereella liikenteen ilmastopäästöt aiheutuvat pääosin tieliikenteestä. Tamperelaiset tekevät noin puolet matkoista henkilöautolla, mutta kaupungin kasvu ei voi jatkossa tukeutua yhtä vahvasti henkilöautoilun varaan. Autoilulle on tarjottava uusia vaihtoehtoja, ja kaupungin täytyy mahdollistaa sujuva arki ilman tarvetta omistaa oma auto. Liikenteen hinnoittelun uudistamisen arvioidaan olevan sekä vaikuttavin että kustannustehokkain toimenpide päästövähennysten näkökulmasta.</p> <p>Liikenteen päästöjen puolittaminen edellyttää lisäksi muutosta autoilukulttuurissa, ajoneuvokannan uusiutumista, fossiilisten polttoaineiden korvaamista biopolttoaineilla sekä polttomoottoreiden korvaamista muilla vaihtoehtoilla. Tämä vaatii myös merkittäviä kansallisia toimia.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Vähäpäästöiset käyttövoimat: Mahdollistetaan sähköautojen latausverkoston markkinaehtoinen laajentuminen ja kaasutankkausasemaverkoston kehittyminen sekä muutetaan kaupunkiorganisaation koko ajoneuvokalusto vähäpäästöiseksi. Kaupungin toimien lisäksi tämän toteutuminen vaatii merkittäviä kansallisia toimia. Autoilun hinnoittelu ja pysäköintipolitiikka: Selvitetään tiemaksujen vaikutuksia ja toteutusedellytyksiä sekä kehitetään pysäköintipolitiikkaa ja päivitetään pysäköintinormia tukemaan kestävästä liikkumisesta. Kaupunkilogistiikka: Kehitetään kestävästä kaupunkilogistiikkaa aktiivisesti yhteistyössä alan keskeisten sidosryhmien kanssa ja laaditaan kestävästä kaupunkilogistiikan suunnitelma. Kaupungin tavara- ja henkilöstölogistiikka sekä muut kuljetukset: Tehostetaan reittien optimointia ja kuljetusten keskittämistä kaupungin tavara- ja henkilöstölogistiikassa sekä tiukennetaan kaupungin kuljetuskalustohankintojen ympäristökriteerejä vähäpäästöisemmiksi. Liikennepolitiikka: Toteutetaan liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä ja ratkaistaan liikenteen ruuhkautumisesta aiheutuvia ongelmia ensisijaisesti liikkumisen ohjauksen keinoin.
Päästövähennys	<p>Tampere-skenaario: 0 t CO₂-ekv Kestävä Tampere -skenaario: 70 000 t CO₂-ekv</p>
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Ilmanlaadun paraneminen Taloudelliset hyödyt esimerkiksi paikallisille liikennebiokaasun tuottajille Kustannussäästöt logistiikan tehostumisesta Innovatiivisten ratkaisujen edistäminen

Taulukko 13. Uusien liikkumispalvelujen ja liikkumisen ohjauksen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 4	Uudet liikkumispalvelut ja liikkumisen ohjaus 
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Tampereelle on syntynyt monipuolinen liikkumispalveluiden valikoima täydentämään kestävää liikkumisjärjestelmää ja auton omistamisen ja käytön tarve on vähentynyt. Kaupunkiorganisaatio on kestävä liikkumisen edelläkävijä ja kaikessa toiminnassaan sitoutunut kestävien kulkutapojen suosimiseen. Suurin osa koulumatkoista ja kaupungin työntekijöiden työmatkoista tehdään kestävillä kulkutavoilla
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kestävien kulkutapojen osuus kaupungin työntekijöiden työmatkoista (%) Kestävien kulkutapojen osuus koulumatkoista (%)
Lähtökohta	Kaupunkistrategia 2030, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, henkilöstöohjeet
Kuvaus	<p>Uudet liikkumispalvelut, kuten yhteiskäyttöautot, kutsuohjattu liikenne ja kaupunkipyörät, täydentävät kestävää liikennejärjestelmää, vähentävät yksityisautoilun omistamisen ja käytön tarvetta sekä parantavat asukkaiden arjen sujuvuutta. Liikkumisen ohjaus on kestävä liikkumiseen kannustamista esimerkiksi neuvonnan, liikkumissuunnitelmien, markkinoinnin ja uusien palvelujen kehittämisen ja kokeilemisen keinoin. Liikkumisen ohjausta toteutetaan osallistavasti ja eri palvelualueiden ja sidosryhmien yhteistyönä ja se kytkeytyy liikennesuunnittelun ja rakentamisen hankkeisiin. Kaupunki isona työnantajana toimii kestävä hankinta- ja henkilöstöpolitiikan suunnannäyttäjänä.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Kestävät matkaketjut: Sujuvoitetaan liikkumisvälineestä toiseen siirtymistä ja kehitetään solmupisteiden toimivuutta ja palvelutarjontaa (esim. liityntäpysäköinti, matkaterminaalit, opastetut, älysovellukset ja yhteistyö kaupallisten palveluntarjoajien kanssa). Liikkumispalvelut: Mahdollistetaan uusien liikkumis- ja logistiikkapalveluiden syntymistä datan avaamisen, yritys yhteistyön ja kaupungin pilottialustojen kautta. Liikkumisen ohjaus: Markkinoidaan kestävä liikkumista ja liikkumispalveluita asiakaslähtöisesti eri kohderyhmät, elämäntilanteet ja asuinalueet huomioiden sekä toteutetaan yhteistyössä koulujen ja työpaikkojen liikkumisen ohjauksen suunnitelmia. Kaupungin henkilöstön liikkuminen: Edistetään kestävien liikkumismuotojen käyttöä työmatkaliikumisessa (esim. työsuhdepyörät, laadukas pyöräpysäköinti ja asianmukaiset pukeutumis- ja peseytymistilat) sekä parannetaan mahdollisuuksia joustaviin työaikoihin, etätööhön ja etäkokouksiin.
Päästövähennys	<p>Tampere-skenaario: 0 t CO₂-ekv Kestävä Tampere -skenaario: 3000 t CO₂-ekv</p>
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Innovatiivisten ratkaisujen edistäminen Joukkoliikenteen palvelutason paraneminen Pysäköintitilantarpeen vähentyminen Liikunnan terveyshyötyjen lisääntyminen Yksityisauton omistustarpeen vähentyminen

Taulukko 14. Kestävän kaupunkisuunnittelun toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 5	Kestävä kaupunkisuunnittelu 
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Asuinkerrosalasta 80 % kaavoitetaan ydinkeskustaan, aluekeskuksiin ja joukkoliikennevyöhykkeille Kaupunkirakenne tukee kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikenteen käyttöä arjen matkoilla
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kaavoitettu asuinkerrosala ydinkeskustassa, aluekeskuksissa ja joukkoliikennevyöhykkeillä (%)
Lähtökohta	Kaupunkistrategia 2030, Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma 2040, Kantakaupungin yleiskaava 2040, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset
Kuvaus	<p>Kaupunki kasvaa noin 3000 asukkaalla vuosittain. Tavoitteena on kestävän kasvun mahdollistaminen siten, että kaupunkiympäristön laatu ja toiminnallisuus säilyvät ja kaupunkiympäristö on terveellinen, turvallinen ja viihtyisä kaikille asukkaille. Kaavoitusta kohdennetaan ydinkeskustaan, aluekeskuksiin ja keskeisille joukkoliikennevyöhykkeille. Tavoitteena on sekoittunut rakenne, jossa asuminen, palvelut ja työpaikat ovat lähellä toisiaan. Näin pyritään mahdollistamaan kävely ja pyöräily arjen matkoilla, luomaan taloudelliset edellytykset tehokkaalle joukkoliikennejärjestelmälle, vähentämään tarvetta omistaa tai käyttää yksityisautoa, säästämään luontoa ja luonnonvaroja sekä vähentämään liikkumisesta aiheutuvia päästöjä.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Maankäyttö: Arvioidaan suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä yhdyskuntarakenteen tuottamia ilmastovaikutuksia, täydennetään kaupungin viheralueverkostoa yleiskaavan tavoitteiden mukaisesti verkostomaisena kokonaisuutena sekä kehitetään lumen varastoinnin, maamassojen, hulevesiratkaisujen ja monikäyttöisten alueiden tilavarausten huomioimista asemakaavoituksessa. Kestävän liikkumisen edellytysten parantaminen: Keskitetään kaavoitusta keskustaan, aluekeskuksiin ja joukkoliikennevyöhykkeille, suunnitellaan uudet alueet korkeaan kestävän liikkumisen osuuteen perustuen sekä otetaan palveluverkkosuunnittelussa huomioon palveluiden saavutettavuus kestäville kulkutavoilla. Matkustustarve: Vähennetään matkustustarvetta tehokkaalla kaupunkirakenteella, työpaikkojen, palveluiden ja viheralueiden lähekkäisellä sijoittumisella sekä digitaalisia palveluita kehittämällä.
Päästövähennys	Vaikutukset sisältyvät liikenteen muiden toimenpiteiden vaikutuksiin.
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Toimivan ja asukaslähtöisen kaupunkirakenteen luominen Yksityisauton omistustarpeen vähentyminen Liikunnan terveyshyötyjen lisääntyminen Viihtyisyyden lisääntyminen



4.4.2. Kestävä asuminen ja rakentaminen

Kestävän asumisen ja rakentamisen teema koostuu kahdesta toimenpidekokonaisuudesta:

- Hiilineutraalin asuin- ja palvelurakentamisen uudet ratkaisut
- Hiilineutraalin infrarakentamisen uudet ratkaisut

Toimenpidekokonaisuuksien tarkemmat tiedot on esitetty taulukoissa 15 ja 16.

Taulukko 15. Hiilineutraalin asuin- ja palvelurakentamisen uusien ratkaisujen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 6	Hiilineutraalin asuin- ja palvelurakentamisen uudet ratkaisut
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none">• Kaikki kaupungin rakennuttamat kiinteistöt ovat energiatehokkaita ja elinkaaritaloudellisia• Asumisen ilmastokuormitusta on vähennetty merkittävästi• Puukerrostalorakentamisen osuus uusista kerrostaloista on 20 %
Mittarit	<ul style="list-style-type: none">• A-energialuokan osuus uusista asuinrakennuksista (%)• Asuinsektorin energiankulutus (kWh/asukas)• Puukerrostalorakentamisen osuus uusista kerrostaloista (%)
Lähtökohta	EU:n ja Suomen asettamat uudis- ja korjausrakentamisen energianormit, KETS-sopimus, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Puurakentamisen edistämishjelma
Kuvaus	Asumisen ilmastokuormitusta on mahdollista vähentää sekä energiatehokkaalla rakentamisella että uusiutuvalla energialla ja resurssitehokkailla rakentamisen ratkaisulla. Olemassa olevan rakennuskannan korjaamisella on merkittävä rooli asumisen energiatehokkuuden parantamisella. Puurakentamisella lisätään rakennuksiin sitoutuneen hiilen määrää ja vähennetään materiaalien aiheuttamia välillisiä päästöjä.
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none">• Energiatehokas ja vähähiilinen uudisrakentaminen: Kehitetään energiatehokkuuskannustimia, huomioidaan energiatehokkuus kaupungin kiinteistöjen suunnittelun ohjauksessa sekä lisätään rakennusmateriaalien kierrättämistä, jalostamista ja vähähiilisiä materiaalivalintoja.• Energiatehokas ja vähähiilinen korjausrakentaminen ja asuminen: Selvitetään olemassa olevan rakennuskannan korjausrakentamisen potentiaalia energiatehokkuustoimien kohdentamiseksi, tarjotaan ja tehostetaan maksutonta rakentamisen ja asumisen RANE-energiatehokkuusneuvontaa sekä tehostetaan kerrostalojen kysyntäjoustopalveluiden käyttöönottoa.• Puurakentaminen: Edistetään puurakentamista asuinalueilla (esim. Isokuusi, Ojala-Lamminrahka ja Hiedanranta) sekä lisätään puun käyttöä infrarakentamisessa (esim. sillat, puistorakenteet ja valotolpat).
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 0 t CO ₂ -ekv Kestävä Tampere -skenaario: 54 000 t CO ₂ -ekv Toimenpiteellä SECAP-laskentakehikon ulkopuolisia vaikutuksia, katso erillinen arvio kohdassa 4.5.

Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> • Innovatiivisten ratkaisujen edistäminen • Kustannussäästöt energiatehokkuuden lisääntymisestä • Imagohyödyt • Paikallisen metsäteollisuuden taloudelliset hyödyt • Puurakennusosaamisen potentiaali vientituotteena
----------------------	---

Taulukko 16. Hiilineutraalin infrarakentamisen uusien ratkaisujen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 7	Hiilineutraalin infrarakentamisen uudet ratkaisut	
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Vähäpäästöisten kuljetus- ja työkoneiden osuus on kasvanut infrarakentamisessa • Infrarakentamisen maamassojen käsittely ja kuljetusten hallinta on tehokasta • Uusiomateriaaleja hyödynnetään kaikissa soveltuvissa infrarakentamiskohteissa 	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> • Massataloussuunnittelun toteuma asemakaavoista (%) 	
Lähtökohta	UUMA-suunnitelma, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset	
Kuvaus	<p>Tehokkaalla maamassojen hallinnalla, kuten niiden hyödyntämisellä syntypaikalla, voidaan säästää luonnonvaroja, saada aikaan kustannussäästöjä sekä vähentää CO₂-päästöjä vähentyneiden kuljetusten myötä.</p> <p>Rakentamisessa käytettävien luonnon kiviainesten korvaaminen uusiomateriaaleilla on tehokas keino materiaalitehokkuuden edistämiseen ja luonnonvarojen käytön vähentämiseen. Uusiomateriaalien käyttö vähentää neitseellisten raaka-aineiden louhintaa sekä kuljetuksia ja vähentää näin päästöjä.</p>	
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> • Vähäpäästöinen kuljetus- ja työkonekalusto: Muutetaan infrarakentamisen raskasta kalustoa vähäpäästöisemmäksi esimerkiksi ottamalla käyttöön uusiutuvaa dieseliä, ja huomioidaan kaluston päästöluokat (EURO, STAGE) yhä tiukemmin. • Maamassojen käyttö ja kuljetukset: Lisätään maamassojen kierrätystä ja vähennetään niiden kuljetuksia ottamalla käyttöön massatasapainon toimintatavat (esim. maapankki, massakoordinaattori ja kaavojen massatarkastelut) • Uusiomateriaalien käyttö: Korvataan uusiutumaton kiviainesta uusioaineilla eli maa-ainesjätteillä tai esimerkiksi teollisuuden sivutuotteena syntyvillä hyödyntämiskelpoisilla jätteillä. 	
Päästövähennys	Toimenpiteellä osittain SECAP-laskentakehikon ulkopuolisia vaikutuksia, katso erillinen arvio kohdassa 4.5.	
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmanlaadun paraneminen • Taloudelliset hyödyt esimerkiksi paikallisille liikennebiokaasun tuottajille • Kustannussäästöt maamassojen hallinnan tehostumisesta • Luonnonvarojen säästyminen • Kaatopaikoille päätyvien materiaalivirtojen vähentyminen 	



4.4.3. Energian kestävä tuotanto ja kulutus

Ilmastotyön kolmas teema on energian kestävä tuotanto ja kulutus. Se koostuu kolmesta toimenpidekokonaisuudesta, jotka ovat:

- Sähkölaitoksen uusiutuva energiantuotanto ja älykkäät energiajärjestelmät
- Kuntien energiatehokkuussopimus
- Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon lisääminen

Toimenpidekokonaisuuksien tarkemmat kuvaukset on esitetty taulukoissa 17–19.

Taulukko 17. Tampereen Sähkölaitoksen uusiutuvan energiantuotannon ja älykkäiden energiajärjestelmien toimenpidekokonaisuus.


Toimenpidekokonaisuus 8	Sähkölaitoksen uusiutuva energiantuotanto ja älykkäät energiajärjestelmät
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none">• Uusiutuvan energian osuus Tampereen Sähkölaitoksen tuotannosta on 80 %• Kasvihuonekaasupäästöjä Tampereen Sähkölaitoksen tuotannossa on vähennetty 90 % vuoden 2015 tasosta
Mittarit	<ul style="list-style-type: none">• Uusiutuvan energian osuus Tampereen Sähkölaitoksen tuotannossa (%)• Keskitetyn energiantuotannon päästöt (kt CO₂-ekv)
Lähtökohta	Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Tampereen Sähkölaitos -konsernin strategia, Energiakäännöksen tulevaisuuteen
Kuvaus	Keskitetyn energiantuotannon päästöjä Tampereella vähennetään merkittävästi vaihtamalla energianlähteitä uusiutuviin ja kehittämällä energiaverkkoihin ja älykkäitä ratkaisuja, joiden avulla kulutusta voidaan optimoida. Kulutuksen optimointi tukee sisäilmaolosuhteiden parantamista ja vähentää tarvetta tuottaa kallista huipputehoa suurimman kulutuksen aikaan. Näin myös kuluttajan kustannukset pysyvät kurissa. Tampereen Sähkölaitoksen toteuttaman energiakäännöksen päätavoitteet ovat kotimaisen uusiutuvan energian käytön lisääminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen sekä työpaikkojen lisääminen puun toimitusketjuun Pirkanmaan alueella.
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none">• Energiakäännöksen Sähkölaitoksen energiantuotannossa: Modernisoidaan Naistenlahti 2 -voimalayksikkö ja uusitaan biokattila, jolloin voimalassa on jatkossa mahdollista käyttää 100 %:sti uusiutuvaa biopolttoaineita. Lisäksi parannetaan Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen energiatehokkuutta ja edistetään geolämmön tuotantoa.• Älykkäät energiaverkot ja -palvelut: Otetaan käyttöön Sähkölaitoksen kulutusjoustopalvelut, rakennetaan Hiedanrantaan uudenlainen älykäs energiajärjestelmä, joka tuottaa enemmän kuin kuluttaa, kehitetään Härmälänrannassa älykkäitä tilojen ja järjestelmien hallintaratkaisuja sekä jatketaan jo aiemmin aloitettua työtä älykkään valaisemisen ja valaisinpylväiden parissa.

