



Ilmastosuunnitelma 2029

Turun kaupungin kestävä ilmasto- ja energiatoimintasuunnitelma 2029

Päivitetty 2022

Kaupunginvaltuusto 16.5.2022 § XXX

LUONNOS 28.3.2022

Tiivistelmä:

Tämä asiakirja on kaupunginvaltuustolle esitettävä päivitetty Turun kaupungin ilmastosuunnitelma. Ilmastosuunnitelman toteutumisesta raportoidaan valtuustolle vuosittain ja suunnitelma päivitetään valtuustokausittain. Kaupunginvaltuusto hyväksyi voimassa olevan ilmastosuunnitelman yksimielisesti 11.6.2018 § 142. Suunnitelman toteuttaminen on edennyt hyvin ja Turku valittiin Euroopan parhaaksi ilmastokaupungiksi keskikokoisten kaupunkien kokoluokassa vuonna 2020.

Turun kaupungin ilmastosuunnitelma 2029 noudattaa Euroopan Unionin yhteistä mallia (SECAP, Sustainable Energy and Climate Action Plan) ja sisältää ilmastopolitiikan toimintalinjat ja välitavoitteet vuosille 2021 (toteutunut), 2025 ja 2029 sekä kehityspolun vuoteen 2035. Suunnitelma käsittää sekä ilmastomuutoksen hillinnän että sopeutumisen. Päämääränä on toteuttaa yhdessä tavoite hiilineutraalista kaupunkialueesta 2029 ja varautua ilmastomuutoksen vaikutuksiin sekä vahvistaa Turun asemaa ilmastoratkaisujen kansainvälisenä edelläkävijänä. Suunnitelma sisältää myös perustelut, miksi ja miten hiilineutraaliuden tavoite saavutetaan.

Sisältö:

1. Tavoite, strategia ja visio sekä toimeenpano ja seuranta	2
1.1 Ilmastotavoitteet	2
1.2 Ilmastotavoitteiden saavuttamisen pääkeinot/strategia ja visio	3
1.3 Toimeenpano ja seuranta	4
1.4 Ilmastoviestintä ja osallisuus.....	5
2. Kasvihuonekaasupäästöt	7
2.1 Laskentamenetelmät ja niiden kehitys	7
2.2 Kasvihuonekaasupäästöjen jakauma ja kehitys	8
2.3 Hiilinielujen laskenta	11
2.4 Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt	12
3. Ilmastonmuutoksen hillintätoimenpiteet.....	14
3.1 Toimenpiteiden kohdistaminen	14
3.2 Hiilineutraali energijärjestelmä.....	14
3.3 Vähähiilinen kestävä liikkuminen	16
3.4 Kestävä kaupunkirakenne ja vähähiilinen rakentaminen	19
3.5 Investoinnit, hankinnat ja ilmastovastuu	21
3.6 Luonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistaminen	22
3.7 Ilmastotoimien SECAP-kortit.....	24
4. Ilmastotavoitteen saavutettavuuden osoittaminen.....	25
4.1 Turun ilmastotavoitteet	25
4.2 Skenaarion menetelmät ja oletukset.....	25
4.3 Ilmastotavoitteiden saavutettavuus.....	27
5 Riskien ja haavoittuvuuden analyysi	30
5.1 Ilmaston muuttuminen Varsinais-Suomessa.....	30
5.2 Menetelmä ja käsitteet	30
5.3 Analyysin tulokset.....	32
5.4 Analyysityön jatko.....	34
6 Sopeutumisen tilannekatsaus ja sopeutumistoimet.....	35
6.1 Sopeutumisen tilannekatsaus	35
6.2 Sopeutumistoimet.....	36
7 Lopuksi	40

LIITTEET:

1. Laskentamenetelmän kuvaus
2. Ilmastotoimien SECAP-kortit
3. Ilmastonmuutoksen riskikortit
4. Sopeutumisen tilannekatsaus
5. Ilmastosuunnitelman käsitteitä

1. Tavoite, strategia ja visio sekä toimeenpano ja seuranta

1.1 Ilmastotavoitteet

Kaupunkistrategiansa (kv 14.2.2022 § 20) mukaisesti Turku toimii kestävän kehityksen mukaisesti kaikessa toteuttaen YK:n kestävän kehityksen tavoitteita ja pyrkii olemaan yksi maailman johtavista ilmasto- ja luontokaupungeista. Turku vaikuttaa ilmastonmuutoksen hillintään omaa kokoaan laajemmin. Alueen asukkaat, yritykset ja yhteisöt ovat vahvasti mukana ilmastoratkaisujen luomisessa ja toteuttamisessa niin paikallisesti kuin kansainvälisesti. Kaupunki varautuu myös ilmaston lämpenemisen aiheuttamiin muutoksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Kaupunginvaltuusto asetti ilmastotavoitteet ja hyväksyi ilmasto-ohjelman ensimmäisen kerran 26.10.2009 ja liitti Turun osaksi yhteistä eurooppalaista kaupunkien ja alueiden ilmastotyön järjestelmää 20.10.2010. Hiilineutraalustavoitteen 2029 valtuusto päätti kaupunkistrategiassa 16.4.2018 sekä hyväksyi yhteisen eurooppalaisen mallin mukaisen ilmastosuunnitelman 11.6.2018 ja vahvisti ilmastotavoitteita edelleen 14.2.2022 päättäessään uudistetusta kaupunkistrategiasta.

Turun kaupungin ilmastosuunnitelma toteuttaa Pariisin ilmastopöytäkirjan mukaista ilmastopolitiikkaa, joka tähtää ilmaston lämpenemisen rajoittamiseen korkeintaan 1,5 asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. Turun ilmastotyö vahvistaa kiertotaloutta ja edistää YK:n kestävän kehityksen tavoitteita. Turku on aktiivinen ilmastotoimija osana alueellista, kansallista, eurooppalaista ja kansainvälistä kaupunkien, alueiden, valtioiden ja kansalaisyhteiskuntien ilmastoyhteistyötä.

Ilmastopolitiikan päätavoitteet ovat hiilineutraali kaupunkialue vuoteen 2029 mennessä ja ilmasto-positiivinen siitä eteenpäin sekä kattava varautuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Samanaikaisesti päästöjen vähentämisen kanssa Turku varautuu ilmastonmuutokseen mahdollisimman kattavasti ja kaupunkia kehitetään muutoksen paremmin kestäväksi.