Päästövähennys	Tampere-skenaario: 126 000 t CO ₂ -ekv (Naistenlahti 2, Tammervoiman parannukset ja Sähkölaitoksen kulutusjoustopalvelu) Kestävä Tampere -skenaario: 334 000 t CO ₂ -ekv (tavoitetaso, johon Sähkölaitos pyrkii, vaatii lisätoimenpiteitä yllä mainittujen lisäksi. Sisältää lisäksi päästövähennyksen älykkäistä energiaverkoista.)
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Energiantuonnin vähentyminen Uuden liiketoiminnan ja työpaikkojen luominen Älykkään energiajärjestelmän kustannussäästöt

Taulukko 18. Kuntien energiatehokkuussopimuksen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 9	Kuntien energiatehokkuussopimus 
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Energian säästäminen 7,5 % vuoteen 2025 mennessä vuoden 2015 energiamäärästä, minkä jälkeen energiankäyttö tehostuu edelleen vähintään samaa vauhtia
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> KETS-sopimuksen mukainen Tampereen kaupungin energiankäyttö (GWh)
Lähtökohta	Tampereen kaupungin Energiatehokkuussopimus 2017–2025, Kaupunkistrategia 2030, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Smart Tampere -kehitysohjelma
Kuvaus	<p>Energiatehokkuussopimuksella pyritään uuden energiatehokkaan teknologian käyttöönottoon ja uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseen. Sopimukseen sisältyvät Tampereen kaupungin julkisten palvelurakennusten, asuinrakennusten, ulko- ja katuvalaistuksen, autojen ja työkoneiden, vesi- ja jätevedenhuollon sekä aluepelastuslaitoksen Tampereella sijaitsevien rakennusten yhteenlaskettu energiankulutus.</p> <p>Älykäs energiaohjaus edistää energiatehokkuutta tasaamalla kulutushuippuja ja säästämällä energiaa, sillä sen avulla voidaan reaaliaikaisesti seurata ja ohjata kiinteistöjen energiankulutusta, ennakoimalla muun muassa tilojen käyttöasteita ja säätötilojen muutosta. Näin voidaan tasata lämmön ja sähkön kulutushuippuja ja alentaa tarvittavaa energiatehoa.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Kuntien energiatehokkuussopimuksen toteuttaminen: Huomioidaan energiatehokkuus julkisissa hankinnoissa, toteutetaan energiansäästötoimia kaupungin kiinteistökannassa (esim. lämpöpumput) ja jatketaan älykkään ja energiatehokkaan valaisemisen kehittämistä ja laajentamista.
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 0 t CO ₂ -ekv Kestävä Tampere -skenaario: 7000 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Kustannussäästöt lisääntyneestä energiatehokkuudesta

Taulukko 19. Aurinkoenergian ja muun hajautetun energiantuotannon sekä öljylämmityksestä luopumisen edistämisen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpide- kokonaisuus 10	Hajautettu uusiutuva energia	
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Öljyn käyttö kiinteistöjen erillislämmityksessä on loppunut Hajautetun uusiutuvan energian osuus on 15 % energian kulutuksesta 	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Öljylämmityksen päästöt (t CO₂-ekv) Tampereen alueella sähköverkossa olevat aurinkopaneelijärjestelmät (kpl) 	
Lähtökohta	Kestävä Tampere 2030 -linjaukset	
Kuvaus	<p>Hajautettu energia tuotetaan pienissä yksiköissä lähellä kuluttajaa keskitetyn energiantuotannon sijaan. Tämä mahdollistaa kuluttajille oman energian tuottamisen ja samalla sen myymisen muille kuluttajille. Hajautettua uusiutuvaa energiaa voidaan tuottaa esimerkiksi aurinkopaneeleilla ja lämpöpumpuilla.</p> <p>Hajautetun uusiutuvan energian merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa. Sen tuottamista varten tarvitaan kuitenkin paljon pinta-alaa, minkä vuoksi osa alasta täytyy sovittaa kaupunkirakenteeseen. Esimerkiksi aurinkoenergian ja lämpöpumppujen hyödyntäminen sopii kaupunkiympäristöön, ja niillä voidaan vähentää rakennusten sähkön tarvetta sekä öljyn kulutusta. Samalla energiatehokkuus paranee ja päästöt vähenevät, sillä energian tuottamisessa vältetään energian siirron häviöitä. Lisäksi hajautetut ratkaisut mahdollistavat uusien teknologioiden käyttöönoton keskitettyä tuotantoa joustavammin.</p>	
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Öljylämmityksestä luopuminen: Ohjataan öljylämmitteisiä pientaloja lämmitysjärjestelmän vaihtoon ja luovutaan öljylämmityksestä kaupungin omissa kiinteistöissä. Aurinkoenergia kaupungin kiinteistöissä: Lisätään aurinkoenergian hyödyntämistä kaupungin kiinteistöissä uudis- ja korjausrakentamisen yhteydessä ja edistetään Tampereen Sähkölaitoksen toimesta aurinkoenergian yleistymistä lisäämällä aurinkoenergian tuotantoa. Hajautetut energiajärjestelmät: Mahdollistetaan hajautettujen energiaratkaisujen kehittäminen ja pilotointi muun muassa Hiedanrannassa ja Ilokkaanpuistossa. 	
Päästövähennys	<p>Tampere-skenaario: 0 t CO₂-ekv</p> <p>Kestävä Tampere -skenaario: 20 000 t CO₂-ekv</p>	
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Energiantuotannon omavaraisuus Uusien innovaatioiden ja paikallisen liiketoiminnan kehittyminen Imagohyödyt 	



4.4.4. Kestävä kulutus ja materiaalitalous

Neljänteen teemaan, kestävään kulutukseen ja materiaalitalouteen, kuuluu kaksi toimenpidekokonaisuutta, jotka ovat:

- Materiaalien kierrätyksen ja hyötykäytön uudet ratkaisut
- Kestävän kulutuksen ja hankintojen uudet ratkaisut

Toimenpidekokonaisuuksien tarkemmat tiedot on esitetty taulukoissa 20 ja 21.

Taulukko 20. Materiaalien kierrätyksen ja hyötykäytön uusien ratkaisujen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 11	Materiaalien kierrätyksen ja hyötykäytön uudet ratkaisut
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> • Yhdyskuntajätteen kierrätysaste on 60 % (EU-direktiivin mukaisesti) • Kiertotalouden liiketoiminta on laajentunut ja raaka-aineiden uusiokäyttö yleistynyt • Biomassojen prosessointi ja ravinteiden kierrätys sekä uusien, korkean jalostusasteen tuotteiden kehittäminen biomassista on tehostunut • Vesistöjen ravinnekuormitus on alhainen jätevesien tehokkaan puhdistuksen ansiosta
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> • Kierrätykseen ohjattu määrä Pirkanmaan Jätehuollon keräämästä yhdyskuntajätteestä (%) • Asumisessa syntyvän sekajätteen määrä (kg/asukas)
Lähtökohta	Hallituksen biotalousohjelma, Kierrolla kärkeen – Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016–2025, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset, Hiedanrannan kehitysohjelma, Smart Tampere -kehitysohjelma
Kuvaus	Materiaalien kierrätys ja hyötykäyttö edistävät kiertotaloutta, jossa pyritään luomaan taloudellista arvoa aiempaa vähemmästä materiaalmäärästä sekä säilyttämään materiaalit ja niihin sitoutunut arvo taloudessa mahdollisimman pitkään. Käytännössä tämä merkitsee materiaalitehokkuuden parantamista, tuotteiden eliniän pidentämistä ja ilmastopäästöjen vähenemistä luonnonvarojen kulutuksen vähentyessä. Kiertotalouden edellytyksenä on materiaalien tehokas kierrätys.
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> • Jätehuolto ja kierrätys: Laajennetaan jätejakeiden erilliskeräystä niillä alueilla, joilla sen todetaan olevan päästö- ja kustannusmielessä kokonaistaloudellisesti optimaalista, kehitetään kaupungin kiinteistöjen kierrätystä sekä huomioidaan jätehuollon keräysvaihtoehdot maankäytön suunnittelussa entistä paremmin ja riittävän varhaisessa vaiheessa. • Kiertotalous: Rakennetaan Koukkujärven biolaitos, Sulkavuoren keskuspuhdistamo ja Tarastenjärven kierrätyspuisto, kehitetään Kolmenkulman Eco-Industrial Parkia, lisätään jätteiden hyötykäyttöä ja pilotoidaan kiertotalouden ratkaisuja.

Päästövähennys	Tampere ja Kestävä Tampere -skenaariot: 4400 t CO ₂ -ekv (jätevedenpuhdistamisen tehostaminen, Sulkavuoren keskuspuhdistamon rakentaminen ja kompostoinnin loppuminen). Muilta osin vaikutukset sisältyvät muiden toimenpiteiden vaikutuksiin.
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Kustannussäästöt tehokkaamman kierrätyksen ja materiaalien hyötykäytön kautta Uusien innovaatioiden ja paikallisen liiketoiminnan kehittyminen Liikenteen käyttövoimamuutoksen mahdollistaminen Vesistöjen tilan paraneminen

Taulukko 21. Kestävän kulutuksen ja hankintojen uusien ratkaisujen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 12	Kestävän kulutuksen ja hankintojen uudet ratkaisut	
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Kaupungin palveluiden ja materiaalien hankinnoissa huomioidaan elinkaaren aikaiset ilmasto- ja muut ympäristövaikutukset Ruokahävikin määrä on vähentynyt Pirkanmaan Voimian keittiöissä Pirkanmaan Voimian toimipaikoista 90 % tarjoaa kasvisruokavaihtoehtoja 	
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Ympäristökriteerejä sisältävien hankintojen osuus kaupungin hankinnoista (%) Pirkanmaan Voimian keittiöissä syntyvän ruokahävikin osuus valmistetun ruuan painosta (%) Kasvisruokavaihtoehtoja tarjoavien Pirkanmaan Voimian toimipaikkojen osuus (%) 	
Lähtökohta	Kaupunkistrategia 2030, Kestävä Tampere 2030 -linjaukset	
Kuvaus	<p>Kulutuksen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat merkittävät, minkä vuoksi kaupungin on tärkeää näyttää esimerkkiä kulutuksen vähentämisessä ja kannustaa kaupunkilaisia sekä yrityksiä kestäviin ja päästöjä vähentäviin kulutustapoihin.</p> <p>Kestäviä hankintoja edistämällä voidaan saavuttaa samalla sekä kustannussäästöjä että vähentää CO₂-päästöjä.</p>	
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Vähäpäästöinen kulutus: Lisätään kasvisruokavaihtoehtoja ja vähennetään ruokahävikkiä Pirkanmaan Voimian toimipaikoissa sekä edistetään kaupunkilaisten kestävää kulutusta erilaisin kampanjoin. Kaupungin kestävät hankinnat: Asetetaan ilmastovaikutusten kannalta merkittävimmille hankinnoille asteittain tiukentuvia vaatimuksia muun muassa energiatehokkuudelle, polttoaineen kulutukselle, uusiutuville energiamuodoille ja hiilijalanjäljelle. 	
Päästövähennys	Toimenpiteellä SECAP-laskentakehikon ulkopuolisia vaikutuksia, katso erillinen arvio kohdassa 4.5.	
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Kustannussäästöt ruokahävikin vähentymisestä Kasvispainotteisemman ruokavalion terveyshyödyt Imagohyödyt Uusien innovaatioiden ja paikallisen liiketoiminnan kehittyminen 	

4.4.5. Kestävät hiilinielut



Viides teema on kestävät hiilinielut. Teemaan kuuluu taulukossa 22 esitetty hiilinielujen vahvistamista koskeva toimenpidekokonaisuus. Toimenpidekokonaisuus on tärkeä kaupungin hiilineutraaliustavoitteen kannalta, sillä kaupunki on linjannut vähentävänsä kasvihuonekaasupäästöjään 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Jäljelle jäävät 20 % päästöistä kaupunki on linjannut kompensoivansa, mikä voidaan toteuttaa esimerkiksi hiilinielujen avulla.

Taulukko 22. Metsien ja viherrakenteiden hiilinielujen vahvistamisen toimenpidekokonaisuus.

Toimenpidekokonaisuus 13	Hiilinielujen vahvistaminen metsissä ja kaupunkiympäristön viherrakenteissa
Tavoite 2030	<ul style="list-style-type: none"> Metsien ja kaupunkiympäristön viherrakenteen hiilinieluvaikutus kattaa merkittävän osan päästöjen kompensointitarpeesta Hiilinieluihin sitomatta jäävät fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt kompensoidaan erikseen määriteltävällä tavalla
Mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kaupungin omistamien metsien vuosittainen kasvu ja poistuma (m³) Asema- ja yleiskaavoitetun viheralueen määrä kantakaupungissa (m²/asukas)
Lähtökohta	Kestävä Tampere 2030 –linjaukset
Kuvaus	<p>Metsät ja kaupunkiympäristön viherrakenne halutaan kaupungin kasvaessakin säilyttää toimivina ja elinvoimaisina. Näin sidotaan ilmakehästä hiiltä ja hillitään ilmastomuutosta.</p> <p>Lisäksi riittävät viheralueet tulee ottaa huomioon kaupungin maankäytön suunnittelussa. Kaupungin kasvaminen aiheuttaa metsä- ja luontoalueille lisääntyviä käyttöpaineita, minkä vuoksi perusteellinen harkinta viheralueiden säästämiseksi ja rakentamisessa on välttämätöntä.</p>
Toimenpiteitä	<ul style="list-style-type: none"> Metsien hiilinielut: Selvitetään Tampereen alueella olevien ja kaupungin omistamien metsien hiilinielupotentiaali sekä huomioidaan hiilinieluvaikutus kaupungin metsien hoidon toimintamallissa. Kaupunkiympäristön viherrakenteen hiilinielut: Lisätään vajaakäytöllä olevien alueiden hiilen sidontaa esimerkiksi puuistutuksilla, kehitetään viheralueiden hoitoa luonnonmukaisempaan suuntaan sekä lisätään biohiilen käyttöä kasvualustoissa ja hulevesirakenteissa.
Päästövähennys	Toimenpiteillä SECAP-laskentakehikon ulkopuolisia vaikutuksia.
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Virkistys- ja viihtyisyyden lisääntyminen Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen Ilmastomuutokseen sopeutumisen paraneminen Hulevesien hallinnan paraneminen Ilmanlaadun paraneminen

4.5. Täydentävät hillintätoimenpiteiden vaikutusarviot

Tässä luvussa on tarkasteltu hillintätoimenpiteitä, joiden vaikutukset näkyvät SECAP-laskentakehikon ulkopuolella. Laskentakehikon ulkopuolisia vaikutuksia on arvioitu kolmen toimenpiteen osalta. Arviot perustuvat Tampereen kaupungilta saatuihin tietoihin sekä olemassa olevaan kirjallisuuteen ja muihin vastaaviin päästölaskelmiin. Vaikutusarviot tehtiin seuraaville toimenpiteille:

- Puukerrostalorakentamisen vaikutus uudisrakentamisessa
- Massakoordinaattorin tuoma tehostus maamassojen kuljetuksissa
- Ruokahävikin vähentäminen Pirkanmaan Voimian keittiöissä

Arvioiden keskeisimmät oletukset ja tulokset on koottu taulukkoon 23. Betonin korvaaminen puurakentamisella uusissa kerrostaloissa tarkoittaa noin 2300 t CO₂-ekv:n säästöä materiaalien hiilijalanjäljessä. Massakoordinaattorin tuoma kuljetusten tehostuminen toisi vuositasona noin 500 t CO₂-ekv:n päästövähennyksen. Tämä päästövähennys vastaa suuruusluokaltaan noin 180 keskimääräisen suomalaisen vuosittaisia liikkumisen päästöjä. Ruokahävikin välttäminen Pirkanmaan Voimian keittiöissä toisi enimmillään noin 3100 t CO₂-ekv:n päästövähennyksen. Tähän päästövähennykseen on huomioitu jätteenkäsittelyn lisäksi myös energiankäytöstä aiheutuvat vaikutukset (ruuan lämpimänä pito ja astioiden tiskaaminen) sekä vältetty päästö siitä, että tähderuokailijat valmistaisivat keskimääräisen aterian kotonaan. Tämä päästövähennys vastaa noin 1800 keskimääräisen suomalaisen ruokailun vuosittaista hiilijalanjälkeä.

Taulukko 23. SECAP-laskentakehikon ulkopuolisten vaikutusarvioiden keskeisimmät oletukset ja päästövähennyspotentiaali.

Toimenpide	Oletus	Päästövähennyspotentiaali [t CO ₂ -ekv]
Puukerrostalo-rakentaminen	<p>Tampereella rakennetuissa kerrostaloissa 20 %:ssa käytetään runkomateriaalina betonin sijaan puuta.</p> <p>Puurunkoisen kerrostalon materiaalien hiilijalanjälki on noin 40 % pienempi kuin betonirakenteisen^a, muiden elinkaarivaiheiden päästöt oletetaan yhtä suuriksi vaihtoehtojen välillä.</p> <p>Kerrostaloasuntoja rakennetaan Tampereelle vuosittain keskimäärin 1849^b. Keskimääräisen kerrostaloasunnon huoneistoala oli 56,1 m² vuonna 2017^c.</p>	<p>Puurakentamisen tuoma vähennys materiaalien hiilijalanjäljessä n. 110 kg CO₂-ekv/b-m².</p> <p>Päästövähennyspotentiaali yhden vuoden aikana rakennettujen uusien kerrostalojen materiaalien hiilijalanjäljessä n. 2300 t CO₂-ekv.</p>

Massakoordinaattori infrarakentamisen apuna	Oletukset kuten Mattinen ym. 2014 ^d . Massakoordinaattori auttaa välttämään tyhjänä ajoa pyrkimällä löytämään kuljetettava kuorma tyhjän paluuajon tilalle.	Tyhjän ajon välttäminen toisi noin 500 t CO ₂ -ekv päästövähennyksen Tampereella.
Ruokahävikin vähentäminen	Pirkanmaan Voimia tarjoaa noin 12 miljoonaa ateriaa vuosittain. Hävikin välttämisen oletukset ja laskentatapa kuten Mattinen ym. 2014 ^d	Päästövähennys 1,3 kg CO ₂ -ekv yhtä annosta kohden. Päästövähennyspotentiaali Pirkanmaan Voimian keittiössä vuositason 1700–3100 t CO ₂ -ekv.

^a Vares, Häkkinen ja Vainio 2017. Rakentamisen hiilivarasto. VTT-CR-04958-17.

^b Tampereen asuntotuotantoarvio vuosille 2016–2018. Tampereen kaupunki, julkaisut/selvitykset ja kehittämisraportit 10/2016.

^c Suomen virallinen tilasto (SVT): Asunnot ja asuinolot [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-6745. Yleiskatsaus 2017, 1. Asuntokanta 2017.

^d Mattinen, Antikainen ja Salo 2014. Jyväskylän resurssiviisaiden kokeilujen vaikutusarviointi sekä laajenemisvaikutukset. Sitran selvityksiä 75/2014.

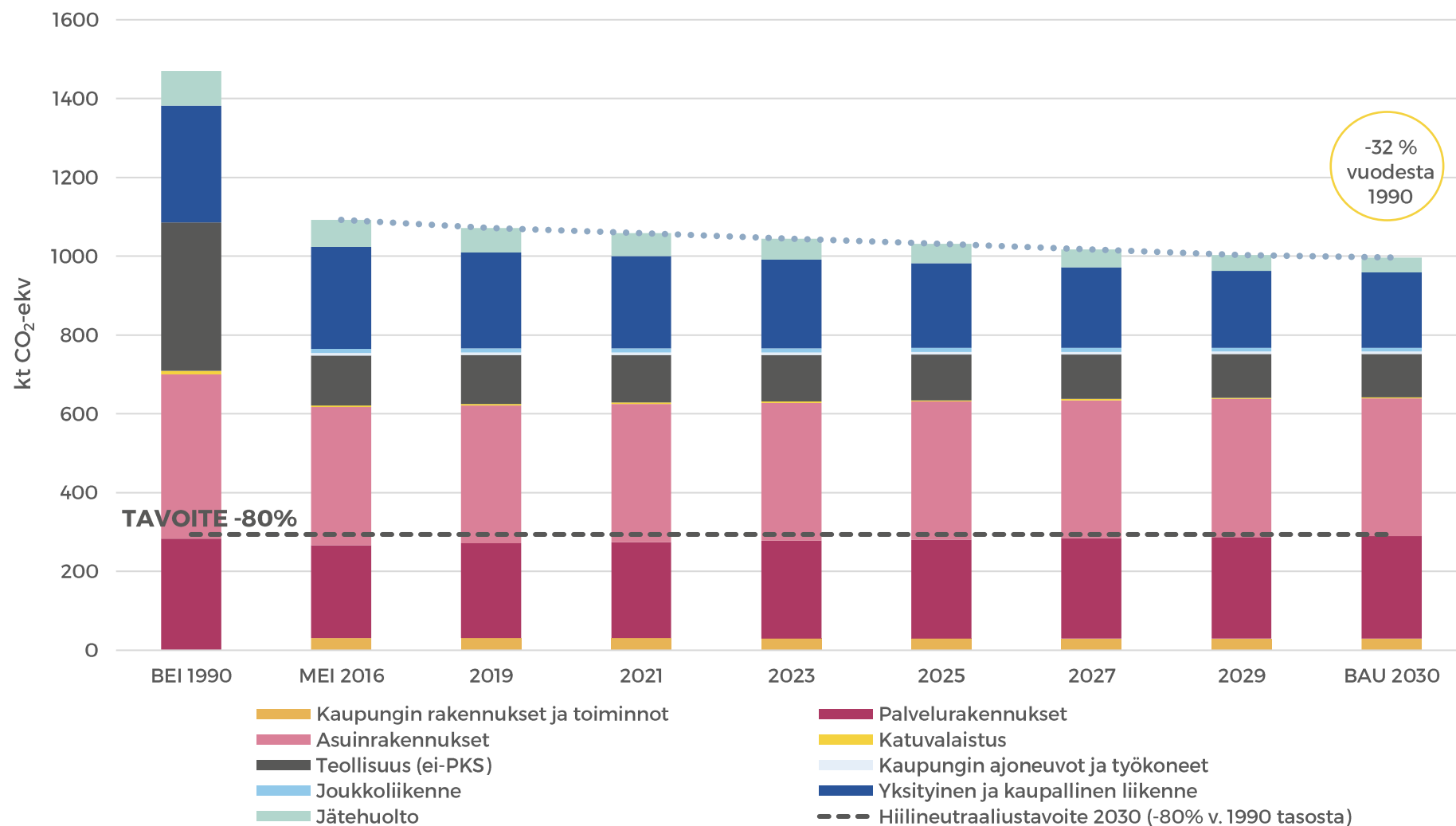
5. Skenaarioiden tulokset

5.1. Skenaariot vuodelle 2030

SECAP-työn yhteydessä Tampereelle laaditut kolme skenaariota tähtäävät vuoteen 2030. Hiilineutraaliustavoitteen mukaisesti kaupunki tavoittelee 80 %:n päästövähennystä vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen mukaiset kokonaispäästöt Tampereella olisivat 294 kt CO₂-ekv vuonna 2030. Tavoitteen toteutuessa asukaskohtaiset päästöt olisivat puolestaan noin 1,1 t CO₂-ekv. Perusuraskenaarion (BAU, Business As Usual), Tampere-skenaarion (nykytoimenpiteet) sekä Kestävä Tampere -skenaarion (visiotoimenpiteet) mukaiset päästökehitykset esitetään seuraavissa luvuissa 5.2–5.4. ja niiden tulokset suhteessa hiilineutraaliustavoitteeseen luvussa 5.5.