- Viimeistään vuonna 2029 saavutetaan hiilineutraalius, jolloin Turun alueen päästöjen ja hiilinielujen, sekä mahdollisten kompensatioiden summa on korkeintaan nolla.
- Vuodesta 2029 eteenpäin Turku pyrkii vahvistuvaan ilmasto-positiivisuuteen, jolloin alueen päästöjen, nielujen ja kompensatioiden summa on kasvavasti negatiivinen.
- Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varaudutaan tehokkaasti ja kattavasti: riskit, haavoittuvuudet ja vaikutukset analysoidaan vähintään valtuustokausittain ja niihin vastataan varautumistoimin.

Päästövähennystavoitteet on asetettu valtuustokausittain seuraavasti:

- Vuodelle 2021 asetettu tavoite, Turun alueen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen vähintään 50 prosenttia vuoden 1990 tasosta saavutettiin jo vuonna 2020 (Turun ilmastoreportti 2020 (kv 20.9.2021 § 221)).
- Vuoteen 2025 mennessä päästöjä vähennetään vähintään 75 prosenttia vuoden 1990 tasosta.
- Vuoteen 2029 mennessä päästöjä vähennetään vähintään 90 prosenttia vuoden 1990 tasosta.

Turun alueella tapahtuvien päästöjen vähentämisen rinnalla pyritään vähentämään myös kulutuksen aiheuttamia alueen ulkopuolisia päästöjä sekä tarjoamaan hyviä ilmastoratkaisuja käytettäväksi Turku laajemmalla alueella. Turkulaisten kulutuksen aiheuttamia päästöjä alueen ulkopuolella, hiilijalanjälkeä, pyritään pienentämään ja seuraamaan. Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteen to-

LUONNOS 28.3.2022

teutuminen edellyttää kulutuksen päästöjen merkittävää vähentämistä ja asukaskohtaisen hiilijalanjäljen pienentämistä: 1,5 asteen mukaista elämäntapaa ja kiertotalouden vahvistumista. Kaupunkistrategian mukaisesti kestävä elämäntapa ja merkityksellinen elämä kulkevat Turussa käsi kädessä.

Vahvaa ilmastopolitiikkaa toteuttava Turku pyrkii olemaan kestävien ratkaisujen ja osaamisen kansainvälisesti tunnustettu ja tunnettu edelläkävijä sekä kehittäjä. Turkulaisilla toimijoilla ja ilmastoratkaisuilla on suuri vaikutus ilmastomuutoksen hillintään myös Turku laajemmalla alueella: Turun positiivinen hiilikädenjälki on merkittävä ja sitä kasvatetaan määrätietoisesti yhteistyössä alueen kansalaisyhteiskunnan, koulutus- ja innovaatio toimijoiden, yritysten ja kehityskumppanien kanssa.

Turku vahvistaa toimintansa alueellisia, kansallisia ja globaaleja vaikutuksia kohdistamalla vaikuttavia ilmastotoimia investointeihin ja hankintoihin, tuomalla ilmastonäkökulmaa vahvasti mukaan alueen koulutukseen sekä kannustamalla alueen yrityksiä vastuulliseen tutkimus- kehittämis- ja innovaatio toimintaan (TKI) sekä kestäviin hankintoihin. Kaupunkistrategian mukaisesti kiertotalous luo Turun seudulla hyvinvointia ja uusia työpaikkoja, sekä vahvistaa alueen taloutta, joka toimii luontoa kunnioittaen.

1.2 Ilmastotavoitteiden saavuttamisen pääkeinot/strategia ja visio

Ilmastopolitiikan päätavoitteiden saavuttamiseksi on:

- Saavutettava hiilineutraali energiasysteemi ja lisättävä uusiutuvaa energiaa
- Saatettava liikkumisjärjestelmän päästöt matalalle tasolle
- Toteutettava kestävä yhdyskuntarakenne ja vähähiilinen rakentaminen
- Vahvistettava luonnon monimuotoisuutta ja hiilinielua sekä kehitettävä kompensatiotoimia
- Toteutettava kaupunkikonsernin oma ilmastovastuullisuus sekä vaikuttava hankinnoilla ja investoinneilla ilmastoliiketoiminnan ja – innovaatioiden kehittämiseen
- Lisättävä ymmärrystä ilmastomuutoksen riskeistä ja haavoittuvuuksista sekä suunniteltava ja toteutettava toimenpiteitä muutokseen varautumiseksi
- Mobilisoitava kansalaiset, yhteisöt, yritykset, sidosryhmät, kehityskumppanit ja korkeakoulut – koko kansalaisyhteiskunta – mukaan luomaan ilmastotoimia ja toteuttamaan hiilineutraalia Turku
- Vahvistettava ilmasto- ja kiertotalousratkaisuja luovaa Turun korkeakoulujen tutkimus-, koulutus- ja innovaatio toimintaa sekä ilmasto-osaamista kaikilla koulutustasoilla.

Kaupunkikonsernin toimenpiteillä puututaan tehokkaasti suurimpiin päästölähteisiin sekä vähennetään päästöjä kattavasti kaikessa toiminnassa. Toimenpiteillä toteutetaan johdonmukaisesti ilmastovastuuta, kannustetaan ja näytetään esimerkkiä.

Vahvoilla ilmastopolitiikan toimilla ja yhteistyöllä tehdään Turusta kansainvälisesti johtava ilmasto ratkaisujen innovaatio- ja kehitysalue, jossa kehitetyt ja toteutetut ratkaisut sopivat käytettäväksi myös muualla.

Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit, haavoittuvuudet ja vaikutukset analysoidaan sekä suunnitellaan ja toteutetaan kattavasti tehokkaita sopeutumistoimia. Toiminnassa hyödynnetään ajankohdasta tutkimustietoa.

Ilmastopolitiikan ohjaukseen ja toteuttamiseen ohjataan riittävät resurssit. Ilmastobudjetoinnin avulla uudistetaan investointien sekä toiminnan suunnittelua ja ohjausta niin, että se toteuttaa paremmin ilmastotavoitteita ja elinkaarinäkökulmaa.

LUONNOS 28.3.2022

Toimenpiteiden päästövaikutukset jaetaan seuraavasti:

- Suora päästövaikutus
 - Toimenpide vähentää päästöjä suoraan – esimerkiksi investointi uusiutuvaan energiaan.
- Välillinen päästövaikutus
 - Toimenpide vähentää päästöjä välillisesti Turussa tai sen ulkopuolella – esimerkiksi joukkoliikenteen parannettu palvelujärjestelmä, joka lisää joukkoliikenteen käyttöä tai kulutuksen päästöihin Turun ulkopuolella vaikuttavat hankintapäätökset.
- Esimerkki / pilottivaikutus
 - Toimenpide näkyy ja kannustaa muita toimijoita kasvihuonepäästöjä vähentäviin toimiin – esimerkiksi aurinkopaneeli koulun tai kirjastoauton katolla tai kokonaisen asuinalueen uusi energiaratkaisu.

Päästövaikutusten lisäksi toimenpiteitä määritellään ja niitä perustellaan myös seuraavilla vaikutuksilla:

- Kaupungin ilmastovastuullisuus – miten toimenpide osoittaa kaupungin vastuullista toimintaa
- Konsernin ilmastovastuullisuus – miten toimenpide toteuttaa konsernin ilmastovastuuta
- Innovaatio- / elinkeinovaikutus – miten toimenpide tuottaa/toteuttaa innovaatioita ja kehittää kestäväää liiketoimintaa
- Osallistamisvaikutus – miten toimenpide mahdollistaa ja kannustaa kansalaisyhteiskunnan ja sidosryhmien osallistumista ilmastotyöhön

Samalla toimenpiteellä voi olla useampia vaikutuksia – ja hyvällä toimenpiteellä usein onkin.

Turku varautuu ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin ja niiden vaikutuksiin pyrkien kehittämään ilmastokestävämmäksi kaupungiksi. Sopeutumistoimenpiteiden merkittävimmät kokonaisuu-
det ovat:

- Riskien ymmärtäminen ilmastotietoa lisäämällä
- Riskienhallinnan vahvistaminen
- Investoinnit sietokyvyn parantamiseksi
- Katastrofivalmiuden kehittäminen.

Turku on kansainvälisesti haluttu kumppani ja kokemuksen jakaja – globaalisti näkyvä ilmastokaupunki. Turku on jo arvioitu yhdeksi maailman parhaista ilmastokaupungeista (CDP 2019, 2020 ja 2021) sekä Euroopan parhaaksi (Euroopan Komissio 2020). Tavoitteenamme on tulla edelleen paremmaksi – tehdä Turusta yhdessä maailman paras ilmastokaupunki. Tämä vaatii vahvoja tekoja, yhteistä tarinaa ja tarinan kertomista.

1.3 Toimeenpano ja seuranta

Ilmastosuunnitelmasta päättää kaupunginvaltuusto. Suunnitelman toteutumisesta raportoidaan valtuustolle vuosittain. Suunnitelman tavoitteita ja sisältöä arvioidaan ja tarkistetaan perusteellisesti valtuustokausittain.

- Kaupunginvaltuustolle esitetään vuosittain ilmastoraportti, joka sisältää päästökaiketyksen ja hiilitaseen sekä antaa kokonaiskuvan ilmastotoimien etenemisestä, haasteista ja uusista avauksista.

LUONNOS 28.3.2022

- Vuosittain raportoidaan myös globaaliin CDP-ICLEI -ilmastovastuuraportointijärjestelmään.
- Toimeenpanosta raportoidaan joka toinen vuosi yhteiseen eurooppalaiseen järjestelmään EU SECAP-seurannan edellyttämällä tavalla.
- Ilmastosuunnitelman päivityksen yhteydessä valtuustokausittain seurataan tavoitteiden 2021–2025 - 2029 toteutuminen ja päivitetään suunnitelmaa tarvittaessa sekä raportoidaan tuloksista yhteiseen eurooppalaiseen järjestelmään EU:n SECAP-seurannan edellyttämällä tavalla.

Hallintosäännön mukaisesti kaupunginhallitus ohjaa ilmasto- ja ympäristöpolitiikkaa.

- Hallitukselle raportoidaan ilmastosuunnitelman toteutumisesta ja kehittämisestä vähintään kerran vuodessa (valtuustolle menevän ilmastoraportin lisäksi).
- Raportointiin hallitukselle ja/tai valtuustolle voidaan liittää myös laaja kaikkien osallistuvien tahojen toimenpiteiden päivitys (ilmastotoimien SECAP-kortit, kts. myös luku 3).
- Kaupunginhallitukselle ja/tai konsernijaostolle tuodaan tarvittaessa käsittelyyn ilmastosuunnitelman toteuttamiseen ja kehittämiseen liittyviä esityksiä.

Hallintosäännön mukaisesti ilmasto- ja ympäristöpolitiikka kuuluu pormestarin suoraan johtamiin kokonaisuuksiin. Konsernihallinnon johdon tuen ilmasto- ja ympäristöpolitiikan vastuualueen tehtävänä on ilmasto- ja ympäristöpolitiikan ohjaus ja valmistelu kaupunkikonsernissa.

- Ilmasto- ja ympäristöpolitiikan ohjaukseen ja valmisteluun osoitetaan riittävät resurssit.

Ilmastosuunnitelmaa toteuttavat kaikki kaupungin palvelukokonaisuudet sekä kaupunkikonsernin yhteisöt.

- Ilmastosuunnitelman mukaiset toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan osana vuosittaista toiminnan ja talouden suunnittelua sekä investioitiohjelmia.

Kaupunkikonsernin toimenpiteillä on ratkaiseva merkitys ilmastotavoitteiden toteuttamisessa. Hiilineutraalius ja tavoite maailman parhaasta ilmastokaupungista eivät kuitenkaan toteudu ilman laajaa osallistumista, panostamista ja yhteiskehitystä. Turusta tehdään maailman paras ilmastokaupunki yhdessä – ja samalla tuetaan myös muiden kaupunkien ja kumppaneiden ilmastotyön kehitystä.

- Ilmatoratkaisuja kehitetään aktiivisesti yhdessä muiden kuntien, alueiden ja kumppaneiden kanssa alueellisessa, kansallisessa ja kansainvälisessä yhteistyössä sekä hankkeissa ja verkostoissa.
- Hiilineutraalin Turun tekemiseen haastetaan mukaan koko yhteiskunta. Tätä tarkoitusta varten toteutetaan tehokasta ilmastoviestintää, osallistumista ja yhteistyötä.

1.4 Ilmastoviestintä ja osallisuus

Turku tekee avointa jatkuvaa ilmastotyötä, jossa kaupunkikonserni suunnittelee, toteuttaa ja seuraa ilmastotoimia jatkuvasti. Yhteinen ilmastotyö on aktiivisesti avoinna myös yritysten ja yhteisöjen ilmastoteoille, kansalaisten osallistumiselle sekä uusien ratkaisujen kehittämiseksi yhteistyössä.