5.2. Perusuraskenaarion tulokset

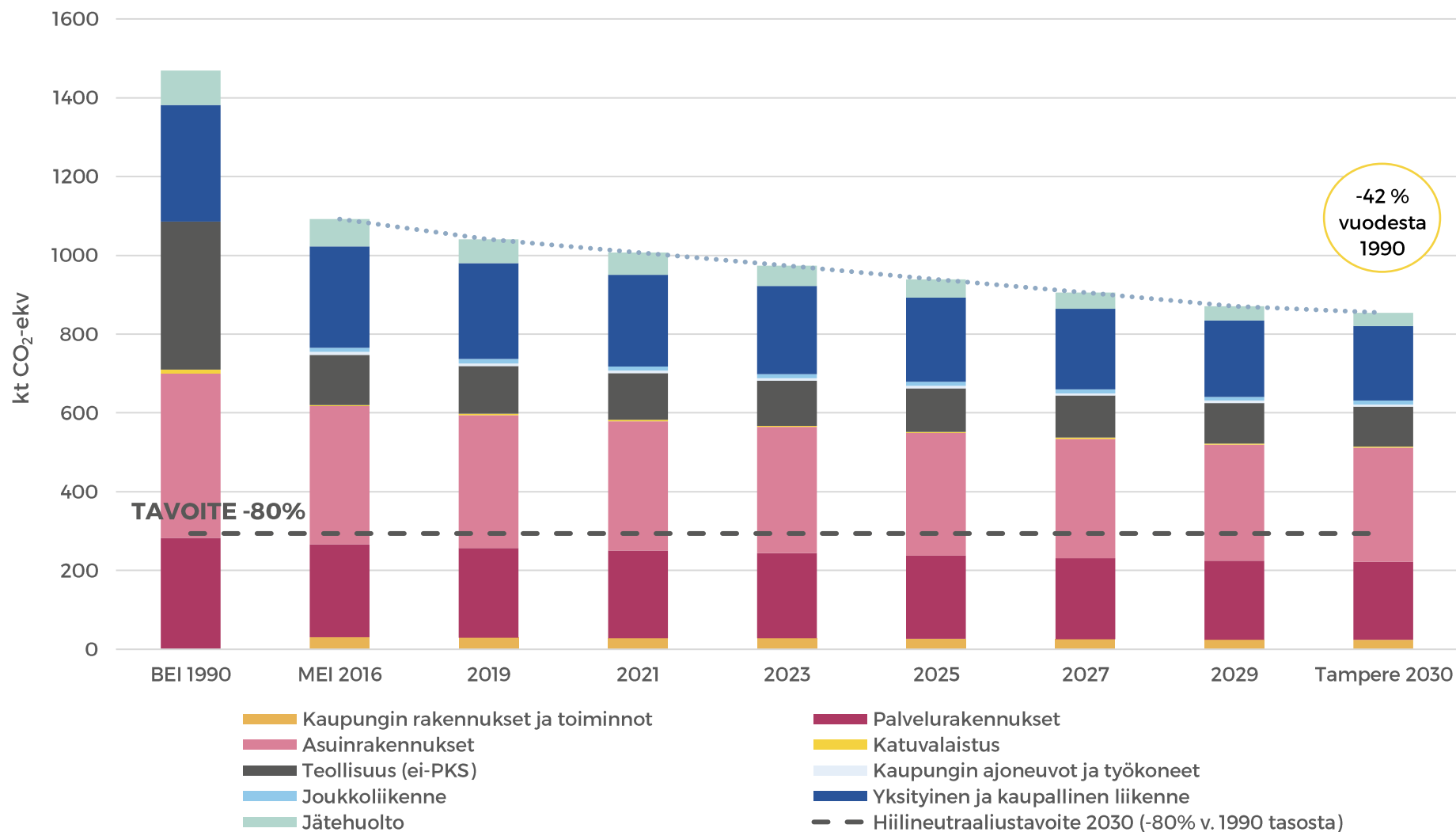
Perusuraskenaarion mukainen lineaarinen päästökehitys on esitetty kuvassa 9 yhdessä perusvuoden ja seurantavuoden tulosten kanssa. Perusuraskenaarion perusteella kokonaispäästöt ovat noin 997 kt CO₂-ekv vuonna 2030. Perusuraskenaariossa päästöt laskevat 9 % vuodesta 2016 vuoteen 2030 mennessä, mikä vastaa noin 95 kt CO₂-ekv:n suuruista päästövähennystä. Vuoteen 2016 verrattuna perusuraskenaariossa laskevat eniten yksityisen ja kaupallisen liikenteen (67 kt CO₂-ekv), jätehuollon (31 kt CO₂-ekv) sekä päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden (18 kt CO₂-ekv) päästöt. Kokonaispäästöt laskevat eri sektoreiden yhteenlaskettuja vähennyksiä vähemmän, sillä muilla sektoreilla, esimerkiksi palvelurakennuksissa, päästöt samalla kasvavat. Vuoteen 1990 verrattuna Tampereen päästöt laskevat perusuraskenaariossa 32 %, kun CO₂-raportin laskennan mukaan päästövähennys on vuonna 2017 jo noin 29 %. Perusuraskenaarion mukaiset vuoden 2030 päästöt on esitetty taulukkomuodossa liitteessä L2.



Kuva 9. Tampereen SECAP-menetelmällä lasketut päästöt vuosilta 1990 (BEI) ja 2016 (MEI) ja perusuraskenaarion (BAU) mukainen päästökehitys vuoteen 2030. Vuosien 2016–2030 välinen päästökehitys on esitetty lineaarisena. Vuoden 1990 päästöissä kaupungin rakennusten ja toimintojen päästöt sisältyvät pääasiassa palvelurakennuksiin, ja kaupungin ajoneuvot ja työkoneet sekä joukkoliikenne yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen.

5.3. Tampere-skenaarion tulokset

Kuvassa 10 on esitetty nykytoimet sisältävän Tampere-skenaarion mukainen lineaarinen päästökehitys vuoteen 2030. Skenaariossa kokonaispäästöt ovat vuonna 2030 854 kt CO₂-ekv. Päästöt laskevat 22 % vuoden 2016 tasosta, mikä vastaa noin 238 kt CO₂-ekv:n suuruista päästövähennystä. Merkittäviä päästövähennyksiä syntyy energiantuotantolaitosten modernisoinnista ja energiatehokkuuden parantamisesta. Toimenpiteillä vaikutetaan sekä kaukolämmön että sähkön päästöjen pienentymiseen. Lisäksi päästövähennyksiä syntyy liikenteen sektorilla raitiotieliikenteen aloittamisesta ja jätehuollon sektorilla kompostoinnin loppumisesta sekä jätevedenpuhdistuksen tehostumisesta. Vuoteen 1990 verrattuna Tampereen päästöt laskevat Tampere-skenaariossa 42 %. Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen minimitavoite (-40 % perusvuoden tasosta) saavutettaisiin siis Tampere-skenaarion mukaisella päästökehityksellä. Tampere-skenaarion mukaiset vuoden 2030 päästöt on esitetty taulukkomuodossa liitteessä L2.



Kuva 10. Tampereen SECAP-menetelmällä lasketut päästöt vuosilta 1990 (BEI) ja 2016 (MEI) ja Tampere-skenaarion mukainen päästökehitys vuoteen 2030. Vuosien 2016–2030 välinen päästökehitys on esitetty lineaarisena. Vuoden 1990 päästöissä kaupungin rakennusten ja toimintojen päästöt sisältyvät pääasiassa palvelurakennuksiin, ja kaupungin ajoneuvot ja työkoneet sekä joukkoliikenne yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen.

5.4. Kestävä Tampere -skenaarion tulokset

SECAP-menetelmällä laskettujen perusvuoden 1990 ja seurantavuoden 2016 päästöt sekä Kestävä Tampere -skenaarion mukainen lineaarinen päästökehitys on esitetty kuvassa 11. Kestävä Tampere -skenaarion perusteella vuoden 2030 kokonaispäästöt ovat noin 484 kt CO₂-ekv. Vuoteen 2016 verrattuna päästöt laskevat 56 %, mikä vastaa noin 609 kt CO₂-ekv:n suuruista päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä. Vuoteen 1990 verrattuna päästöt laskevat Kestävä Tampere -skenaariossa 67 %. Skenaarion perusteella suurimmat määrälliset päästövähennykset vuoden 2016 päästöihin verrattuna syntyvät asuinrakennusten (211 kt CO₂-ekv), yksityisen ja kaupallisen liikenteen (150 kt CO₂-ekv) sekä palvelurakennusten (118 kt CO₂-ekv) sektoreilla.

Palvelu- ja asuinrakennussektoreilla päästövähennyksiä muodostuu erityisesti sähkönkulutusta vähentämällä sekä siirtymällä uusiutuviin energialähteisiin lämmityksessä. Myös uusiutuvien polttoaineiden lisääminen kaukolämmön tuotannossa vähentää kaukolämmön kulutuksesta muodostuvia päästöjä. Palvelu- ja asuinrakennusten yhteenlaskettu päästövähennemä on vuoden 2016 tasosta noin 329 kt CO₂-ekv.

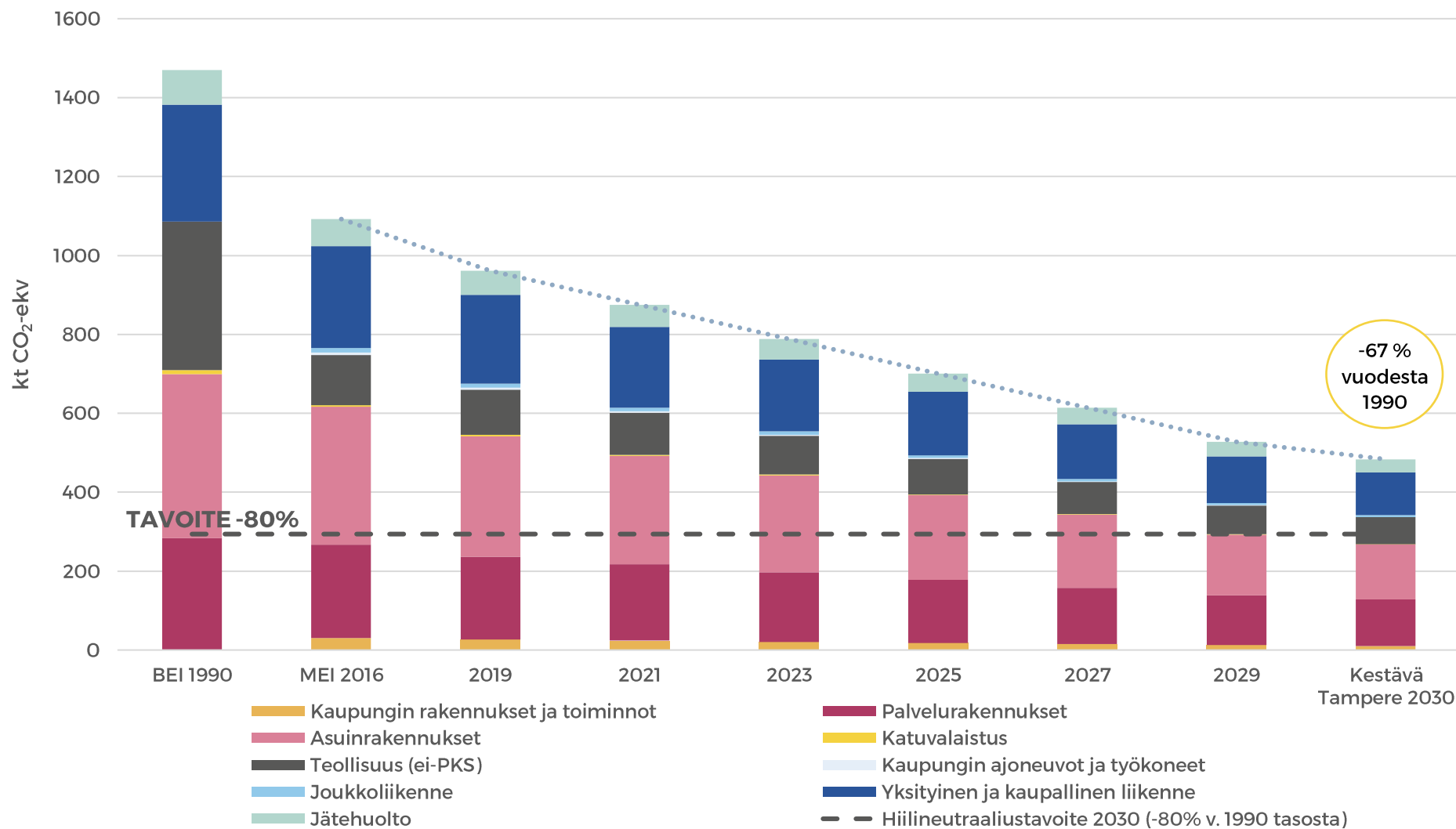
Liikennesektorilla päästövähennyksiä muodostuu muun muassa henkilöautoilun vähentymisestä sekä siirtymisestä vähäpäästöisiin käyttövoimiin. Yksityisen ja kaupallisen liikenteen päästövähennemä on vuoden 2016 tasosta laskettuna noin 150 kt CO₂-ekv.

Kaupungin rakennukset ja toiminnot -sektorin päästövähennys (noin 20 kt CO₂-ekv vuoteen 2016 verrattuna) saavutetaan pääosin kuntien energiatehokkuussopimuksen (KETS) tavoitteiden toteuttamisen myötä sekä öljylämmityksestä luopumisella.

Päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden päästövähennys (noin 58 kt CO₂-ekv) syntyy siirryttäessä sähkön ja kaukolämmön tuotannossa uusiutuviin energianlähteisiin. Jätehuollossa puolestaan saavutetaan noin 35 kt CO₂-ekv:n suuruinen päästövähennys muun muassa jätevedenpuhdistuksen tehostuessa.

Kaupungin ajoneuvojen ja työkoneiden, katuvalaistuksen sekä joukkoliikenteen sektoreilla muodostuvien päästövähennysten osuus kokonaispäästövähennelmästä on melko pieni. Kaupungin ajoneuvojen ja työkoneiden päästöt laskevat kuitenkin merkittävästi (lähes 100 % vuoteen 2016 verrattuna) uusiutuvien polttoaineiden käyttöönoton myötä. Myös katuvalaistuksen päästöt laskevat LED-valaistustekniikkaan siirtymisen myötä lähes 90 % vuoden 2016 tasoon verrattuna. Joukkoliikenteen päästöt puolestaan vähenevät, kun bussiliikenteessä luovutaan kokonaan fossiilisista polttoaineista. Joukkoliikenteen päästökehitystä arvioitaessa on otettu huomioon myös raitiovaunuliikenteen käynnistyminen. Joukkoliikenteen päästöt vähenevät 56 % vuodesta 2016 vuoteen 2030.

Vuoteen 1990 verrattuna päästöt laskevat Kestävä Tampere -skenaariossa 67 %. Hiilineutraaliustavoitteesta jäädään skenaarion mukaan vielä noin 190 kt CO₂-ekv, joten toimenpidekorteissa esitetyt toimenpiteet eivät vielä ole riittäviä tavoitteen saavuttamiseksi. Kestävä Tampere -skenaarion mukaiset vuoden 2030 päästöt on esitetty taulukkomuodossa liitteessä L2.



Kuva 11. Tampereen SECAP-menetelmällä lasketut päästöt vuosilta 1990 (BEI) ja 2016 (MEI) ja Kestävä Tampere -skenaarion mukainen päästökehitys vuoteen 2030. Vuosien 2016–2030 välinen päästökehitys on esitetty lineaarisena. Vuoden 1990 päästöissä kaupungin rakennus rakennusten ja toimintojen päästöt sisältyvät pääasiassa palvelurakennuksiin, ja kaupungin ajoneuvot ja työkoneet sekä joukkoliikenne yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen.