Yhteisen hiilineutraalin Turun tarinan luominen ja kertominen edellyttää, että koko kaupunkiorganisaatio sekä alueen yritykset ja asukkaat ovat tietoisia ilmastotavoitteista ja niiden toteutumiseksi vaadittavista toimenpiteistä. On myös tärkeää tietää, kuinka voi itse osallistua työhön.

LUONNOS 28.3.2022

Eri kohderyhmille tuleekin tarjota ilmastotyön osallistumismahdollisuuksia sekä tehdä osallisuutta tukevaa viestintää. Sitä luodaan ja toteutetaan seuraavasti:

- Asukkaat
 - Kannustetaan asukkaita ilmastoystävälliseen 1,5 asteen elämään ja luodaan siihen edellytyksiä kaupunkikonsernin omilla ilmastotoimenpiteillä ja viestinnällä.
 - Kehitetään uusia ja innostavia ilmastotyön osallistumistapoja hyödyntäen ilmasto-psykologista asiantuntemusta ja huomioiden eri ihmisryhmien tarpeet.
 - Tehdään voimaannuttavaa ilmastoviestintää. Huomioidaan eri väestöryhmien tietotarpeet, erityisesti lasten ja nuorten oikeus saada ikätasoista tietoa helpottamaan ilmastoahdistusta.
- Yritykset ja yhteisöt
 - Kannustetaan yrityksiä ja yhteisöjä mukaan yhteiseen ilmastotyöhön omilla vaikuttavilla ilmastoteoillaan, joita kootaan yhteiseen alustaan Turun ilmastosivuille.
 - Kehitetään Turun Ilmastojoukkuetta vahvaksi yrityksiä ja yhteisöjä palvelevaksi verkostoksi, jossa tehdään ja viestitään ilmasto-, kiertotalous- ja luontotekoja sekä edistetään resurssiviisautta.
- Kaupunkikonsernin henkilöstö
 - Viestitään henkilöstön ja työyksiköiden mahdollisuuksista tehdä ilmastotekoja ja osallistua ilmastotyöhön, vahvistetaan osallistumiskeinoja ja luodaan edellytyksiä.
 - Toteutetaan ja kehitetään Ekotukitoimintaa, jonka avulla viedään yhteisiä ilmasto- ja ympäristötavoitteita käytännön toimiksi työpaikkojen arkeen.

Ilmastoviestintää tehdään yhteistyössä kaupunkikonsernin ja yhteistyökumppaneiden kesken. Tavoitteena on vahvistaa tarinaa luonto- ja ilmastokaupunki Turusta, joka yhdistää ilmasto- ja kiertotalousratkaisuja. Viestinnässä käytetään monipuolisesti eri viestintäkanavia kaikkien kohderyhmien saavuttamiseksi ja vahvistetaan seuraavia ilmastotyön yhteisiä areenoita:

- Ilmastofoorumi, kerran vuodessa, sisältönä esimerkiksi: ilmastotyön päätulosten esittely ja uudet avaukset, ansiokkaiden toimien ja toimijoiden huomiointi, media.
- Ilmastotyön verkkosivusto, jatkuvana yhteisenä alustana, sisältönä esimerkiksi: ilmastotoimenpiteiden tietokanta ja visualisointi (SECAP-kortit), ilmasto-, kiertotalous- ja luontotekojen esittelyvideot ja uutiset, yhteiset hankkeet.
- Dialogit eri kohderyhmien ja kumppanien kanssa - selvitetään millaista toimintaa, osallisuutta ja viestintää ilmasto-, luonto- ja kiertotaloustyöhön toivotaan ja suunnitellaan se yhdessä.

Viestintää toteutetaan aktiivisesti myös alueellisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti eri verkostoissa, joissa jaetaan kokemuksia ilmastotyöstä sekä välitetään ja kehitetään yhdessä parhaita ilmastotyön ratkaisuja.

2. Kasvihuonekaasupäästöt

2.1 Laskentamenetelmät ja niiden kehitys

Turun kasvihuonekaasupäästöt lasketaan vuosittain alueellisella CO₂-raportin menetelmällä osana kaupunkistrategian ja ilmastosuunnitelman toteutumisen seuranta. Päästöt raportoidaan joka toinen vuosi yhteiseen eurooppalaiseen järjestelmään SECAP-menetelmällä, jossa CO₂-raporttiin pohjautuvat päästötiedot muokataan vastaamaan kaupunginjohtajien ilmastopimuksen (Covenant of Mayors) raportointivaatimuksia. Vuosittain raportoidaan myös YK:n vaatimusten mukaisesti yhteisen globaalin CDP (Disclosure Insight Action) -järjestelmän kautta. Turun päästölaskenta on YK:n globaalin kaupunkien laskentaprotokollan mukainen.

Ilmastosuunnitelman perusvuotena, päästöjen lähtötasona, toimii vuosi 1990, joka on myös yleinen kansainvälisen ilmastopolitiikan lähtövuosi. Kaupunginjohtajien ilmastopimuksen vaatimusten mukaisesti EU:lle raportoitavia ovat sen lisäksi seurantavuosien 2015 ja 2020 päästöt sekä jatkossa seurantavuodet 2025 ja 2029. Lisäksi päästöjen kehitystä tarkastellaan vuoteen 2035 saakka.

Hiilinielujen arvioimiseksi Turun alueen metsien nielut on laskettu yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa (katso kohta 2.3). Turku kehittää edelleen hiilinielujen ja kompensatioiden laskentaa ja määrittelyä mm. oman alueellisen kompensatiomallinsa sekä yhteistyössä kumppaneiden kanssa käynnistetyin KUNTANIELU-hankkeen kautta. Turku seuraa ja osallistuu aktiivisesti keskusteluun kompensatiosta ja seuraa aiheesta tehtävää tutkimusta. Yhteistyötä jatketaan ja kehitetään Suomen Ilmastopaneelin, Luonnonvarakeskuksen, Suomen Ympäristökeskuksen, paikallisten korkeakoulujen sekä muiden kumppanien kanssa.

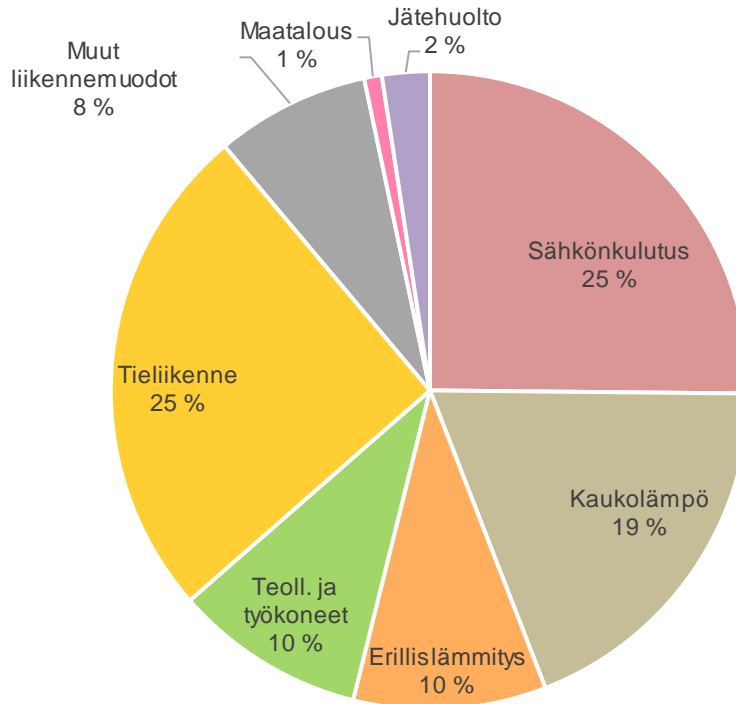
Tietopohjan laajentamiseksi sekä tukeakseen tavoitetta 1,5 asteen elämästä Turku on selvittänyt myös kunnan ja kuntalaisten kulutuksesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt (katso kohta 2.4). Yhdessä edelläkävijäkuntien kanssa Turku osallistui kuntakohtaisen kulutuksen kasvihuonekaasupäästölaskennan kehitykseen Kulma-hankkeessa. Turku jatkaa tietopohjan laajentamista kasvihuonekaasupäästöjen osalta sekä parhaiden mahdollisten laskentamallien kehitystä yhteistyössä kumppanien ja muiden kuntien kanssa myös jatkossa.

- Turun alueen kasvihuonepäästöjen jakauma suuntaa kaupungin ilmastopolitiikan toimenpiteitä ja päästötasojen muutokset kertovat vaikutuksista.
- Hiilinielujen laskennan avulla on pystytty tuottamaan kokonaisvaltaisempi kuva etenemisestä kohti alueen hiilineutraaliutta ja ilmastopositiivisuutta.
- EU-vaatimusten mukainen SECAP-laskenta rakentuu vuosittaisen CO₂-raportin pohjalle, mutta huomioi tarkemmin esimerkiksi Turku-konsernin oman energiantuotannon ja omistukset ja niiden kehityksen.
- Päästöt lasketaan jatkossa edelleen CO₂-raportin mukaisesti, mutta päästötiedot raportoidaan Euroopan Komissiolle SECAP-formaatin mukaisesti valtuustokausittain.
- Turun alueen hiilinieluja ja niiden kehitystä seurataan jatkossa vuosittain. Laskentaa kehitetään edelleen.

2.2 Kasvihuonekaasupäästöjen jakauma ja kehitys

Vuosittainen päästölaskenta, CO₂-raportin menetelmä

CO₂-raportin menetelmällä laskettuna Turun normeeratut kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat 606,5 kilotonnia CO₂-ekv. Merkittävimmät päästöjä aiheuttavat sektorit vuonna 2020 olivat tieliikenne (153,5 kt CO₂-ekv, 25 %), sähkönkulutus (152,6 kt CO₂-ekv, 25 %) ja kaukolämpö (115,0 kt CO₂-ekv, 19 %) (kuva 1).



Kuva 1. Turun kasvihuonepäästöt sektoreittain CO₂-raportin menetelmällä laskettuna vuonna 2020. Päästök kehitys on laskennassa normeerattu vastaamaan ilmastollista vertailukautta 1981–2010 sekä käyttäen viiden vuoden liukuvaa keskiarvoa sähkön päästökertoimelle.

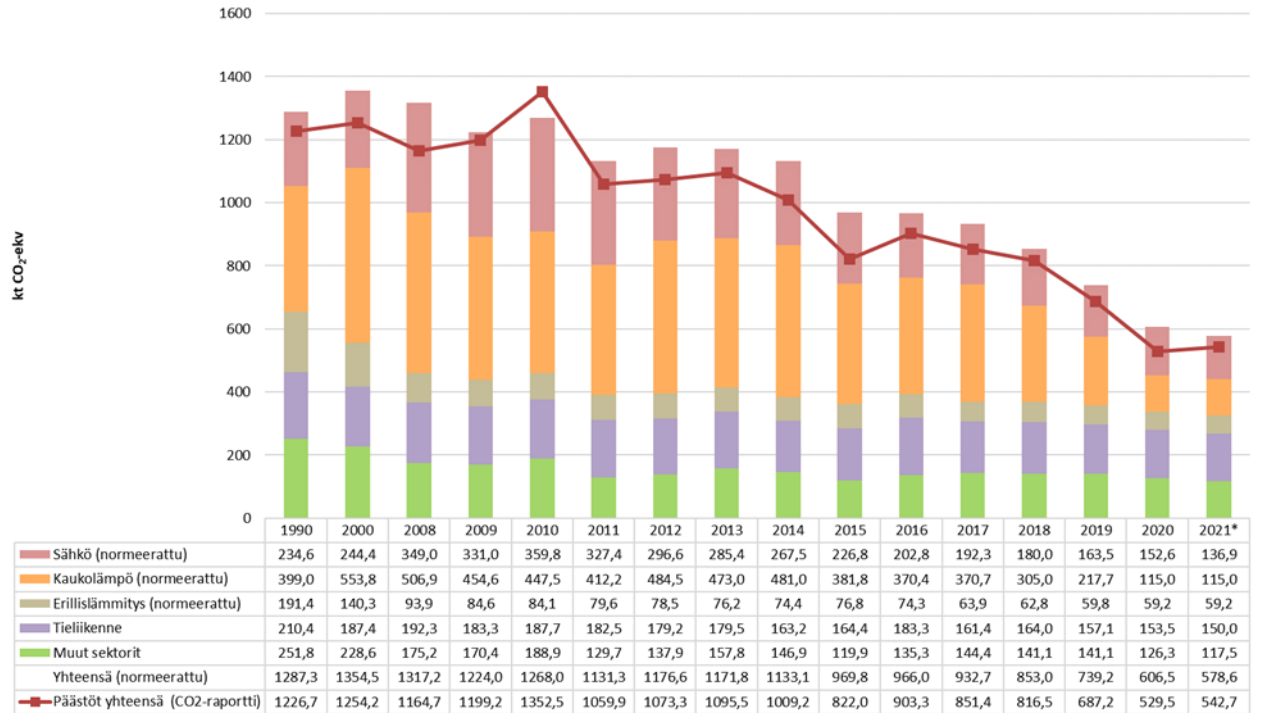
Turun alueen kasvihuonekaasupäästöt ovat seurantavuosien aikana laskeneet merkittävästi. Vuodesta 2009 lähtien normeeratut päästöt ovat olleet vuotta 1990 alemmalla tasolla. Vuoden 2020 päästöt olivat 53 % pienemmät kuin vuoden 1990 päästöt (kuva 2). Ennakkotiedon¹ mukaan normeeratut päästöt olivat koko aikasarjan pienimmät vuonna 2021 (578,6 kt CO₂-ekv).