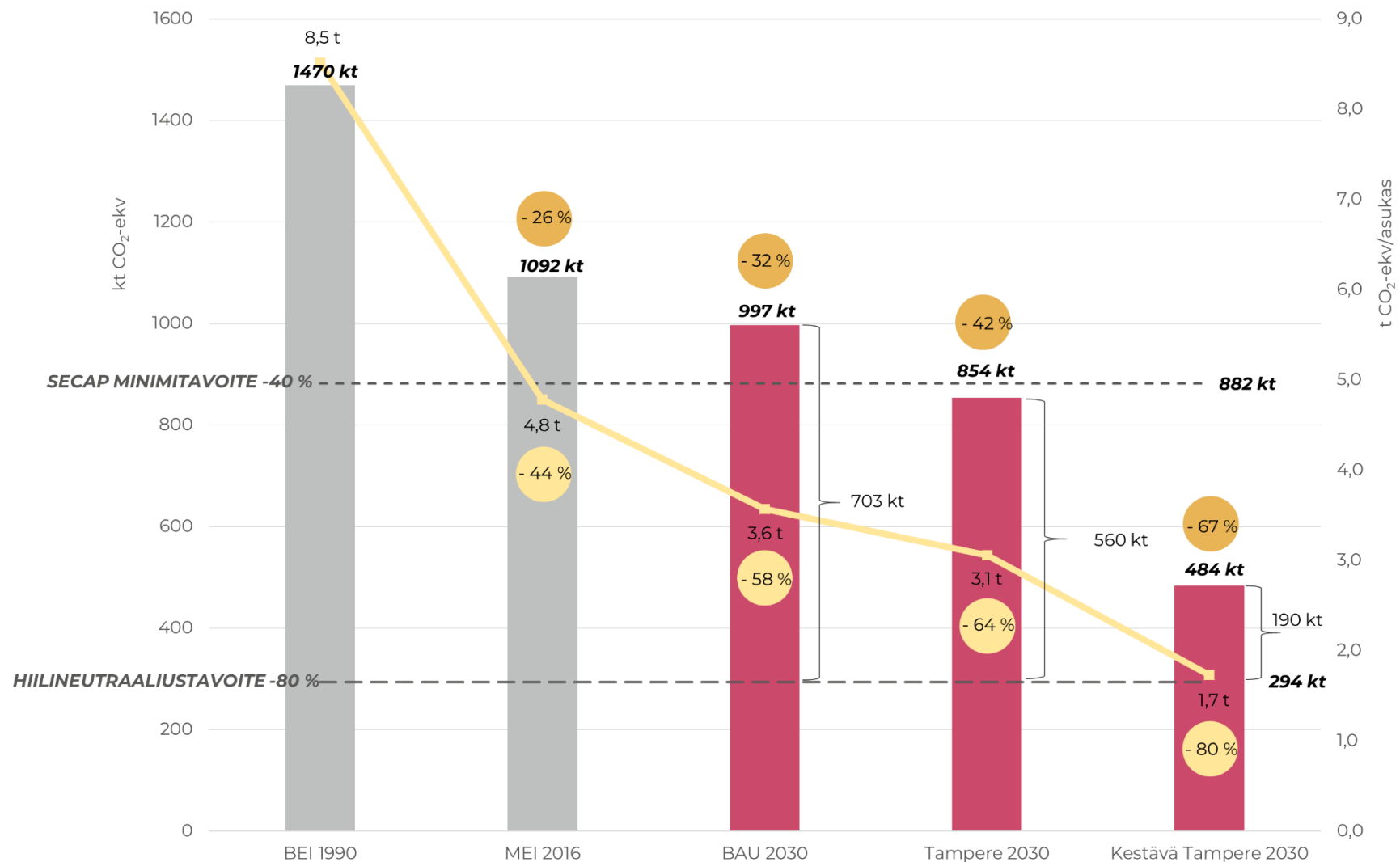
5.5. Päästökehitys suhteessa hiilineutraaliustavoitteeseen

Kuvassa 12 on esitetty harmailla pylväillä SECAP-menetelmällä lasketut perusvuoden 1990 (BEI) ja seurantavuoden 2016 (MEI) kokonaispäästöt. Vuoden 1990 kokonaispäästöt olivat 1470 kt CO₂-ekv. Vuonna 2016 kokonaispäästöt olivat 1092 kt CO₂-ekv, mikä on 26 % vähemmän kuin vuonna 1990. Punaisilla pylväillä on esitetty perusuraskenaarion (BAU), Tampere-skenaarion sekä Kestävä Tampere -skenaarion mukaiset vuoden 2030 päästöt. BAU-skenaarion mukaiset kokonaispäästöt vuonna 2030 ovat 997 kt CO₂-ekv eli 32 % pienemmät kuin vuonna 1990. Nykytoimet kattavan Tampere-skenaarion mukaiset päästöt vuonna 2030 ovat puolestaan 854 kt CO₂-ekv, mikä on noin 42 % vähemmän kuin vuonna 1990. Kestävä Tampere -skenaarion perusteella päästöt ovat vuonna 2030 noin 484 kt CO₂-ekv eli 67 % pienemmät kuin vuonna 1990. Kaikkien skenaarioiden osalta on oletettu, että tunnistetut päästövähennyspotentiaalit toteutuvat täysimääräisinä.

Kuvaan on merkitty katkoviivoilla Kaupunginjohtajien ilmastososopimuksen minimitalvoite, eli -40 %:n päästövähennys perusvuoden päästöistä, sekä Tampereen asettama -80 %:n hiilineutraaliustavoite. Kuvan perusteella voidaan todeta, että ilman hillintätoimenpiteitä ei Tampereella päästä sopimuksen minimitalvoitteeseen, mutta toimenpiteillä tavoitteeseen päästään sekä Tampere- että Kestävä Tampere -skenaarioissa. Kuvasta kuitenkin näkyy, ettei hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen riitä Kestävä Tampere -skenaarion hillintätoimenpiteiden toteutuminen täysimääräisinä. Tällöinkin hiilineutraaliustavoitteesta jäädään noin 190 kt CO₂-ekv.

Kuvassa on lisäksi esitetty keltaisella viivalla asukaskohtaisten päästöjen kehitys. Vuonna 1990 asukaskohtaiset päästöt olivat 8,5 t CO₂-ekv ja vuonna 2016 4,8 t CO₂-ekv. Perusuraskenaarion mukaisen päästökehityksen perusteella asukaskohtaiset päästöt laskevat noin 58 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tampere-skenaarion mukaisen päästökehityksen perusteella asukaskohtaiset päästöt laskevat 64 % vuoden 1990 tasosta ja Kestävä Tampere -skenaarion perusteella noin 80 %, jolloin asukaskohtaiset päästöt olisivat noin 1,7 t CO₂-ekv vuonna 2030.

Skenaariolaskelmien perusteella voidaan todeta, että Kestävä Tampere 2030 -ohjelmassa määriteltävän tiekartan toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalini pitää olla 190 kt CO₂-ekv suurempi kuin tässä suunnitelmassa on esitetty. Ainoastaan täten hiilineutraaliustavoitteen mukainen -80 %:n päästövähennys voidaan saavuttaa.



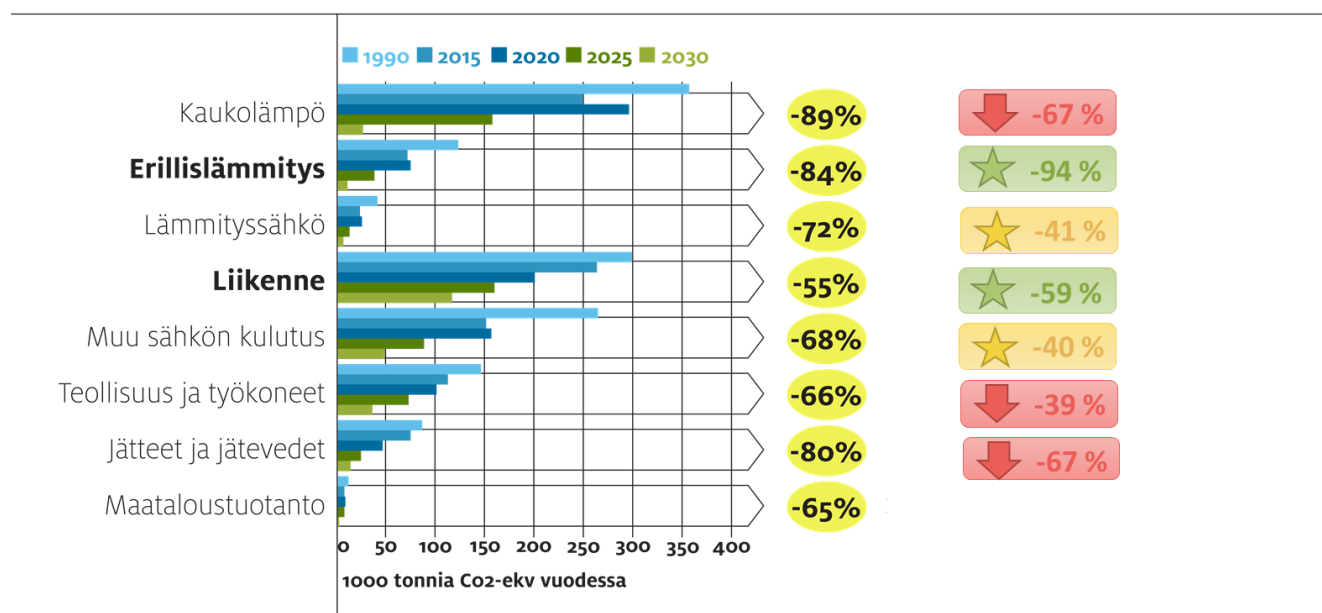
Kuva 12. Tampereen kaupungin SECAP-menetelmällä lasketut päästöt vuosilta 1990 (BEI) ja 2016 (MEI) (harmaat pylväät) sekä BAU-, Tampere ja Kestävä Tampere -skenaarioiden mukaiset vuoden 2030 päästöt (punaiset pylväät). Lisäksi kuvassa on esitetty SECAP-suunnitelman minimimitavoite ja hiilineutraaliustavoite (katkoviivat) sekä asukaskohtaiset päästöt ja arvio niiden kehityksestä (keltainen viiva).

SECAP-laskennan päästösektorit poikkeavat hieman kaupungin päästölaskennassa käytetyn CO2-raportin sektorijaosta. Kuvissa 10 ja 11 esitetyt tulokset voidaan kuitenkin jakaa uudelleen sektoreihin, jotka vastaavat Tampereen hiilineutraaliustavoitteen mukaisia kuvassa 1 esitettyjä sektorikohtaisia vähennystavoitteita. Näin SECAP-suunnitelman tuloksia voidaan verrata sektorikohtaisesti suhteellisiin päästövähennystavoitteisiin.

Vertailun tulokset on esitetty kuvassa 13. Sektorit, joissa päästäisiin laskennallisesti tavoitteeseen, ovat erillislämmitys ja liikenne. Näissä on kuitenkin huomioitava, että yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia on vaikea arvioida. Tämän vuoksi skenaariot on rakennettu siten, että ne tukevat tavoitetta. Esimerkiksi liikenteen osalta on arvioitu ensin tavoiteltava kulkutapajakauma, joka tukisi hiilineutraaliustavoitetta. Tämän jälkeen arvioitiin asiantuntija-arvioon perustuen yksittäisen toimenpiteen vaikutus kulkutapajakaumaan. Näin saatiin yksittäisille toimenpiteille päästövähennysarviot, jotka on sisällytetty toimenpidekokonaisuuksien päästövähennysarvioihin.

Kaukolämpö jää tavoitteesta siksi, että Sähkölaitoksen pitkän aikavälin suunnitelma päivitettiin vastaamaan tiukennettua hiilineutraaliustavoitetta vasta skenaarion lähtötietojen keräämisen jälkeen. Skenaario päivitetään uusilla tiedoilla SECAP-suunnitelman ensimmäisen raportoinnin yhteydessä.

Lämmityssähkön ja muun sähkön osalta tavoitteeseen päästään, jos laskennassa otetaan huomioon kansallisen sähkön tuotantorakenteen muutos. Teollisuuden ja työkonien sekä jätehuollon osalta tavoitteisiin pääsemiseksi toimenpiteitä tarvitaan lisää.



Kuva 13. Hiilineutraaliuden saavuttavan sektorikohtaisen päästövision vertailu SECAP-suunnitelman Kestävä Tampere- skenaarion tuloksiin. Ruudun väri kertoo, onko tavoite saavutettu: punainen = tavoitteeseen ei päästä, vihreä = tavoitteeseen päästään, keltainen = SECAP-laskutavan mukaan tavoitteeseen ei päästä, mutta CO2-raportin laskutavan mukaan tavoitteeseen pääseminen on todennäköistä.

6. Ilmastomuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien kartoitus

6.1. Ilmastomuutokseen sopeutuminen kaupungeissa

Ilmastomuutoksesta aiheutuu useita eri haasteita kaupungeille ja kaupunkien rooli ilmastomuutoksen hillinnässä on keskeinen. Ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi kaupunkien vastuu ilmastomuutokseen sopeutumisessa on suuri, sillä väestö, taloudelliset toiminnot, rakennukset sekä infrastruktuuri ovat yhä suuremmalta osin keskittyneitä kaupunkeihin.

Useat ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja tiheään asutuissa ja rakennetuissa kaupunkiympäristöissä ilmastomuutoksen vaikutusten aiheuttamat tuhot voivat olla hyvinkin mittavia. Ilmaston lämpenemisen vaikutukset, kuten helteiden, rankkasateiden ja tulvien lisääntyminen näkyvät kaupungeissa jo nyt. Lisäksi ilmastomuutoksen riskit vaikuttavat myös taloudelliseen ja sosiaaliseen kehitykseen kaupungeissa. Ilmastomuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin sopeutuminen ja niihin vastaaminen vaatiikin tästä syystä paikallista toimintaa. Tehokas ilmastomuutokseen sopeutumiseen tähtäävä työ ei tarjoa ainoastaan sietokykyä ilmastomuutoksen vaikutuksista selviytymiseen, vaan vaikuttaa myös kaupunkiympäristössä elävän väestön elämänlaatuun sekä turvaa ihmisten elinkeinon ja hyvinvoinnin. Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja ilmatoriskeihin varautuminen on myös taloudellisesti kannattavaa.

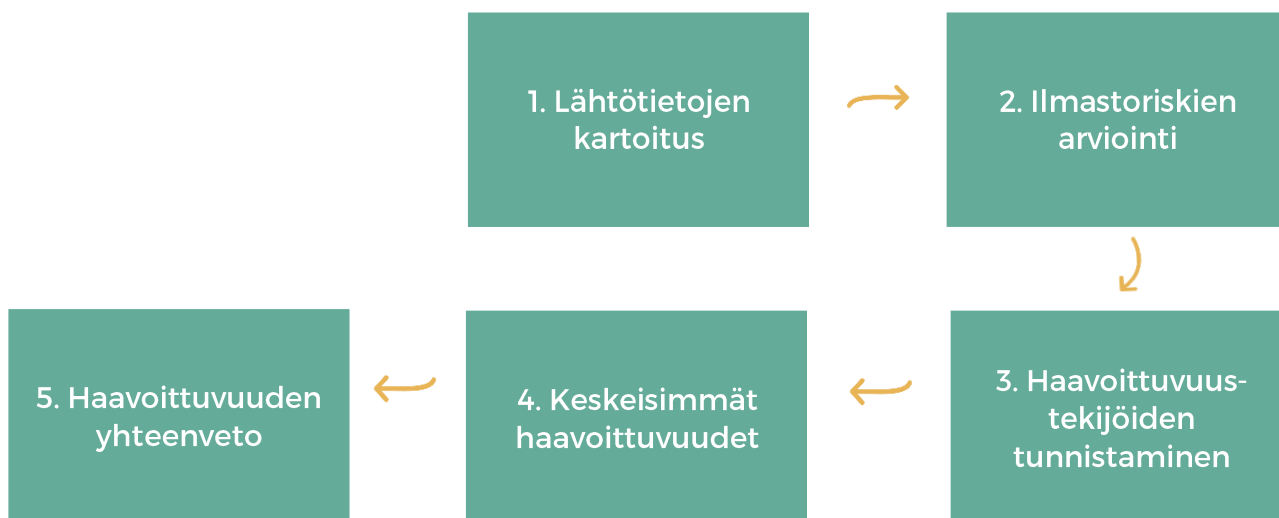
6.2. Kestävä, ilmastomuutokseen sopeutunut kaupunki

Tampereen kaupungin visiona on olla kestävä kaupunki vuoteen 2030 mennessä. Osana tavoitetta kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta ja pyrkii aktiivisesti hillitsemään ilmastomuutosta usein eri toimin (luku 4). Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät kuitenkin jo nyt Suomessa ja Tampereella, joten sopeutumistoimia tarvitaan joka tapauksessa. Kaupunki onkin laatimassa ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelmaa lähitulevaisuudessa. Tampereen sopeutumistyössä on tärkeää huomioida tiivistyvän kantakaupungin ja Pohjois-Tampereen laajan haja-asutusalueen erilaiset olosuhteet ja erityispiirteet.

Kaupunkia uhkaavat ilmastomuutoksen riskit tunnistettiin ja arvioitiin osana SECAP-työtä. Lisäksi analysoitiin kaupungin haavoittuvuuksia eli miltä osin Tampere on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin sekä sään ääri-ilmiöihin. Analyysia voidaan hyödyntää sopeutumis suunnitelman laadinnassa.

Riskien ja haavoittuvuuksien analyysi laadittiin SECAP-raportointiohjeen pienille ja keskisuurille kaupungeille suosittelemaa viisivaiheista Indikaattoriperusteista haavoittuvuusarvioinnin mallia (*Indicator-Based Vulnerability Assessment, IBVA*) noudattaen (kuva 14).





Kuva 14. Tampereen kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysissä käytetyn Indikaattoriperusteisen haavoittuvuusarvioinnin viisi vaihetta.

6.3. Lähtötietojen kartoitus

Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien analyysin lähtötietojen kartoituksessa tunnistettiin olemassa olevia materiaaleja ja selvityksiä, joita hyödynnettiin analyysissä (taulukko 24). Lähtötietojen kartoitusta varten tunnistettavia materiaaleja voidaan jatkossa hyödyntää myös muussa kaupungin ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävässä työssä, kuten esimerkiksi sopeutumissuunnitelman laadinnassa.

Taulukko 24. Tampereen kaupungin riskien ja haavoittuvuuksien analyysissä hyödynnetty materiaali.

Otsikko	Julkaisija	Vuosi	Tarkastelun rajaus
Palvelu- ja vuosisuunnitelma, Yhdyskuntalautakunta ja joukkoliikennelautakunta	Tampereen kaupunki	2019	Paikallinen
Tampereen hulevesitulvariskien alustavan arvioinnin tarkistaminen	Tampereen kaupunki	2018	Paikallinen
Pirkanmaan alueellinen riskiarvio	Pirkanmaan pelastuslaitos	2018	Alueellinen

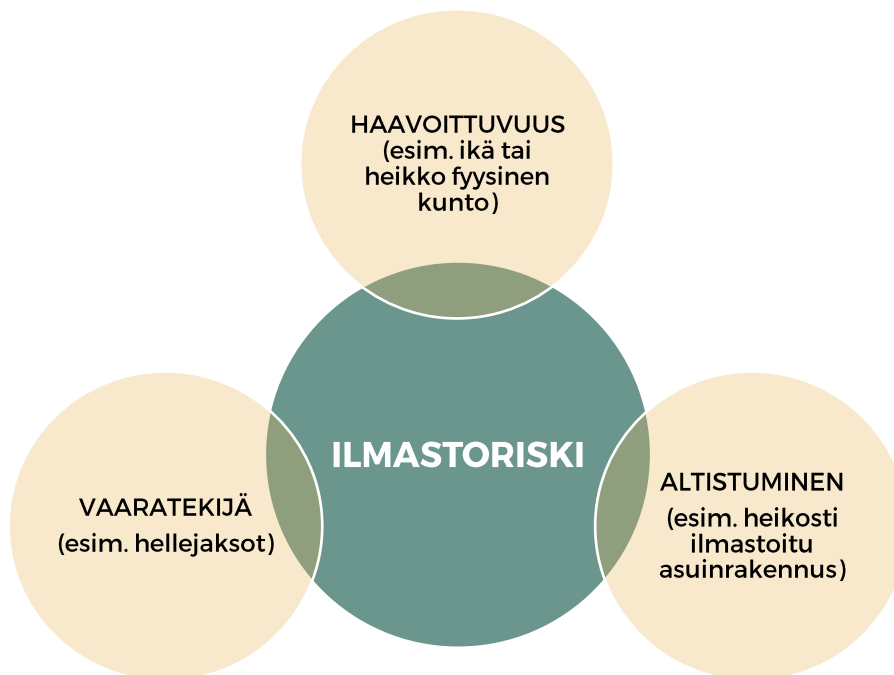
Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit ja kustannukset Suomelle, Valikoituja esimerkkejä	Gaia Consulting Oy	2018	Kansallinen
Sää- ja ilmastoriskit Suomessa – Kansallinen arvio	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta	2018	Kansallinen
Sää- ja ilmastoriskien arviointi ja toimintamallit (SIETO), hankkeen materiaalit	Ilmatieteen laitos	2018	Kansallinen
Muistio Tampereen kaupunkiseudun kuntien ilmastoriskien arvioinnista	Tampereen kaupunkiseutu	2017	Alueellinen
Ilmastomuutos pääkaupunkiseudulla	Ilmatieteen laitos	2016	Alueellinen (pääkaupunkiseutu)
Kansallinen ilmastomuutoksen sopeutumissuunnitelma 2022	Maa- ja metsätalousministeriö	2014	Kansallinen
Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma	Tampereen kaupunki	2012	Paikallinen
Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 (Sopeutuminen, luku 11)	Tampereen kaupunkiseutu	2010	Alueellinen
Tulvariskien hallinta	Pirkanmaan ELY-keskus		Alueellinen
The European Climate Adaptation Platform, Climate-ADAPT*	Euroopan komissio ja Euroopan ympäristökeskus		

* The European Climate Adaptation Platform, Climate-ADAPT, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

6.4. Ilmastoriskien arviointi

Analyysin toisessa vaiheessa tunnistettiin ja arvioitiin kaupunkia nyt ja lähitulevaisuudessa uhkaavat ilmastoriskit. Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston ja sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle. Ilmastomuutoksen aiheuttaman riskin muodostumiseen vaikuttavat YK:n alaisen Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 5. arviointiraportin mukaan vaaratekijä (*hazard*), altistuminen (*exposure*) ja haavoittuvuus (*vulnerability*) yhdessä (kuva 15). Nämä kolme tekijää ja siten myös ilmastomuutoksen riski voivat vaihdella ja muuttua ajan myötä. Kuvassa 15 esitetyn riskin

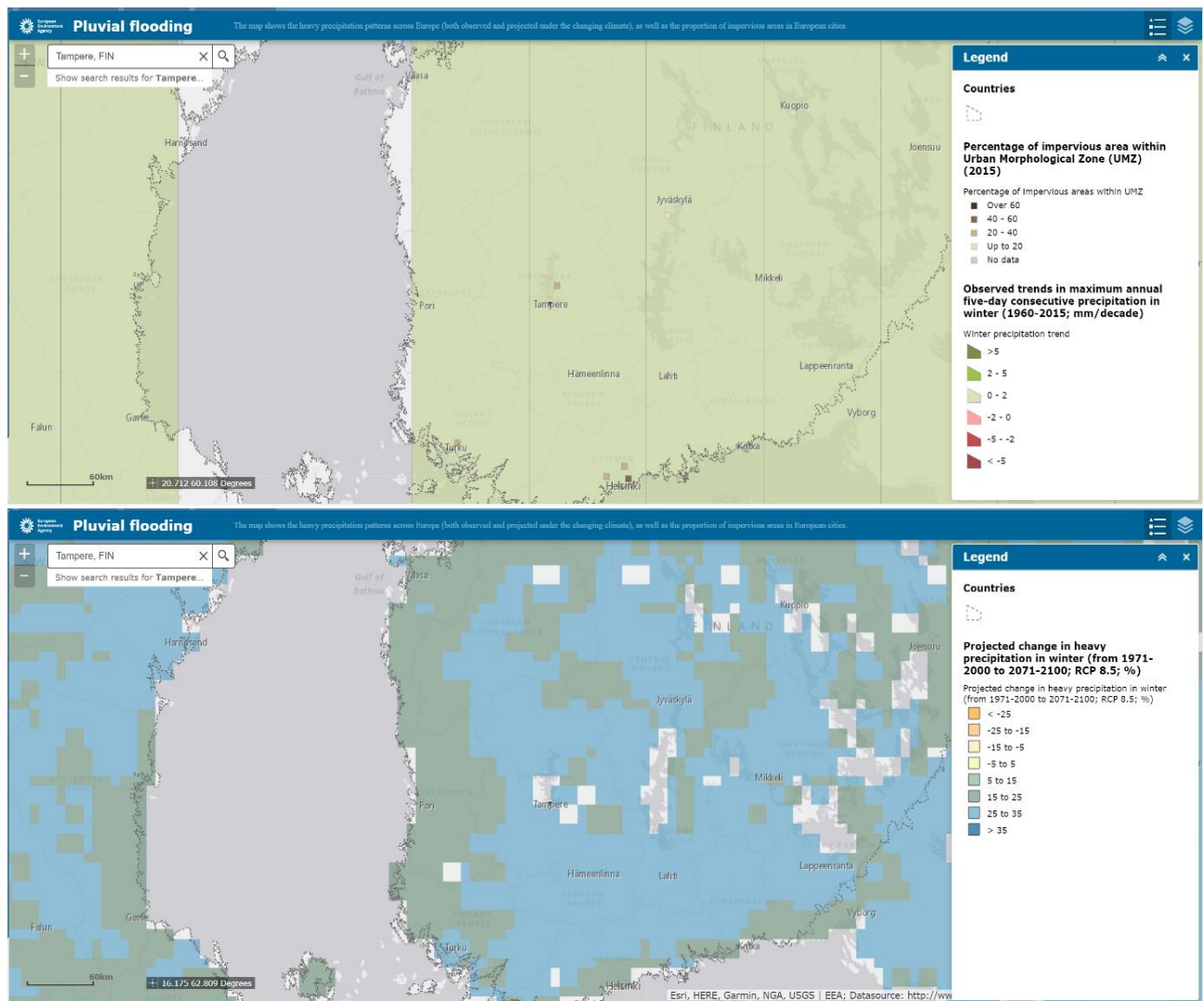
muodostumista ja toteutumista voidaan tarkastella kaupunkitason lisäksi myös esimerkiksi yksilön, yrityksen tai laajemman alueen näkökulmasta.



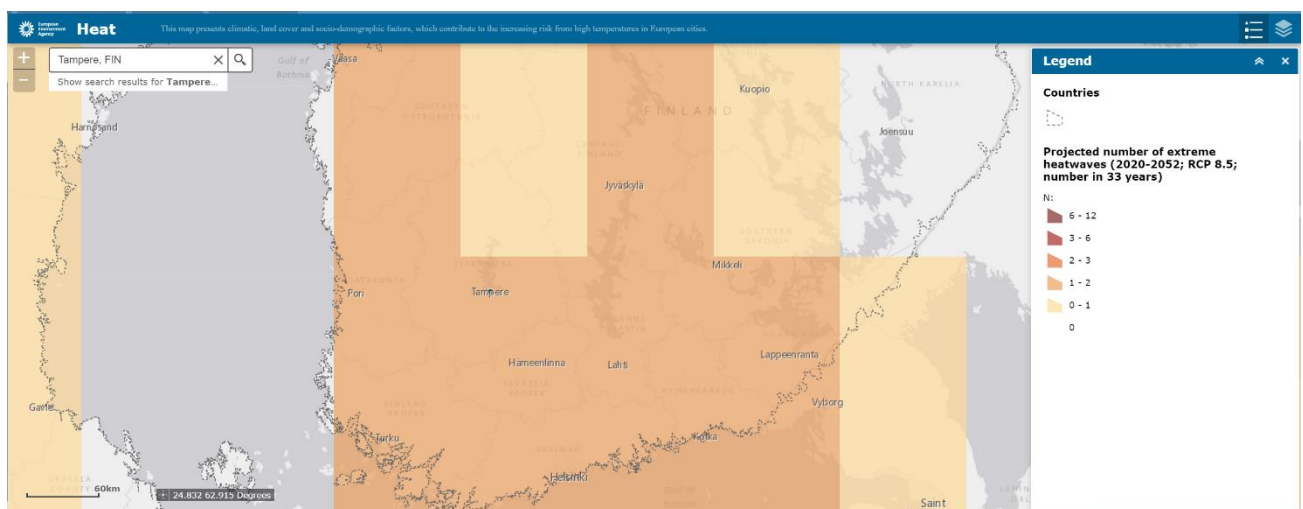
Kuva 15. Ilmastoriskeihin vaikuttavat tekijät. (Kuva: IPCC, 2014 mukaillen)

Tampereen kaupunki on voimakkaasti kasvava kaupunki. Vuosittain kasvava asukasmäärä luo painetta kaupunkirakenteen tiivistymiselle ja infrastruktuurin jatkuvalle kehitykselle. Toisaalta Pohjois-Tampere on hyvinkin maaseutumaista aluetta, jossa on sekä metsä- että maataloutta. Kaupunkiin kuuluu siis keskenään hyvin erilaisia alueita, joissa muuttuvan ilmaston haasteet ja ilmastoriskien vaikutukset ovat erilaisia.

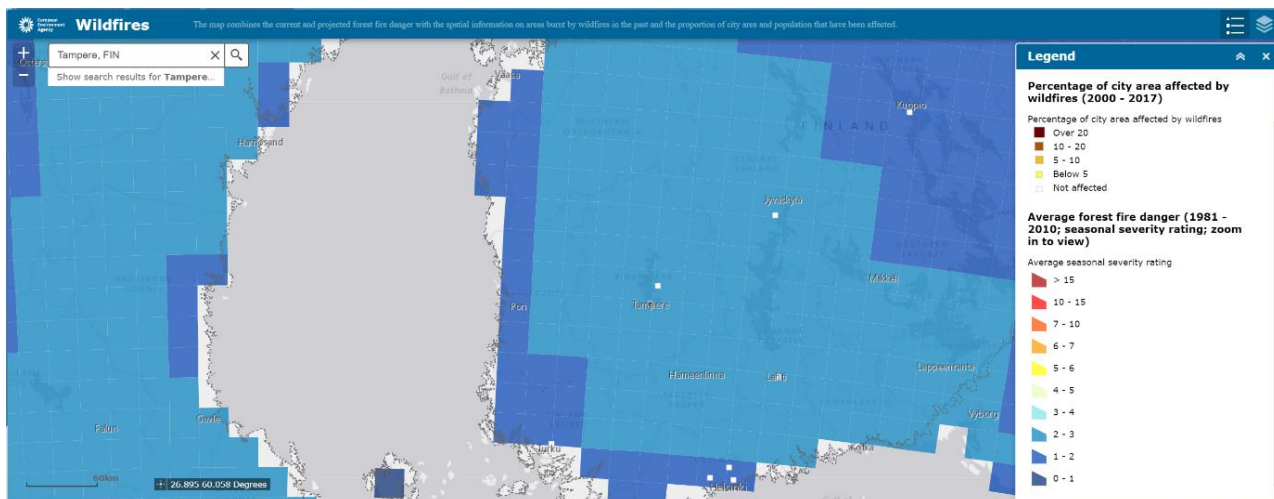
Tampereen kaupunkia nyt ja lähitulevaisuudessa uhkaavat ilmastonmuutoksen riskit tunnistettiin ja arvioitiin tunnistettujen aineistojen perusteella (taulukko 24). Riskien ja niiden kehityksen arviointiin osallistuivat Tampereen kaupungin kestävän kehityksen yksikön asiantuntijat. Kaupunkia uhkaaville ilmastonmuutoksen riskeille arvioitiin nykytaso, odotettavissa olevat muutokset riskin esiintymistiheydessä ja intensiteetissä sekä aikaväli, jolla arvioitujen muutosten odotetaan tapahtuvan. Riskien tunnistamisessa ja arvioinnissa hyödynnettiin muun muassa Euroopan komission ja Euroopan ympäristökeskuksen ylläpitämän Climate-ADAPT sivuston kartta-aineistoja (kuvat 16–18).



Kuva 16. Esimerkki riskien arvioinnissa hyödynnetystä Climate-ADAPT sivuston kartta-aineistosta. Kuvassa hulevesitulviin vaikuttavia tekijöitä Tampereen alueella.



Kuva 17. Esimerkki riskien arvioinnissa hyödynnetystä Climate-ADAPT sivuston kartta-aineistosta. Kuvassa arvio äärimmäisistä hellejaksoista Tampereen alueella vuosina 2020-2052.



Kuva 18. Esimerkki riskien arvioinnissa hyödynnetystä Climate-ADAPT sivuston kartta-aineistosta. Kuvassa kaupunkialueiden osuus, johon metsäpalot ovat vaikuttaneet vuosina 2000–2017 sekä arvio metsäpaloriskistä Tampereen alueella.

Analyyssissä tunnistetut ilmastonmuutoksen riskit sekä arviot riskien kehittymisestä tulevaisuudessa on esitetty taulukossa 25. Korkean riskitason riskeiksi arvioitiin rankkasateet ja myrskyt, joiden vaikutukset Tampereella näkyvät jo nyt. Tampereen kannalta kohtalaisen riskitason riskejä tunnistettiin useampia. Kohtalaisen riskitason riskeistä sellaisiksi, joiden vaikutukset näkyvät Tampereella jo nyt, tunnistettiin hulevesitulvat, vesistötulvat ja äärimmäinen kuumuus. Myös muutokset sateisuudessa, äärimmäinen kylmyys sekä äärimmäinen kuivuus arvioitiin kohtalaisen riskitason riskeiksi, mutta näiden vaikutusten arvioitiin näkyvän selkeämmin vasta muutamien vuosien kuluttua. Matalan riskitason riskeiksi arvioitiin merenpinnan tason nousu, metsäpalot ja maanvyörymät. Lähes kaikkien riskien intensiteetin arvioitiin kasvavan ja niiden arvioitiin toteutuvan lähitulevaisuudessa aikaisempaa useammin.

Taulukko 25. Tampereen kaupunkia uhkaavat ilmastoriskit sekä niiden arvioitu kehitys lähitulevaisuudessa.

Ilmastoriski	Riskitaso	Odotettu muutos intensiteetissä	Odotettu muutos taajuudessa	Aikataulu
Rankkasateet	!!!	↑	↑	►
Myrskyt	!!!	↑	↑	►
Hulevesitulvat	!!	↑	↑	►
Vesistötulvat	!!	↑	↑	►
Äärimmäinen kuumuus	!!	↑	↑	►
Muutokset sateisuudessa	!!	↑	↑	►►
Äärimmäinen kylmyys	!!	↓	↑	►►►
Äärimmäinen kuivuus	!!	↑	↑	►►►

Merenpinnan tason nousu	!	↑	↑	▶▶▶
Metsäpalot	!	↑	↑	▶▶▶
Maanvyörymät	!	↑	↑	▶▶▶
	!: Matala !!: Kohtalainen !!!: Korkea	↑: Kasvu ↓: Lasku		▶: Lyhyt jakso (0-5 vuotta) ▶▶: Keskipitkä jakso (5-15 vuotta) ▶▶▶: Pitkä jakso (yli 15 vuotta)

Riskianalyyssissä tunnistetuille korkeimman riskitason riskeille, eli rankkasateille ja myrskyille, tehtiin tarkemmat haavoittuvuusanalyysit. Rankkasateiden haavoittuvuusanalyysin yhteydessä tarkasteltiin lisäksi hulevesitulvia, sillä näiden katsottiin olevan tiiviisti sidoksissa toisiinsa.

6.5. Haavoittuvuustekijöiden tunnistaminen

Tampereen kaupungin kannalta tunnistetut merkittävimmät ilmastoriskit analysoitiin tarkemmin ja niille tunnistettiin haavoittuvuustekijöitä. Tekijöiden määrittäminen auttaa luomaan kokonaiskuvan kaupunkia uhkaavista ilmastonmuutoksen riskeistä, kaupungin haavoittuvuuksista sekä osa-alueista, joihin sopeutumistoimet tulisi kohdistaa. Haavoittuvuustekijöiden tunnistuksessa otettiin huomioon Tampereen kantakaupungin sekä Pohjois-Tampereen toisistaan hyvin poikkeavat olosuhteet.

Haavoittuvuuteen vaikuttavat tekijät jaettiin kolmeen ryhmään:

Altistumistekijät: Tarjoavat tietoa kaupungin altistumisesta ilmastoriskille 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.

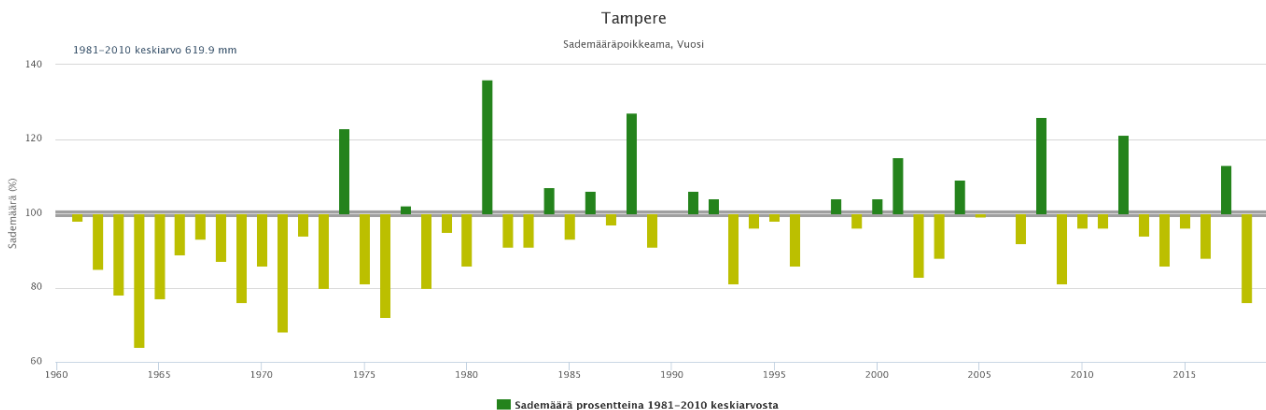
Sietokykyominaisuudet: Tarjoavat tietoa kaupungin ominaisuuksista, jotka tukevat kaupungin kykyä välttää tai sopeutua ilmastoriskien vaikutuksiin.

Korkeimman riskitason riskeille tunnistetut haavoittuvuustekijät on esitetty kuvissa 20 ja 22. Kuvassa 20 on tarkasteltu myös hulevesitulvien haavoittuvuustekijöitä.

6.5.1. Rankkasateet ja hulevesitulvat

Sademäärien on arvioitu kasvavan Suomessa ilmastonmuutoksen myötä vuoteen 2040 mennessä noin 7–8 % ja noin 12–20 % vuosisadan loppuun mennessä verrattuna vuosien 1971–2000 keskiarvoon. Sademäärät tulevat kasvamaan ja voimistumaan kaikkina vuodenaikoina, mutta suhteellisesti suurin muutos tapahtuu talvella. Myös rankkasateiden on arvioitu voimistuvan tulevaisuudessa. Kesällä kovimpien rankkasateiden on arvioitu voimistuvan jopa 10–25 %. Rankimpien sateiden arvioidaan myös tulevaisuudessa esiintyvän juuri kesällä ja alkusyksystä⁶.

Kuvassa 19 on esitetty sademääräpoikkeama Tampereella vuosina 1961–2018 verrattuna vuosien 1981–2010 keskiarvoon. Tarkastellulla aikavälillä vuosien 1981–2010 keskiarvo on ylittynyt 15:nä vuonna, joista kuusi on tapahtunut 2000-luvulla. Järvien läheisyys ja runsaat vesistöt lisäävät Tampereen altistumista rankkasateille ja niistä aiheutuville tulville.



Kuva 19. Sademääräpoikkeama (%) Tampereella vuosina 1961–2018 verrattuna vuosien 1981–2010 keskiarvoon (Ilmatieteen laitos).

Rankkasateet, joihin hulevesitulvat ovat tiiviisti sidoksissa, tunnistettiin korkeimman riskitason riikiksi Tampereella. Tampereella on nyt jo alueita, jotka tulvivat rankkasateiden aikana toistuvasti, kuten esimerkiksi Satakunnankadun ja Kuninkaankadun risteys. Tulevaisuudessa rankkasateiden ja niistä aiheutuvien tulvien arvioidaankin yleistyvän. Lisäksi yhä suuremman osan sateista arvellaan tulevan Tampereella talvisin vetenä. Rankkasateisiin ja mahdollisiin tulviin varautuminen vaikuttaa kaupungin suunnitteluun jo nyt ja tulevaisuudessa esimerkiksi hulevesienhallintaan vaaditaan innovatiivisia ratkaisuja sekä investointeja.