Vuoteen 1990 verrattuna on saavutettu merkittävä päästövähennys uusiutuvan energian lisäämisellä kaukolämmön tuotannossa. Kaukolämmön päästöt ovat laskeneet aikavälillä 1990–2020 noin 70 %. Merkittävästi ovat laskeneet myös erillislämmityksen (69 %), teollisuuden ja työkoneiden (66 %) sekä sähkönkulutuksen päästöt (42 %). Tieliikenteen päästöt ovat laskeneet 27 % vuodesta 1990 vuoteen 2020.

Asukaskohtaiset päästöt ovat laskeneet 63 % vuoden 1990 tasosta (8,1 t CO₂-ekv) vuoteen 2021 (3,0 t CO₂-ekv).

¹ Vuoden 2021-päästölaskennan ennakkotieto, CO₂-raportti 2022

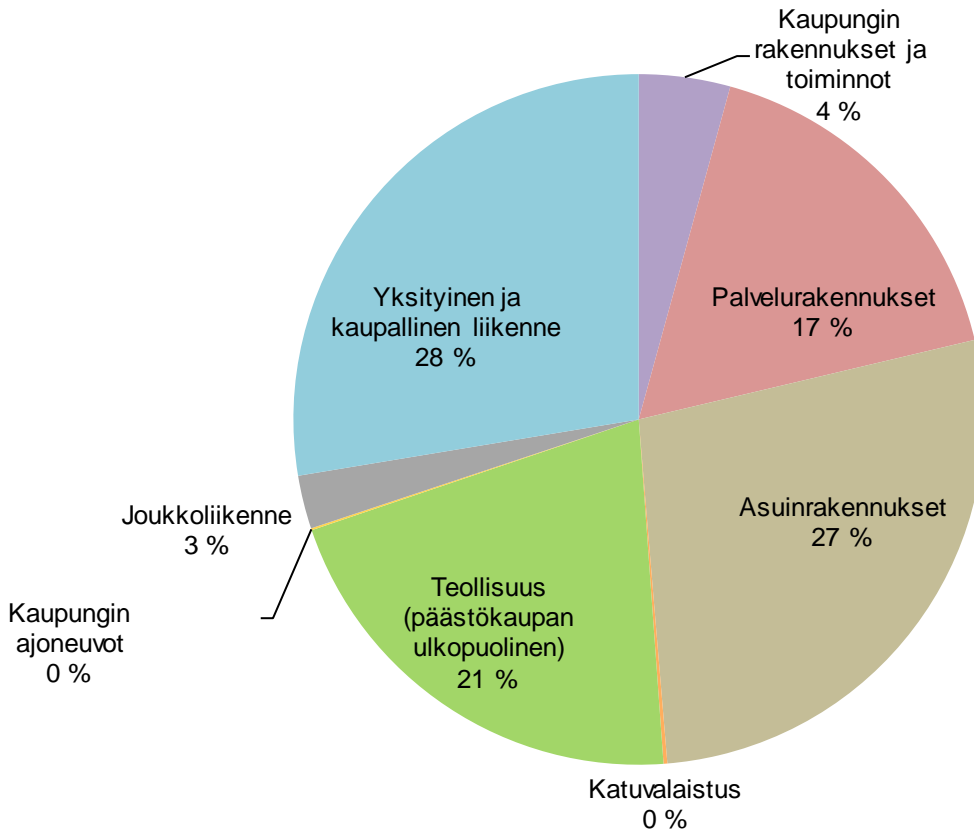
LUONNOS 28.3.2022



Kuva 2. Turun kaupungin CO2-raportin menetelmällä laskettu päästökehitys 1990, 2000 ja 2008–2021. Pylväät kuvaavat normeerattuja päästöjä ja viiva toteutuneita päästöjä.

Euroopan komissiolle raportoitava päästölaskenta, SECAP-menetelmä

Turun lämmitystarvekorjatut päästöt vuonna 2020 olivat SECAP-menetelmällä laskettuna 506,9 kt CO₂-ekv. Päästöjen kannalta merkittävimmät sektorit vuonna 2020 olivat yksityinen ja kaupallinen liikenne (140,0 kt CO₂-ekv, 28 %), asuinrakennukset (138,8 kt CO₂-ekv, 27 %) ja päästökaupan ulkopuolinen teollisuus (106,2 kt CO₂-ekv, 21 %) (kuva 3).



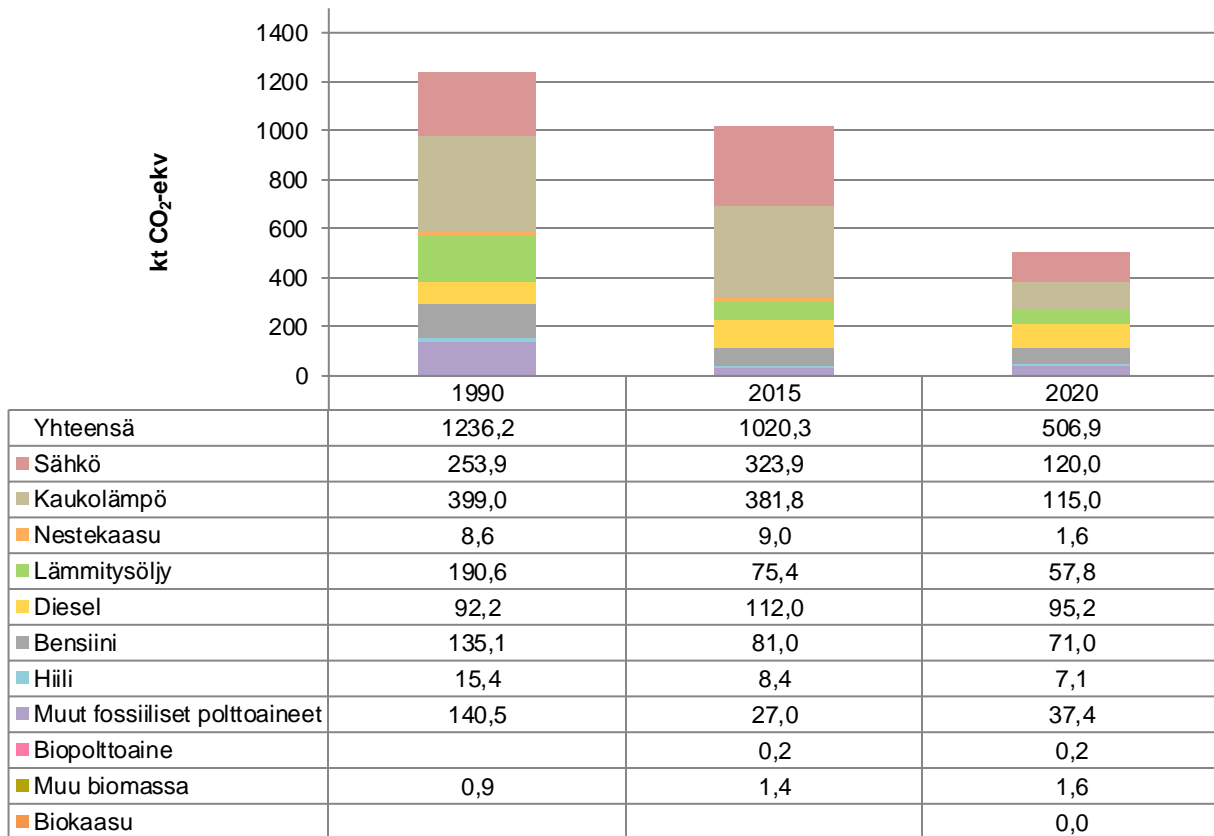
Kuva 3. Turun päästöt sektoreittain SECAP-menetelmällä laskettuna vuonna 2020, lämmitystarvekorjattu vastaamaan ilmastollista vertailukautta 1981–2010.

SECAP-menetelmällä lasketut päästöt voidaan esittää paitsi sektoreittain (kuva 3) myös energialähteittäin (kuva 4). Tarkasteltaessa päästöjä energialähteittäin voidaan todeta, että eniten päästöjä vuonna 2020 aiheutui sähköstä (24 %) ja kaukolämmöstä (23 %).

Vuoteen 1990 verrattuna päästöt ovat laskeneet 59 %. Kaukolämmön päästöt ovat laskeneet 71 % aikavälillä 1990–2020 ja lämmitysöljyn 70 %. Myös teollisuuden käyttämien fossiilisten polttoaineiden (hiili, nestekaasu ja öljy) päästöt ovat laskeneet. Verrattaessa vuoden 2020 päästöjä vuoteen 2015 ovat päästöt laskeneet 50 %.

Asukaskohtaiset päästöt vuonna 2020 (2,6 t CO₂-ekv) olivat enää kolmasosa vuoden 1990 päästöistä (7,8 t CO₂-ekv).

LUONNOS 28.3.2022



Kuva 4. Turun lämmitystarvekorjatut päästöt energialähteittäin vuosina 1990, 2015 ja 2020 SECAP-menetelmällä laskettuna.

2.3 Hiilinielujen laskenta

Tiedot Turun alueen vuosittaisesta kyvystä sitoa hiiltä ilmakehästä on päivitetty metsien osalta (noin 37 % Turun pinta-alasta) perustuen Luonnonvarakeskuksen alkuvuonna 2022 tekemään laskentaan.² Työssä arvioitiin metsien puuston ja maaperän hiilivarastot nykytilanteessa ja niiden muutos Turun kaupungin alueella olevalla metsätalousmaalla. Kaupungin omistamalle metsätalousmaalle laskettiin myös kuvioittaiset kehitysennusteet ilman hakkuita sekä metsäsuunnitelman (kaupunkiympäristölautakunta 8.10.2019 § 382) mukaisella hakkuutavoitteella, joka vastaa 40 prosenttia puuston vuotuisesta kasvusta.

- Lähtötilanteessa kaupungin omistama metsäala oli 4132 ha ja puuston keskitilavuus metsä- ja kitumaalla 201 m³/ha. Vastaavat luvut muiden maanomistajien metsille olivat 7176 ha ja 107 m³/ha.
- Kaupungin omistamien metsien hiilivarasto on nyt 1800 kt CO₂-ekv ja se lisääntyy kummallakin metsien käsittelyskenaariolla (hakkuut 0 tai 40 % vuosikasvusta) selvästi vuoteen 2035.
- Ennuste kaupungin omistamien metsien hiilitaseeksi 2029 ja 2035 on noin 22 kt CO₂-ekv/v (ei hakkuita) ja noin 15 kt CO₂-ekv/v (hakkuutaso 40 %).
- Muiden maanomistajien metsien hiilivarasto vuonna 2019 oli 3000 kt CO₂-ekv, josta noin 2000 kt CO₂-ekv oli maaperässä.

² Hilasvuori, E. et al. 2022. Metsätalousmaan puuston ja maaperän hiilivarastot ja -tase Turun kaupungin alueella 2019–2035. Luonnonvarakeskus 2022.

LUONNOS 28.3.2022

- Muiden maanomistajien metsien kasvihuonekaasutase oli negatiivinen eli ne olivat päästölähde (noin -24 kt CO₂-ekv/v).
- Työssä ei otettu huomioon maankäytön muutosta, joka on mahdollisesti vaikuttanut metsätalousmaan nykyiseen pinta-alaan.

Lähtötilanteessa Turun kaupungin alueella olevat metsien nettonielut ovat siten käytännössä kaupungin omistamien metsien varassa. Muiden metsien hiilitaseeseen vaikuttaa voimakkaasti vuotuiset hakkuut ja niiden suuri vaihtelu, mikä on tyyppistä tällä hetkellä muuallakin maassa.