Hulevedet vaikuttavat merkittävästi pienten vesistöjen veden määrään ja laatuun. Tiiviisti rakennetuilta kaupunkialueilta hulevesien mukana valuu vesistöihin epäpuhtauksia, ravinteita ja jopa roskia. Maatalousalueilla ravinteiden valumat puolestaan lisääntyvät lisääntyneen sadannan myötä, lisäävät alueen vesistöjen ravinnekuormitusta ja saattavat heikentää niiden laatua. Myös kiinto- ja haitta-ainekuormitus aiheuttaa vesistöjen laadun heikentymistä ja

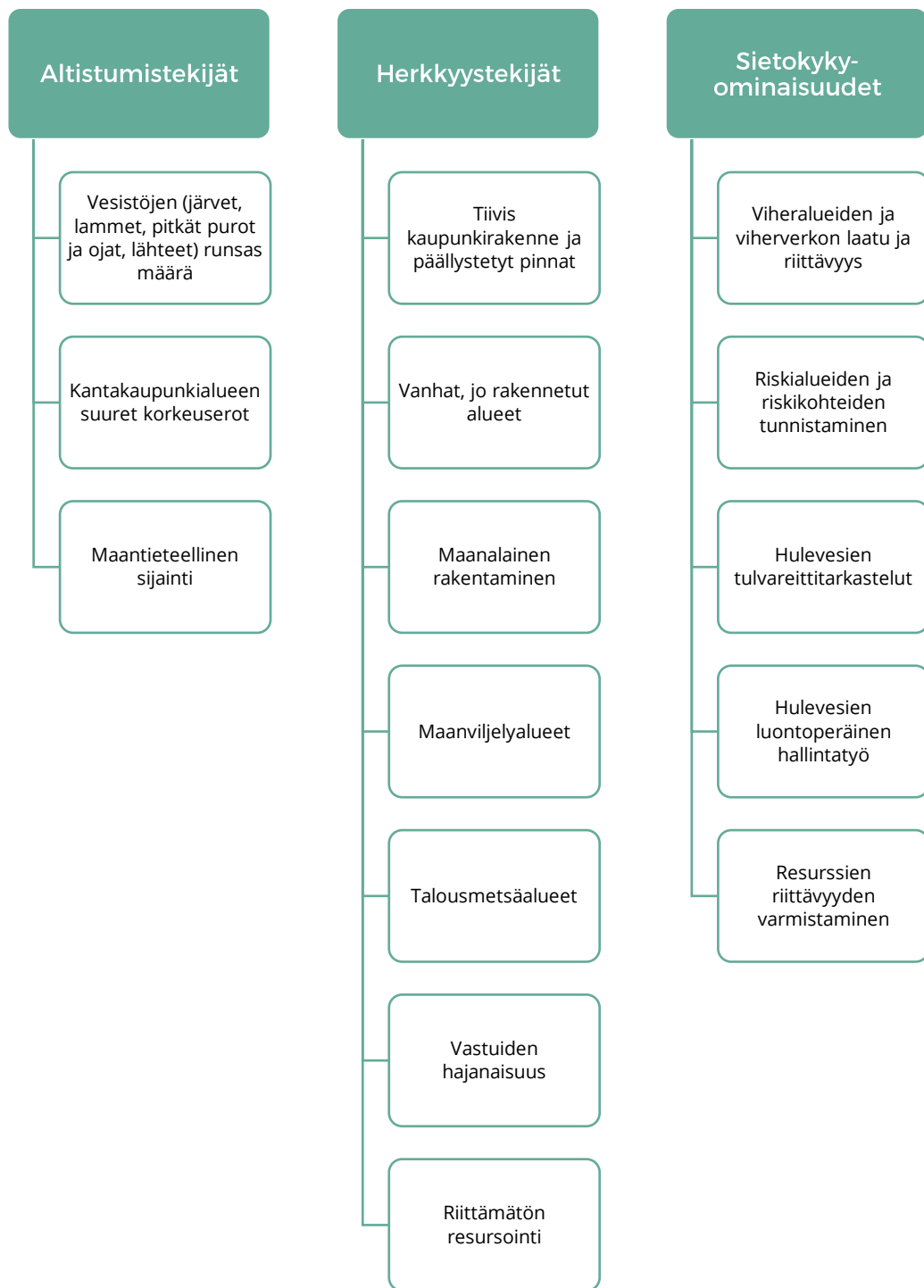
⁶ Ilmasto-opas, [Vesien hallinnassa käytetään riskiarvioinnin apuna mitoitussadetietoja](#)

vaikuttaa niissä elävään eliöstöön ja eliöstön selviytymismahdollisuuksiin. Heikentynyt vesistöjen tila vaikuttaa myös niiden virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Rankkasateilla on vaikutuksia myös maatalouteen, joka on tyypillistä erityisesti Tampereen pohjoisosissa. Runsaiden sateiden seurauksena vilja saattaa lakoontua ja aiheuttaa merkittäviä tuhoja sekä taloudellisia menetyksiä. Runsaat sateet saattavat lisäksi johtaa homesienien yleistymiseen sekä uudenlaisten kasvitautien leviämiseen. Maatalouskoneiden peltotyöskentely hankaloituu, mikäli pellot ovat erittäin märkiä tai tulvivat. Rankkasateet vaikuttavat myös maaperän eroosioherkkyyteen.

E erityisen herkkiä rankkasateille ovat myös tiiviisti rakennetut kaupunkikeskukset, joissa päällystettyä pintaa on runsaasti. Tällaisia ovat usein vanhat alueet, jotka on rakennettu ennen nykyaikaista hulevesisuunnittelua. Lisähaasteita aiheuttaa myös kasvava paine kaupunkirakenteen tiivistämiselle. Viherrakenteiden riittävydestä ja laadusta huolehtiminen tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla on tärkeää sateiden imeytymisen kannalta. Viherrakenteilla on kuitenkin myös muita hyötyjä, kuten kaupunkiluonnon monimuotoisuuden parantaminen, viherrakenteiden viilentävä vaikutus sekä viihtyisyyden parantaminen.

Tampereen kaupungin altistumis- ja herkkyystekijät sekä sietokykyominaisuudet rankkasateiden ja niistä aiheutuvien hulevesitulvien osalta on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Rankkasateiden ja hulevesitulvien altistumis- ja herkkyystekijät Tampereella sekä kaupungin sietokykyominaisuudet.

6.5.2. Myrskyt

Myrskyillä on useita vaikutuksia kaupunki- ja haja-asutusalueilla sekä maa- ja metsätalouden kannalta. Myrskyt saattavat tehdä hetkessä paikallisesti suurta tuhoa ja ne saattavat aiheuttaa merkittäviäkin taloudellisia haittoja. Myrskyt voivat esimerkiksi kaataa metsää ja repiä kattoja tai tuhota muita rakenteita. Kaatuneet puut voivat aiheuttaa mittavia taloudellisia menetyksiä metsänomistajille, ja lisäksi ne saattavat aiheuttaa sähkökatkoja ja katkoa teitä. Vaikutukset saattavat koskettaa suurta määrää ihmisiä.

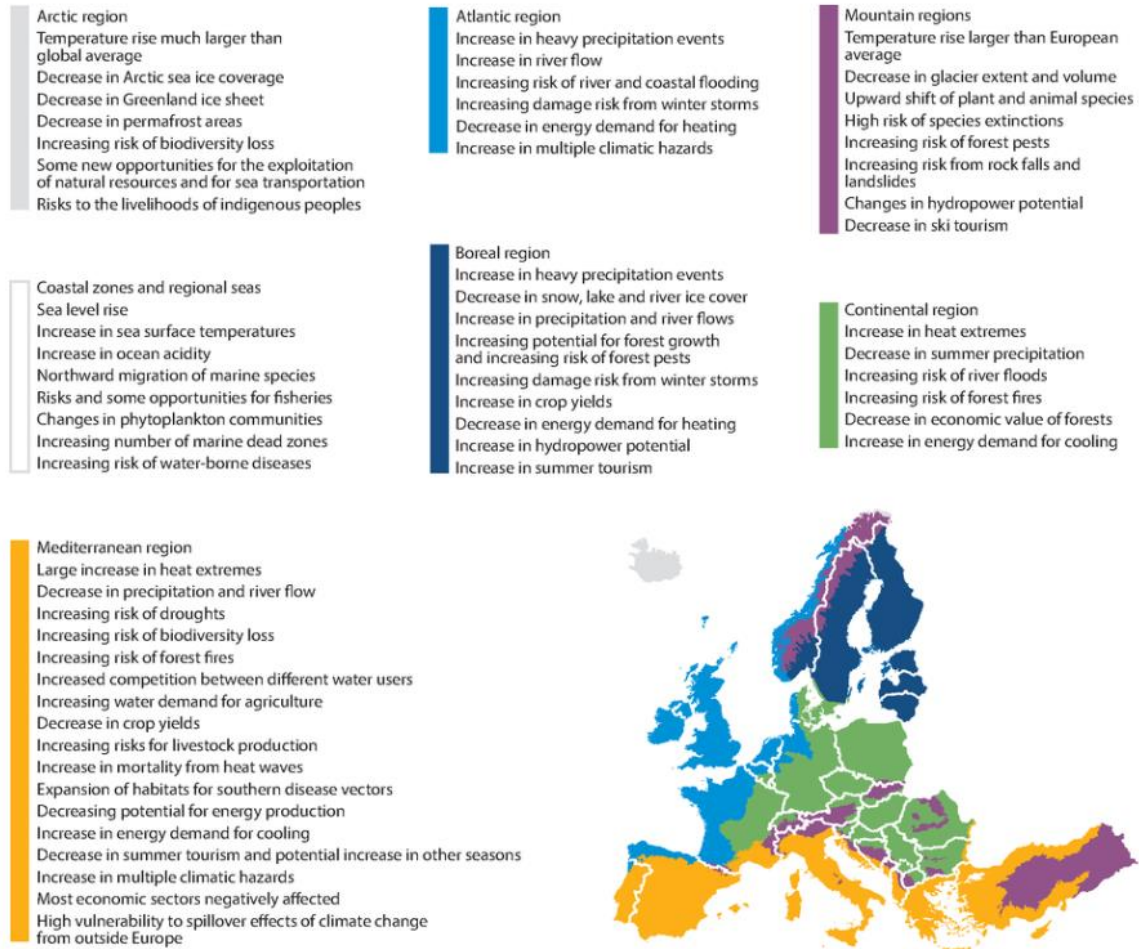
Pohjois-Tampereen haja-asutusalueet ovat erityisen haavoittuvassa asemassa myrskytuhojen kannalta. Alueella asuu iäkästä ja huonokuntoista väestöä, joista useat asuvat yksin. Alueella välimatkat ovat pitkiä ja lähimmät naapurit saattavat olla pitkänkin matkan päässä. Lisäksi sekä tieverkosto että tietoliikenneyhteydet ovat eri tasoa kuin kantakaupungissa ja tiheämmin asutuilla alueilla. Pelastus- ja hätätilanteissa avun saaminen paikalle on hankalampaa ja hitaampaa kuin tiheämmin asutuilla alueilla. Pitkien sähkökatkojen sattuessa haja-asutusalueiden väestö on erityisen haavoittuvassa asemassa, mikäli teitä on poikki ja korjaukset vievät aikaa. Sietokykyominaisuudeksi haja-asutusalueiden erityisen haavoittuvan väestön kannalta tunnistettiin muun muassa yhteisöllisyyden lisääminen ja naapureiden väliset tukiverkostot.

Pohjois-Tampereella on myös metsätaloutta, jonka kannalta myrskytuhot voivat olla merkittäviä ja aiheuttaa taloudellisia menetyksiä. Pahimmat myrskytuhot tapahtuvat metsiköissä, jotka ovat jostakin syystä heikompia kestämaan kovaa tuulta. Haavoittuvimpia ovat harvennetut ja lannoitetut metsät sekä avohakkuualueiden reunametsät, jotka eivät ole sopeutuneet muuttuneisiin tuulioloihin. Puiden kaatumisen lisäksi puut usein myös vaurioituvat myrskyjen seurauksena. Myrskyt saattavat taivuttaa oksia ja katkoa puiden latvoja, ja lisäksi puiden heiluva liike voi aiheuttaa vaurioita juuristoon. Myrskyjen aiheuttamien vaurioiden korjaantuminen voi viedä hyvinkin pitkään. Lisäksi sateen pehmittäessä maaperän puiden juurten sietokyky heikkenee, mikä osaltaan heikentää puiden sietokykyä.

Tampereen kantakaupungissa ja tiheämmin asutuilla alueilla puolestaan on pieniä puistometsiköitä sekä teiden varrella ja pihoilla yksittäisiä puita, jotka ovat herkkiä myrskyille ja myrskytuulille. Kantakaupungissa ja tiheästi asutuilla alueilla puiden kaatuminen aiheuttaa mahdollisesti vaaratilanteita ja voi tuhota rakenteita ja omaisuutta.

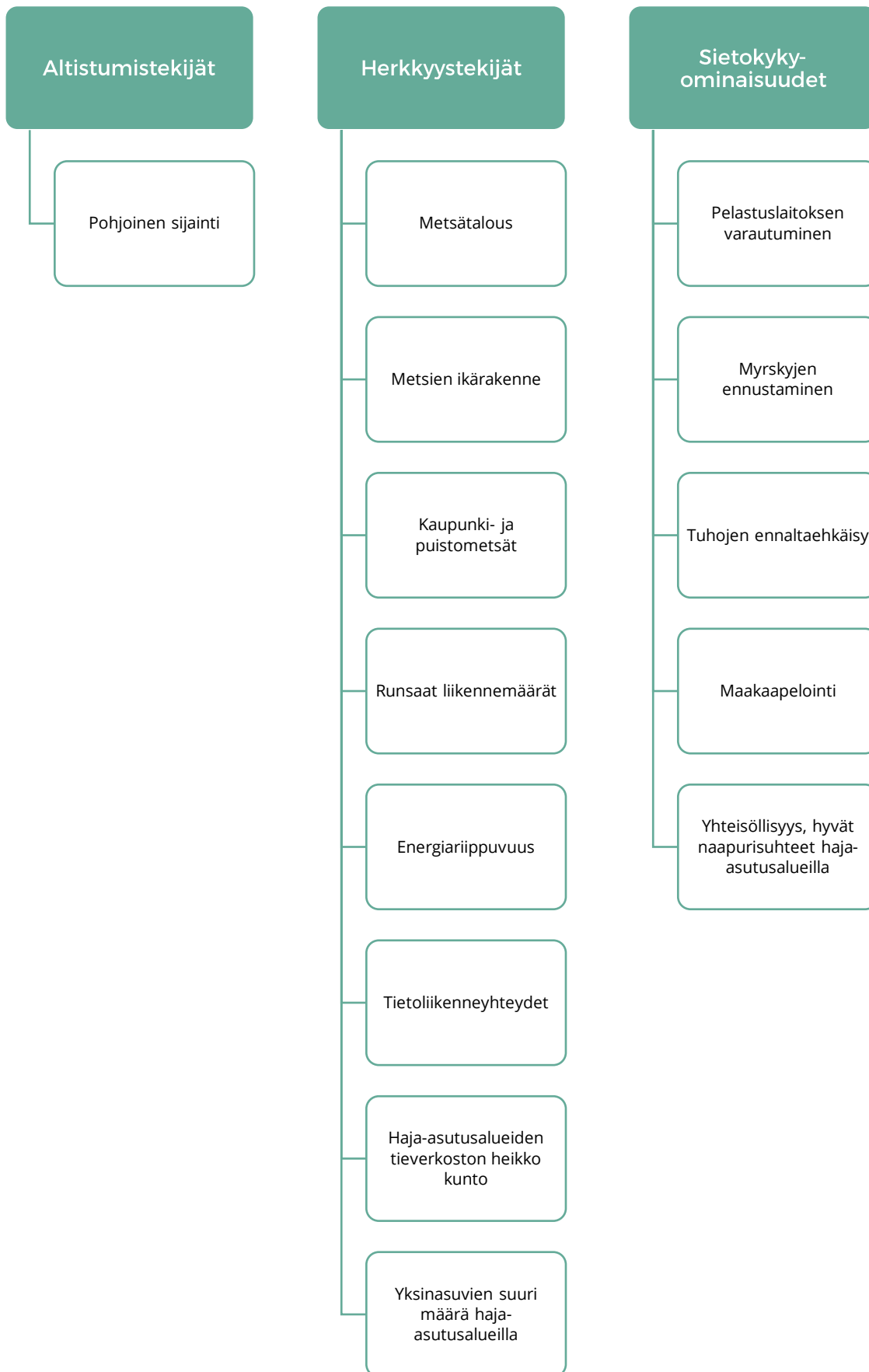
Lisäksi myrskyt ja erityisesti talvimyrskyt saattavat aiheuttaa suuria haasteita liikenteelle ja joukkoliikenteelle. Myrskyjen ja huonon sään myötä esimerkiksi näkyvyys heikkenee ja onnettomuusalttius lisääntyy. Lisäksi myrskyt ja kova tuuli saattavat aiheuttaa myöhästymisiä bussi-, raide- ja lentoliikenteessä.

Myrskyjen on arvioitu tulevaisuudessa yleistyvän Suomessa. Euroopan Ympäristökeskuksen arvion mukaan erityisesti talvimyrskyjen vahingot tulevat tulevaisuudessa kasvamaan (kuva 21).



Kuva 21. Arviodut ilmastonmuutoksen vaikutukset Euroopassa. (EEA).

Myrskyt tunnistettiin yhdeksi korkeimman riskitason riskiksi Tampereella. Myrskyjen osalta tunnistettiin altistumis- ja herkkyystekijöitä. Lisäksi tunnistettiin sietokykyominaisuuksia, joita kehittämällä kaupunki kykenisi sopeutumaan myrskyihin aikaisempaa paremmin (kuva 22).



Kuva 22. Myrskyjen altistumis- ja herkkyystekijät Tampereella sekä kaupungin sietokykyominaisuudet.

6.6. Keskeisimmät haavoittuvuudet

Tunnistettujen haavoittuvuustekijöiden sekä Tampereen kaupungin asiantuntijoiden arvioiden perusteella tunnistettiin Tampereen kaupungin keskeisimmät haavoittuvuudet eli keskeisimmät osa-alueet, joilta osin Tampereen kaupunki on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin ilmastoriskeihin ja ääri-ilmiöihin. Analyysin perusteella tunnistetut keskeisimmät sosiaalis-taloudelliset sekä fyysiset ja ympäristölliset haavoittuvuudet on esitetty taulukossa 26.

Taulukko 26. Keskeisimmät sosiaalis-taloudelliset ja fyysiset ja ympäristölliset haavoittuvuudet Tampereella.

Haavoittuvuus- tyyppi	Haavoittuvuus	Haavoittuvuuden kuvaus
Sosiaalis- taloudellinen	Hulevesiratkaisujen kasvava tarve ja niiden vaatimat merkittävät investoinnit	<p>Tampereen kaupungin tekemän arvion mukaan kaupunkirakenteen muutoksilla ja tiivistymisellä on todennäköisesti ilmastonmuutostakin suurempi merkitys hulevesitulvariskien kannalta tulevaisuudessa. Erityisen haastavia ovat vanhat, jo rakennetut alueet, jotka on rakennettu ennen nykyaikaista hulevesisuunnittelua.</p> <p>Tulvareittien ratkaiseminen hulevesiviemäröinnillä on sekä haastavaa että kallista ja toisaalta esimerkiksi viherrakenteiden lisääminen jo rakennetuille alueille on vaikeampaa. Myös paine kaupunkirakenteen tiivistämiseen aiheuttaa haasteita. Toisaalta joitakin hulevesiratkaisuja voidaan tehdä samanaikaisesti, kun alueilla rakennetaan muutenkin. Hulevesiratkaisujen tarve kasvaa joka tapauksessa tulevaisuudessa ja niiden ratkaisemiseksi vaaditaan useita eri ratkaisuja, huomiointia kaupunkisuunnitteluvaiheessa sekä investointeja.</p>
Sosiaalis- taloudellinen	Ikääntyneiden ja heikoimmassa asemassa olevien väestöryhmien väestöturvallisuuden varmistaminen	<p>Yksinasuva, ikääntynyt ja huonokuntoinen väestö on lähes poikkeuksetta erityisen haavoittuvassa asemassa tarkasteltaessa ilmastoriskejä ja niiden vaikutuksia. Useat näiden väestöryhmien edustajat asuvat Tampereen pohjoisosissa, joissa haja-asutusalueiden erityispiirteet osittain lisäävät haavoittuvuutta. Näiden väestöryhmien hyvinvoinnin ja turvallisuuden varmistaminen nyt ja tulevaisuudessa vaatii uusia ratkaisuja ja useiden toimijoiden, kuten sosiaali- ja terveyssektorin, pelastuslaitoksen, järjestöjen ja asukkaiden välistä yhteistyötä.</p>

Fyysiset ja ympäristölliset	Kasvava paine kaupunkirakenteen tiivistämiselle	<p>Voimakkaasti kasvavana kaupunkiseutuna kaupunkirakenteen tiivistämiselle on jatkuva paine. Kaupunkirakenteen tiivistäminen uhkaa viheralueita ja -pintoja, mikä osaltaan aiheuttaa lisähaasteita hulevesien hallinnalle. Luontoperäisten ratkaisujen puuttuessa myös hulevesien laadullinen hallinta heikkenee.</p> <p>Lisäksi viherverkostojen puuttuminen vaikuttaa kaupunkiluontoon ja ihmisten hyvinvointiin. Viherrakenteet, kuten viherkatot ja viherseinät, tarjoavat osaratkaisun ongelmaan mutta taloudellisten investointien tarve tulee jatkossa kasvamaan.</p>
------------------------------------	---	---

6.7. Haavoittuvuustekijöiden yhteenveto

Tampereen haavoittuvuuden kokonaisvaltaisen kuvan luomiseksi tarkasteltiin myös ilmatoriskien potentiaalisia vaikutuksia eri sektoreille. Erityisesti tarkasteltiin rankkasateiden ja hulevesitulvien sekä myrskyjen vaikutuksia eri sektoreille. Tunnistetut vaikutukset sekä arvioitu vaikutustaso sekä toteutumisaikataulu on esitetty taulukossa 27.

Taulukko 27. Korkeimman tason Ilmatoriskien vaikutukset eri sektoreille Tampereella, niiden todennäköisyys, vaikutustaso ja aikataulu.

Sektori	Vaikutukset	Todennäköisyys	Vaikutustaso	Aikataulu
Rakennukset	1. Rankkasateiden, hulevesien ja myrskyjen aiheuttamat vahingot ja niistä koituvat taloudelliset haitat 2. Rakenteisiin kohdistuva rasitus ja kosteuskuorma	●	!!	►
Kuljetus	1. Myrskytuhojen aiheuttamat haitat liikenteelle ja liikenneinfrastruktuurille 2. Julkisen liikenteen myöhästymiset 3. Lisääntyvät sade- ja lumimäärät ja niiden kautta kasvanut onnettomuusriski 4. Näkyvyyden heikkeneminen 5. Lämpötilavaihteluiden haitat liikenneinfrastruktuurille	●	!!!	►
Energia	1. Jakeluverkoston vaurioituminen 2. Sähkökatkojen lisääntyminen 3. Lisääntynyt tarve hajautetulle energiajärjestelmälle	●	!!!	►
Vesi	1. Vesistöjen ravinnekuormituksen kasvu 2. Muutokset vesistöjen vesimäärissä 3. Vesistöjen virkistysarvon heikentyminen 4. Veden hygieenisen laadun heikentyminen 5. Pohjaveden muodostumisen ja laadun muutokset 6. Ylivuodot puhdistamoilta	◐	!!	►►
Maankäytön suunnittelu	1. Hulevesien vaikutukset rakennuskantaan, maankäytön suunnitteluun ja kaavoitukseen	●	!!!	►

Maatalous ja metsänhoito	1. Myrskyjen ja lumimassojen aiheuttamat metsätuhot ja niistä koituvat taloudelliset haitat 2. Rankkasateiden ja tulvien aiheuttamat tuhot viljasadolle sekä viljan lakoontuminen 3. Lisääntynyt valumariski sekä vaaditut sopeutumistoimet ja investoinnit 4. Kasvitaudit ja tuholaiset sekä mahdolliset uudet vieraslajit	●	!!!	►
Ympäristö ja biodiversiteetti	1. Muutokset kaupunkiekosysteemeissä 2. Vesistöekosysteemien tilan heikentyminen lisääntyneen ravinteiden valunnan seurauksena 3. Tulokas- ja vieraslajit sekä kasvitautilien levittäytyminen	●	!!!	►
Terveys	1. Lisääntyneen sateisuuden ja ääri-ilmiöiden vaikutus liikunnan vähentymiseen 2. Sateiden, myrskyjen ja huonon sään vaikutukset ihmisten mielenterveyteen 3. Eläinvalitteisten tautien lisääntyminen 4. Virkistys-, pohja- ja muita talousvesiä pilaavat vesiepidemiat, jätevesihaverit ja häiriöt jätevedenpuhdistamoilla	◐	!	►►►
Pelastuspalvelut ja hätäpalvelut	1. Hälytystehtävien lisääntynyt määrä	●	!!	►
Turismi	1. Matkailuala on erittäin riippuvainen säästä. Sään aiheuttamien haasteiden tiedostaminen alaa kehitettäessä (säästä riippumattomat aktiviteetit).	●	!	►►►
		●: Todennäköinen ◐: Mahdollinen ○: Epätodennäköinen	!: Matala !!: Kohtalainen !!!: Korkea	►: Lyhyt jakso (0-5 vuotta) ►►: Keskipitkä jakso (5-15 vuotta) ►►►: Pitkä jakso (yli 15 vuotta)

7. Ilmastomuutokseen sopeutuminen

7.1. Vastuu ilmastomuutokseen sopeutumisessa

Tampere on tehnyt kunnianhimoista ilmastotyötä, vähentänyt kasvihuonekaasupäästöjään ja pyrkinyt hillitsemään ilmastomuutosta jo useiden vuosien ajan. Paikallisesti, kansallisesti sekä kansainvälisesti toteutetuista hillintätoimenpiteistä huolimatta ilmasto lämpenee, eikä ilmastomuutosta voida enää kokonaan estää. Kaupunkien vastuu paitsi ilmastomuutoksen hillinnässä myös ilmaston lämpenemiseen sopeutumisessa on suuri ja koskettaa Tampereen kaltaisia kasvavia kaupunkiseutuja monin tavoin. Kaupunkien vastuu on merkittävä, sillä valtaosa, noin 80 prosenttia, energiasta ja luonnonvaroista kulutetaan kaupungeissa.

Ilmaston lämpenemisen vaikutukset näkyvät kaupungeissa jo nyt usein eri tavoin ja niiden arvioidaan yleistyvän ja voimistuvan jatkossa. Suorien vaikutusten lisäksi ilmastomuutoksella on epäsuoria vaikutuksia, kuten esimerkiksi taloudellisten ja sosiaalisten riskien lisääntyminen globaalin talouskehityksen epävarmuuksien seurauksena, energiajärjestelmien muutokset sekä ilmastopakolaisuuden lisääntyminen. Myös epäsuorat vaikutukset vaikuttavat kaupunkeihin ja niiden kehitykseen. Sopeutumistoimilla pyritään varautumaan ilmastomuutoksen haitallisiin vaikutuksiin ja hyötymään mahdollisista eduista. Sopeutumistyöhön ja sopeutumistoimiin ryhtyminen ennakoivasti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on usein kustannustehokkainta.

7.2. Kestävä Tampere ja ilmastomuutokseen sopeutuminen

Tampereella on todettu, että ilmastomuutoksen torjunta ja siihen sopeutuminen edellyttävät uusia toimintamalleja kaupungissa. Kestävä Tampere 2030 -linjausten tavoitteiden mukaisesti ilmastomuutoksen tuomiin riskeihin on varauduttu ja asuminen on Tampereella kestävä, turvallista, terveellistä ja viihtyisää vuoteen 2030 mennessä (luku 2.2). Tavoitteiden toteutumiseksi tulee sekä ilmastomuutoksen hillinnän että sopeutumisen olla osa jokaisen toimialan toimintaa. Tämän toteutumiseksi kaupungissa on tarkoitus käynnistää ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelman laadinta lähitulevaisuudessa. Sopeutumis suunnittelussa on Tampereella tärkeää huomioida tiivistyvän kantakaupungin ja Pohjois-Tampereen laajan haja-asutusalueen erilaiset olosuhteet ja erityispiirteet.

Hulevesien hallinta on esimerkki osa-alueesta, jolla ilmastomuutokseen sopeutumiseen tähtäävä työ on kaupungissa hyvin organisoitua ja josta on tehty runsaasti selvitystyötä. Valuma-alue selvityksiä on kaupungissa tehty useita, ja hulevesimääräykset on viety osaksi yleiskaavoja. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa on kuvattu keinoja, joilla hulevesiä saadaan hallittua. Kaupungissa on linjattu, että hulevesiä pyritään hallitsemaan ensisijaisesti luontoa mukailevilla keinoilla. Uusia alueita suunniteltaessa hulevesien syntyä

voidaan ehkäistä imeyttämällä ne maastoon jo syntypaikoillaan. Hulevesien viivytyksaltaista, uomista ja kosteikoista voidaan suunnitella myös viihtyisiä virkistysalueita. Hulevesiohjelman päivitystä ollaan käynnistämässä kaupungissa.

Viher- ja virkistysalueiden verkostot kaupungissa ovat hulevesien hallinnan kannalta niin ikään merkittävä tekijä. Viher- ja virkistysalueiden verkostot vaikuttavat lisäksi kaupunkiluonnon monimuotoisuuteen, toimivat viilentävänä tekijänä luoden esimerkiksi varjoa, lieventävät lämpösaarekilmioita (*urban heat island*), sekä vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin ja kaupungin imagoon. Tampereella viher- ja virkistysalueiden verkoston tilaa sekä niihin kohdistuvia tarpeita tarkasteltiin vuonna 2014 laaditussa selvityksessä⁷, joka toimi taustaselvityksenä kantakaupungin 2040 yleiskaavan suunnittelulle.

Viheralueiden verkostojen turvaamiseksi kaupungissa on otettu kokeiluun viherkerroinmenettely. Viherkerrointyökalua pilotoidaan soveltuvissa keskisuurissa ja suurissa asumisen asemakaavoissa. Pilotointi käynnistyi vuoden 2019 aikana. Viherkerroinmenettely on työkalu asuinalueiden viihtyisyyden ja ekologisuuden kehittämisessä, mutta vaikuttaa osaltaan myös hulevesien hallintaan ja kaupunkiympäristön biodiversiteetin turvaamiseen.

Ilmastonmuutokseen sopeutumiseen panostetaan aikaisempaa enemmän myös metsien hoidossa. Metsien merkitys hiilinieluna on tärkeä myös kaupungin hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen kannalta. Tampereen kaupungin metsien hoidon periaatteita ollaan uudistamassa ja uudistamistyössä painotetaan aikaisempaa vahvemmin metsien sopeutumista ilmastonmuutokseen ja niiden merkitystä hiilinieluinä sekä vaikutusta asukkaiden hyvinvointiin. Kaupunki omistaa metsiä yhteensä 7500 hehtaaria.

SECAP-toimintasuunnitelman laadinnan yhteydessä tehty riskien ja haavoittuvuuksien arvio sekä sopeutumistyön nykytilan kartoitus toimivat taustatietona Tampereen aloittaessa sopeutumissuunnitelman laadintaa.

7.3. Sopeutumistyön nykytila Tampereella

Sopeutumistyön nykytilaa arvioitiin Tampereella osana SECAP-toimintasuunnitelman laadintaa. Nykytilan arvioinnin avulla pyrittiin muodostamaan kokonaiskuva ilmastonmuutoksen sopeutumistyön tämänhetkisestä tilanteesta Tampereella sekä tunnistamaan työn vahvuuksia sekä kehittämiskohteita. Tilannekatsaus toteutettiin SECAP-raportointimallin mukaisena itsearviona kaupungin kestävän kehityksen yksikön asiantuntijoiden toimesta.

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

⁷ Tampereen kantakaupungin viher- ja virkistysverkoston selvitys 2014, https://www.tampere.fi/liitteet/v/ig99ukxca/Viher- ja_virkistysalueverkoston_selvitys2014.pdf

VAIHE 1 – Sopeutumistyön valmistelu,

johon kuuluu muun muassa sopeutumistyön resurssien tunnistaminen, työn integrointi osaksi kunkin toimialan toimintaa ja sidosryhmien osallistaminen työhön.

VAIHE 2 – Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi,

johon kuuluu arvioinnissa käytettävien menetelmien ja tietolähteiden tunnistaminen sekä toimintasektoreiden tunnistaminen ja priorisointi.

VAIHE 3 ja 4 – Sopeutumisvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta,

jossa sopeutumisvaihtoehdot on tunnistettu ja otettu käyttöön ja mahdolliset ristikkäisvaikutukset hillintätoimenpiteiden kanssa on tunnistettu ja analysoitu.

VAIHE 5 – Käyttöönotto,

jossa sopeutumistoimet on otettu käyttöön ja niille on asetettu selkeät tavoitteet.

VAIHE 6 – Valvonta ja arviointi,

jossa sopeutumistoimille on määritelty valvonta- ja seurantamekanismit ja seurannan indikaattorit on tunnistettu sekä sopeutumissuunnitelmaa on päivitetty tarvittaessa.

Kaupungin sopeutumistyön nykytilannetta arvioitiin asteikolla A-D, jossa:

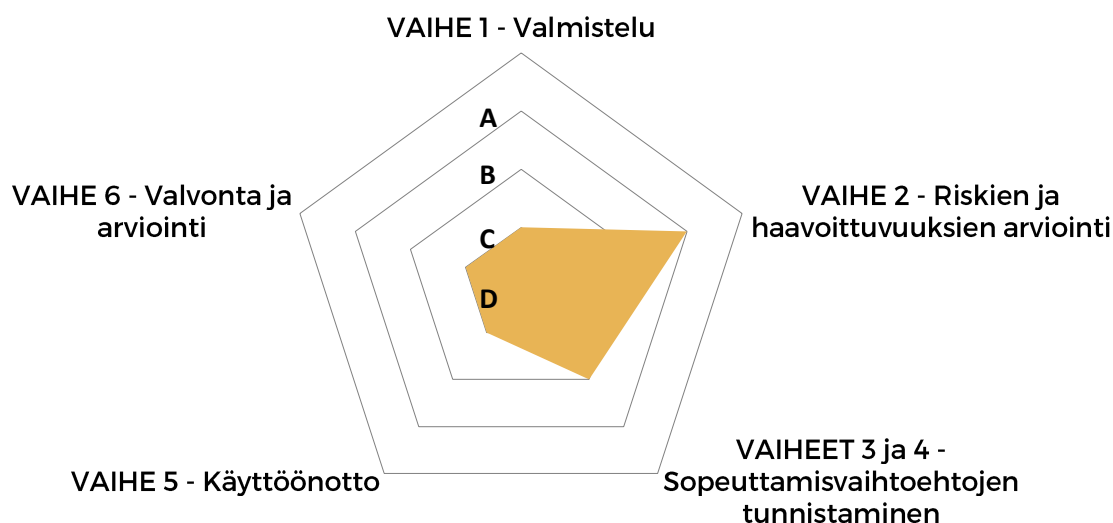
A = Johtava asema (toteutettu yli 75 %)

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

C = Edennyt (toteutettu 25–50 %)

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

Sopeutumistyön vahvuuksia ja kehittämistarpeita tarkasteltiin nykytilan arvioinnin tuloksia kuvaavan hämähäkkikuvaajan perusteella (kuva 23). Työn etenemistä eri osa-alueilla on kuvattu keltaisella. Vielä aloittamatta olevat tai jatkokehitystä kaipaavat osa-alueet jäivät keltaisen alueen ulkopuolelle.



Kuva 23. Tampereen kaupungin ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtäävän työn nykytilan arvio

Sopeutumistyön nykytilan arviossa todettiin, että sopeutumistyön tarve on kaupungissa tunnistettu ja osittain aloitettu. Myös Kestävä Tampere -ohjelmasuunnitelmassa⁸ on tunnistettu, että kaupungin vastuu ilmastonmuutokseen sopeutumisessa on suuri. Sopeutumistyön todettiin kuitenkin olevan hyvin eri vaiheissa eri toimialoilla eikä yhtenäistä sopeutumissuunnitelmaa ole kaupungissa tähän mennessä laadittu. Kuitenkin esimerkiksi hulevesien hallintaan on kaupungissa panostettu ja tällä osa-alueella todettiin sopeutumistyön olevan jo pitkällä sekä hyvin organisoitua ja resursoitua. Sopeutumistyön kehityksen kannalta tärkeää olisikin sopeutumistyön integrointi osaksi koko kaupungin toimintaa esimerkiksi laatimalla yhteinen sopeutumisstrategia sekä määrittelemällä toteutettavat sopeutumistoimet, vastuutahot ja valvontamekanismit.

Syksyllä 2019 Tampereen kaupunki on käynnistänyt poikkihallinnollisena yhteistyönä kehitystyön, jonka tavoitteena on laatia työkalu ja toimintamalli toimialojen sopeutumistyön tueksi. Alkuvaiheessa työtä tehdään vuorovaikutteisesti pilottikohteiden kanssa, jotta työkalusta tulisi mahdollisimman helppokäyttöinen ja hyödyllinen. Työtä tehdään tulevaisuudessa jatkuvan parantamisen periaatteella. Tavoitteena on, että toimialat ottaisivat ilmastonmuutokseen liittyvien riskien hallinnan ja sopeutumisen osaksi tavanomaista arkityötään.

Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien kartoitusta on Tampereella toteutettu aikaisemmin muun muassa seudullisena yhteistyönä. Ilmastoriskien kartoittamiseksi on järjestetty työpajoja viimeksi vuonna 2017 sekä aikaisemmin Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian⁹ laadinnan yhteydessä. Eri toimialojen todettiin olevan hyvin eri vaiheissa

⁸ Kestävä Tampere -ohjelmasuunnitelma:

https://www.tampere.fi/tiedostot/k/5TKHioQeB/Kestava_Tampere_2030_ohjelmasuunnitelma.pdf

⁹ Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030,

https://www.tampereenseutu.fi/site/assets/files/4341/ilmastostrategia_24_3_2010_sh_hyvyksym.pdf

riskien tunnistamisen, niiden vaikutusten arvioimisen sekä sopeutumistoimien suunnittelun osalta. Hulevesien ja tulvien hallinnan todettiin jälleen olevan yksi edelläkävijäsektoreista, joilla on tehty tutkimusta aiheutuvista riskeistä ja niiden vaikutuksista huomattavasti enemmän kuin monilla muilla sektoreilla. SECAP-työn yhteydessä toteutettiin riskien ja haavoittuvuuksien kartoitus koko kaupunkialueen näkökulmasta, mutta sektorikohtaisille riskien ja haavoittuvuuksien kartoituksille nähtiin selkeä tarve.

Sopeutumistoimien pilotointi erilaisten hankkeiden puitteissa sekä niiden monistaminen uusiin kohteisiin ja osaksi perustyötä tunnistettiin tärkeäksi keinoksi sopeutumistoimien valtavirtaistamiseksi, jonka tulisi tulla osaksi kaupungin toimintaa kaikilla sektoreilla. Esimerkiksi UnaLab-hankkeessa kehitetään ja pilotoidaan hulevesien luontoperustaisia puhdistusratkaisuja, ja hankkeesta saatuja kokemuksia on jo hyödynnetty muun muassa Tohloppijärven läheisyyteen rakennetun hulevesijärjestelmän suunnittelussa¹⁰.

Lisäksi sopeutumistyön vaikutusten seuranta, arviointi ja dokumentointi todettiin kehityskohteeksi toimien monistamisen kannalta. Pitkäjänteisen ja systemaattisen vaikutusten seurannan kannalta tärkeää olisi indikaattoreiden tunnistaminen sopeutumistyölle. Vaikutusten todentaminen tukisi myös sopeutumistyön raportointia organisaation eri toimialojen kesken, päätöksentekijöille sekä muille sidosryhmille.

SECAP-raportointimallin mukaiset sopeutumistyön vaiheet, eri vaiheisiin kuuluvat toimet ja kestävä kehityksen yksikön asiantuntijoiden arviot näiden nykytilanteesta on esitetty liitteessä 3.

7.4. Sopeutumisen toimenpiteet Tampereella




Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategiassa keskeisimmiksi ilmastonmuutoksen aiheuttamiksi riskeiksi on tunnistettu sadannan lisääntymiseen ja sään ääri-ilmiöiden yleistymiseen liittyvät riskit. Myös SECAP-suunnitelman yhteydessä tehdyn riskikartoituksen perustella todettiin rankkasateet, myrskyt ja hulevesitulvat kaupungin kannalta korkeimman riskitason riskeiksi (luku 6).














Seudullisessa ilmastostrategiassa on todettu, että ilmastonmuutokseen sopeutuminen vaatii muutoksia yhdyskuntien, rakennusten, verkostojen ja muiden rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa sekä kuntien ja eri sektoreiden yhteistoiminnan kehittämisessä erityisesti ääritilanteiden varalle. Sopeutumisen edistämiseksi on tunnistettu joukko toimenpiteitä. Seudullisen ilmastostrategian toimenpiteet, joita toteutetaan myös Tampereella, sekä kaupungissa käynnissä olevat sopeutumisen toimenpiteet on esitetty taulukossa 28.

¹⁰ UnaLab-hanke, Hulevesien luontoperustaisen hallinnan kehityshanke,
<https://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/ajankohtaista/blogit/BCK4ILVvH.html>

Taulukko 28. Tampereen kaupunkiseudun tarkasteluun pohjautuvat sopeutumistoimet, toimenpiteiden kuvaukset, toimeenpanolaajuus ja tila sekä sektorit, joihin toimenpiteet vaikuttavat.


Sopeutumistoimi	Kuvaus	Toimeenpanon laajuus	Tila	Sektori
1. Ennakoidaan ilmastonmuutoksesta aiheutuvat muutokset ja riskit	<ul style="list-style-type: none"> Arvioidaan ilmastonmuutoksen keskeiset riskit ja vaikutukset Seurataan aktiivisesti ilmastonmuutosta koskevia tutkimustuloksia ja ennusteita. Tarkistetaan ohjeistusta uusien tietojen perusteella 	Tampereen kaupunkiseutu	►►	
2. Otetaan ilmastonmuutokseen sopeutuminen keskeiseksi lähtökohdaksi	<ul style="list-style-type: none"> Kytetään ilmastonmuutokseen sopeutuminen kaikkeen yhdyskuntien suunnitteluun, suunnittelun ja rakentamisen ohjaukseen ja infrastruktuurin kehittämiskäytäntöihin 	Tampereen kaupunkiseutu	►►	
3. Varaudutaan tulvariskeihin	<ul style="list-style-type: none"> Kartoitetaan tulvariskialueet (jatkuva toimenpide) Määritellään tulvariskialueiden rakentamisen rajoitustoimenpiteet seudullisesti Selvitetään rakennettujen alueiden rankkasadetulvariskit ja suunnitellaan varautumistoimenpiteet 	Tampereen kaupunkiseutu	►►	
4. Varaudutaan äkillisiin riskitilanteisiin	<ul style="list-style-type: none"> Kerätään tietoa ääritilanteista toimenpiteiden pohjaksi ja suunnitellaan toimenpiteet tiedon perusteella Laajennetaan poikkeusolojen valmiussuunnitelmaa ilmastonmuutoksesta aiheutuvien riskien osalta, varmistetaan tiedotus- ja hälytysjärjestelmät sekä laaditaan ohjeistus viranomaisille ja yksityistalouksille Varmistetaan yhteiskunnallisesti keskeisten toimintojen toimintavarmuus poikkeuksellisissa tilanteissa, ylläpidetään tulva- ja myrskytuhojen torjunta- ja korjausvalmius sekä tarkistetaan olemassa olevien rakenteiden kestävyys 	Tampereen kaupunkiseutu	►►	
5. Ohjataan vesiä sadannan lisääntyessä	<ul style="list-style-type: none"> Suunnitellaan vesien ohjaus ottaen huomioon lisääntyvät sademäärät ja rankkasateet 	Tampereen kaupunkiseutu	►►	

	<ul style="list-style-type: none"> Tarkistetaan viemärien ja kuivatusjärjestelmien mitoitus Laaditaan seudun yhteinen suunnitelma hulevesien hallintaan 			
6. Kehitetään kaavoituksen ja rakentamisen ohjausta	<ul style="list-style-type: none"> Ohjataan kaavoitusta ja rakentamista entistä huolellisemmin pienilmasto, maasto ja maaperä huomioon ottaen sekä varaudutaan suunnittelussa ja rakentamisessa tulvien, myrskyjen ja rankkasateiden lisääntymiseen Määritellään ilmaston ja sen muutoksen huomioonottavat suunnitteluperiaatteet ja suositukset eri kaavatasoille Laaditaan ohjeistus tulva-, rankkasade-, eroosio- ja sortumariskien huomioon ottamiseksi verkostojen ja laitosten sijoittamisessa Otetaan katujen ja ulkotilojen suunnittelussa huomioon tuulisuus ja myrskyt sekä laaditaan ohjeistus suunnitteluun Määritellään katujen ja teiden kunnossapitoa koskevat ohjeet ilmastonmuutokseen varautumiseksi Selvitetään pohjaveden pilaantumisen riski ja suunnitellaan toimenpiteet sen estämiseksi Selvitetään teknisten järjestelmien kriittiset kohdat ja suunnitellaan toimenpiteet poikkeustilanteissa 	Tampereen kaupunkiseutu	▶▶	
7. Kehitetään kuntien ja sektorien yhteistyötä	<ul style="list-style-type: none"> Valmistellaan kuntien ja sektorien yhteistyömallit ääritilanteita varten Määritellään kuntien eri sektoreille sopeutumistoimet ja suositukset sekä suunnitellaan ja sovitaan yhteistyöstä eri sektorien ja kuntien välillä 	Tampereen kaupunkiseutu	▶▶	
8. Uudistetaan metsien hoidon periaatteet	<ul style="list-style-type: none"> Painotetaan uudistamistyössä entistä vahvemmin metsien sopeutumista ilmastomuutokseen, niiden merkitystä hiilinieluna sekä metsien vaikutusta asukkaiden hyvinvointiin 	Tampereen kaupunki	▶▶	


9. Otetaan käyttöön viherkerroinmenetelmä asuinalueiden suunnittelussa	<ul style="list-style-type: none"> Kehitetään asuinalueiden viihtyisyyttä, ekologisuutta sekä hulevesien hallintaa viherkerroinmenetelmän avulla 	Tampereen kaupunki	▶▶	
10. Hulevesien luontoperäinen hallintatyö	<ul style="list-style-type: none"> Pyritään hulevesien hallintaan ensisijaisesti luontoa mukailevilla keinoilla ja suunnitellaan hulevesien viivytyksaltaat, uomat ja kosteikot niin, että ne ovat samalla viihtyisiä viheralueita ja maisemia Kehitetään ja pilotoidaan erilaisia keinoja muun muassa UnaLab-hankkeessa, jonka hyviä käytäntöjä on jo hyödynnetty muiden kohteiden suunnittelussa Profiloidutaan luontoperäisen hulevesihallinnan globaalina edelläkävijänä muun muassa osallistumalla erilaisiin hankkeisiin 	Tampereen kaupunki	▶▶	
			▶: Suunnitteilla ▶▶: Käynnissä ▶▶▶: Toteutettu	 Rakennukset  Kuljetukset  Energia  Vesi  Jätteet  Maankäytön suunnittelu  Maatalous ja metsänhoito  Ympäristö ja biodiversiteetti  Terveys  Pelastus- ja hätäpalvelut  Turismi

Liite 1. Tampere-skenaarion toimenpidekortit


Taulukko L1.1. Raitiotieliikenteen toimenpidekortti.

Toimenpide	Raitiotieliikenne
Kuvaus	 <p>Raitiotie on merkittävin yksittäinen hanke joukkoliikennejärjestelmän kehittämisessä. Se pienentää ilmastokuormaa vähentämällä liikenteessä kuluva energiaa ja käyttämällä fossiilisen polttoaineen sijasta sähköä. Lisäksi raitiotie luo puitteet suunnitella kestävä maankäyttöä pohjautuen tiiviiseen kaupunkirakenteeseen ja kestäväan liikkumiseen. Se myös edistää älykästä liikennejärjestelmää, jossa kehitetään sujuvia matkaketjuja ja uusia liikkumisen palveluja.</p> <p>Raitiotieliikenteen kehittämisen ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan raitiotien ensimmäinen osa valmiiksi (Hervanta-Tampereen keskusta-Tampereen yliopistollinen sairaala).</p>
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 1700 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Ruuhkautumisen vähentyminen Ilmanlaadun paraneminen Liikenteen meluhaittojen vähentyminen Joukkoliikenteen palvelutason paraneminen
Kustannusarvio	<p>Ensimmäinen osa: Investointikustannus 245 M€ (valtion tuki 55 M€)</p> <p>Toinen osa: Investointikustannus 70 M€ (valtion tuki 20 M€)</p> <p>Myöhemmät osat: Kustannukset eivät vielä tiedossa</p>

Taulukko L1.2. Sähkölaitoksen Energiakäänteen toimenpidekortti.

Toimenpide	Energiakääntäminen Sähkölaitoksen energiantuotannossa 
Kuvaus	Sähkölaitos lisää uusiutuvaa ja vähäpäästöistä energiantuotantoa seuraavin toimin: <ul style="list-style-type: none"> a) Modernisoidaan Naistenlahti 2 -voimalayksikkö ja uusitaan biokattila, jolloin voimalassa on jatkossa mahdollista käyttää 100 % uusiutuvaa biopolttoaineita b) Parannetaan Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen energiatehokkuutta tehostamalla savukaasupesurin lauhdevesien hyötykäyttöä ja parantamalla poltettavan jätteen laatua lasin, metallin ja biojätteen lajittelua sekä jätteen esikäsittelylaitoksen toimintaa tehostamalla
Päästövähennys	Tampere-skenaario: Naistenlahti 2: 125 000 t CO ₂ -ekv, Tammervoiman parannukset: 1000 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Energiantuotannon vähentyminen Uuden liiketoiminnan ja työpaikkojen luominen
Kustannusarvio	Naistenlahti: Alustava kustannusarvio 139 M€ (vuonna 2021-2022). Tammervoima: 0,5 M€ (vuonna 2019).

Taulukko L1.3. Älykkäiden energiaverkkojen ja -palveluiden toimenpidekortti.

Toimenpide	Älykkäät energiaverkot ja -palvelut 
Kuvaus	Tampereen Sähkölaitos on lanseerannut kaukolämmön kulutusjoustopalvelun, jonka käyttöönotolla optimoidaan rakennusten energiankulutusta ja vähennetään huipputehon tarvetta.
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 400 t CO ₂ -ekv
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Uusien liiketoimintamallien syntyminen Huipputuotannon tarpeen vähentyminen Energian tuotantokustannusten väheneminen
Kustannusarvio	Tarkentuu tiekarttatyön edetessä.

Taulukko L1.4. Kiertotalouden toimenpidekortti.

Toimenpide	Kiertotalous
Kuvaus	<p>Kiertotaloudessa pyritään luomaan taloudellista arvoa aiempaa vähemmästä materiaalmäärästä sekä säilyttämään materiaalit ja niihin sitoutunut arvo taloudessa mahdollisimman pitkään. Käytännössä tämä merkitsee materiaalitehokkuuden parantamista, tuotteiden eliniän pidentämistä ja kierrätyksen tehostamista.</p> <p>Tampereella materiaalien kiertoa edistetään muun muassa seuraavasti:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rakennetaan Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimesta Koukkujärvelle biokaasulaitos, jossa tuotettua biokaasua hyödynnetään liikennepolttoaineena tai sitä voidaan hyödyntää sähkön- ja lämmön tuotannossa. Prosessissa syntyvää ainesta hyödynnetään myös maanparannusaineena, jota voidaan jatkojalostaa erilaisiksi lannoitevalmisteiksi. Rakennetaan Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy:n toimesta Sulkavuoren keskuspuhdistamo. Puhdistamolla otetaan käyttöön biokaasulaitos, josta saadaan sähkö- ja lämpöenergiaa jätevedenpuhdistamon tarpeisiin. Prosessissa syntyvää ainesta voidaan hyödyntää maanparannusaineena ja jatkojalostaa erilaisiksi lannoitevalmisteiksi.
Päästövähennys	Tampere-skenaario: 4 400 t CO ₂ -ekv (Sulkavuoren jätevedenpuhdistamon toteutuksen vaikutukset ja jätehuollon kompostoinnin loppuminen)
Muita hyötyjä	<ul style="list-style-type: none"> Uusien innovaatioiden sekä paikallisen liiketoiminnan kehittyminen Liikenteen käyttövoimamuutoksen mahdollistaminen Vesistöjen tilan paraneminen
Kustannusarvio	<p>Koukkujärven laitoksen investoinnin arvo on 23 M€. Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on myöntänyt Pirkanmaan Jätehuollolle hankkeeseen tukea 4,55 M€.</p> <p>Sulkavuoren keskuspuhdistamon rahoitustarve 318 M€, jonka lisäksi osakaskuntien vesihuoltolaitokset tekevät hankkeeseen liittyviä omia töitä noin 20 M€ edestä.</p>

Liite 2. Päästötaulukot

Taulukko L2.1. Perusuraskenaarion (BAU) mukaiset päästöt vuonna 2030.

Sektorit	Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]														
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet							Uusiutuvat energiat					Yhteensä
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/ILAT JA TOIMIALAT															
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	11725	17257			341										29322
Tertiäriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	186664	68317	1286		3797										260065
Asuinrakennukset	168046	162880	500		16305							2039			349771
Julkinen valaistus	3255														3255
Teollisuudenala	El-ETS	39202	27454	26904	276	6397		9304		591		9			110137
	ETS (ei suositella)														
Valisumma	408892	275908	28691	276	26840		9304			591		9	2039		752549
KULJETUS															
Kunnalliskalusto					3172	2552	321					7			6052
Julkinen liikenne						9844						13			9857
Yksityinen ja kaupallinen liikenne															190626
Valisumma					3172	12396	321					20			206535
MUU															
Maatalous, metsähoito, kala-alastamot															
MUUT ENERGIAAN LIITTYMÄTTÖMÄT															
Jätteiden käsittely															31822
Jäteveden käsittely															6417
Muut energiaan liittymättömät															
YHTEENSÄ	408892	275908	28691	276	30012	12396	9625			591		29	2039		997324

Taulukko L2.2. Tampere -skenaarion mukaiset päästöt vuonna 2030.






Sektori		Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]														
		Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiliiset polttoaineet							Uusiutuvat energiat					Yhteensä
				Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiliiset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TLAT JA TOIMIALAT																
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat		9317	14458			341										24116
Tertääriset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat		126620	65884	1286		3797										197587
Asuinrakennukset		113991	157078	500		16305							2039			289914
Julkinen valaistus		2586														2586
Teollisuudenala	ELETS	31152	26720	26904	276	6397		9304			591		9			101352
	ETS (ei suositella)															
Välisumma		283666	264140	28691	276	26840		9304			591		9	2039		615556
KULJETUS																
Kunnalliskalusto						3172	2552	321					7			6052
Julkinen liikenne							9844						13			9857
Yksityinen ja kaupallinen liikenne																188884
Välisumma						3172	12396	321					20			204793
MUU																
Maatalous, metsähoito, kalajalostamot																
MUUT ENERGIAAN LIITTYMÄTTÖMÄT																
Jätteiden käsittely																30793
Jäteveden käsittely																3077
Muut energiaan liittymättömät																
YHTEENSÄ		283666	264140	28691	276	30012	12396	9625			591		29	2039		854219

Taulukko L2.3. Kestävä Tampere -skenaarion mukaiset päästöt vuonna 2030.

Sektorit	Hiilidioksidipäästöt [t] / hiilidioksidia vastaavat päästöt [t]														
	Sähkö	Lämpö/kylmä	Fossiiliset polttoaineet								Uusiutuvat energiat				Yhteensä
			Maakaasu	Nestekaasu	Lämmitysöljy	Diesel	Bensiini	Ruskohiili	Hiili	Muut fossiiliset polttoaineet	Kasviöljy	Biopolttoaine	Muu biomassa	Aurinkoterminen	
RAKENNUKSET, LAITTEISTOT/TILAT JA TOIMIALAT															
Kunnalliset rakennukset, laitteistot/tilat	5987	4768													10755
Tertiaariset (ei-kunnalliset) rakennukset, laitteistot/tilat	94887	21729	1029												117645
Asuinrakennukset	85423	51806	400										2039		139668
Julkinen valaistus	478														478
Teollisuudenala	Ei-ETS	23042	8812	26904	276		9304			591		9			68938
	ETS (ei suositella)														
Välisumma	209817	87116	28333	276			9304			591		9	2039		337485
KULJETUS															
Kunnalliskalusto															29
Julkinen liikenne															4806
Yksityinen ja kaupallinen liikenne															107381
Välisumma															112216
MUU															
Maatalous, metsähoito, kalajalostamot															
MUUT ENERGIAAN LIITYMÄTTÖMÄT															
Jätteiden käsittely															30793
Jäteveden käsittely															3077
Muut energiaan liittymättömät															
YHTEENSÄ	209817	87116	28333	276			9304			591		9	2039		483571

Liite 3. Sopeutumistyön nykytilan arviointi

Taulukko L3.1. Sopeutumistyön eri vaiheisiin kuuluvien toimien nykytilan arviot. Arviot toteutettiin Tampereen kaupungin kestävän kehityksen yksikön asiantuntijoiden toimesta.

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

Liite 4. Asiantuntijat

Kestävän energian ja ilmaston toimenpidesuunnitelmaa varten tietoja on saatu seuraavilta asiantuntijoilta:

Jukka-Antero Aaltonen, Tampereen kaupunki
Heljä Aarnikko, Tampereen kaupunki
Pia Hastio, Tampereen kaupunki
Timo Heinonen, Keskuspuhdistamo
Auli Heinävä, Tampereen kaupunki
Suvi Holm, Ekokumppanit
Juha-Pekka Häyrynen, Tampereen kaupunki
Elina Karppinen, Tampereen kaupunki
Janne Laurila, Tampereen kaupunki
Katja Seimelä, Tampereen kaupunki
Antonia Sucksdorff-Selkämaa, Tampereen kaupunki
Niko Suoniemi, Tampereen kaupunki
Milko Tietäväinen, Tampereen kaupunki
Kirsti Toivonen, Keskuspuhdistamo
Juko Vähätiitto, Tampereen Sähkölaitos



TAMPERE



Covenant of Mayors
for Climate & Energy
EUROPE