2.4 Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt

Kuntien kasvihuonekaasupäästöillä tarkoitetaan yleensä - ja kuntien hiilineutraalius määrittelyssä - alueellisilla päästölaskentamalleilla, kuten CO₂-raportin mallilla tai SECAP-mallilla laskeutuilla kasvihuonekaasupäästöillä. Alueelliset päästölaskentamallit kattavat pääsääntöisesti kunnan energiankulutuksesta ja jätehuollosta aiheutuvat päästöt sekä muut kunnan maantieteellisellä alueella tapahtuvat päästöt. Esimerkiksi kunnan alueella tapahtuvasta maataloudesta ja tuotteiden valmistuksesta aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan huolimatta siitä, missä tuotteet kulutetaan.

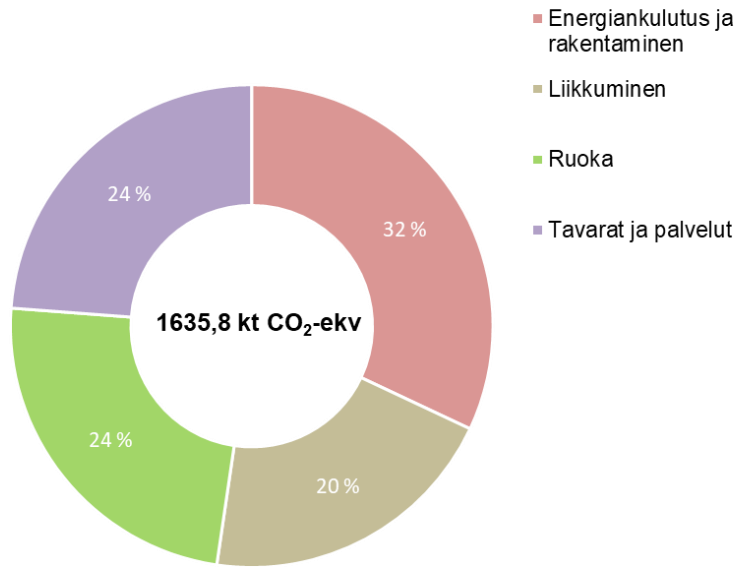
Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa laskentaan sisältyvät kuitenkin kaikki kuntalaisten kulutuksesta ja julkisista hankinnoista aiheutuvat päästöt, huolimatta siitä, missä kulutetut hyödykkeet on tuotettu. Esimerkiksi kuntalaisten kuluttamasta ruuasta ja tavaroista aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan, vaikka niiden tuotanto tapahtuisi kunnan tai Suomen rajojen ulkopuolella.

Alueelliset ja kulutukseen perustuvat päästölaskentamallit ovat osittain päällekkäisiä. Ne eivät siis ole vaihtoehtoja toisilleen vaan täydentävät toisiaan ja tarjoavat yhdessä mahdollisimman laajan tietopohjan kunnan ja kuntalaisten toiminnasta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä. Turun tavoitteena on vähentää merkittävästi myös kulutuksen aiheuttamia päästöjä.

Turku osallistui vuonna 2021 Kulma-hankkeeseen, jossa Sitowisen ja Luonnonvarakeskuksen johdolla kehitettiin ensimmäinen suomalainen kulutuksen kasvihuonekaasupäästöjen laskentamalli, jota on sovellettu vertailukelpoisesti suurelle joukolle kuntia. Turun kulutuksen päästöt olivat 1635,8 kt CO₂-ekv vuonna 2020 (kuva 5). Asukaskohtaiset kulutuksen päästöt vuonna 2020 olivat 8,42 t CO₂-ekv.³

³ Liljeström, E. et al. 2022. Turun kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt. Sitowise Oy ja Luonnonvarakeskus. https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/kulma_kuntaraportti_turku_05012022.pdf

LUONNOS 28.3.2022



Kuva 5. Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt Turussa vuonna 2020 olivat yhteensä 1635,8 kt CO₂-ekv.

3. Ilmastomuutoksen hillintätoimenpiteet

3.1 Toimenpiteiden kohdistaminen

Hillintätoimenpiteet kohdistetaan edellä esitettyjen päästöjakaumien perusteella mahdollisimman vaikuttavasti. Toimenpiteillä pyritään vähentämään päästöjä mahdollisimman tehokkaasti ja kestävästi (suora päästövaikutus, välillinen päästövaikutus sekä esimerkki / pilottivaikutus). Kuten edellä luvussa 1. esitettiin, toimenpiteiden perusteena on myös kaupunkikonsernin ilmastovastuullisuus, innovaatio-/elinkeinovaikutus sekä osallistumisvaikutus.

Hillintätoimenpiteiden merkittävimmät kokonaisuudet ovat:

- Hiilineutraali energiajärjestelmä
 - Noin puolet Turun alueen kasvihuonepäästöistä (2020)
- Vähähiilinen kestävä liikkuminen
 - Noin kolmannes Turun alueen kasvihuonepäästöistä (2020)
- Kestävä kaupunkirakenne ja vähähiilinen rakentaminen
 - Vaikuttaa sekä energiaan että liikkumiseen koko kaupunkialueella
- Kaupunkikonsernin ilmastovastuu, investoinnit ja hankinnat
 - Turun kaupunkikonserni on vahva ja vastuullinen taloudellinen toimija, joka panostaa tuloksellisiin ilmatoratkaisuihin.
- Luonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistaminen
 - Luonnon monimuotoisuutta vahvistetaan ja Turun alueen kykyä sitoa hiiltä ilmakehästä lisätään
 - Samalla vahvistetaan muutoksen kestävyttä.

Seuraavassa osassa esitetään hillintätoimenpiteiden kokonaisuuksien päätavoitteet ja toimintalinjat. Ilmastosuunnitelman toimenpiteet kehittyvät ja täydentyvät jatkuvasti suunnitelman toteuttamisen aikana ja niitä ohjataan edellä luvussa 1. esitetyllä tavalla. Toimenpiteiden määrittelyä varten on luotu SECAP-toimenpidekorttimalli.

3.2 Hiilineutraali energiajärjestelmä

Kohti ilmastopositivista energiajärjestelmää

Turun kaupunkikonserni kumppaneineen panostaa monipuolisesti energiajärjestelmän uudistukseen. Uudistuksen ansiosta fossiilisen energian osuus on pienentynyt nopeasti ja energiatehokkuus parantunut. Uusia älykkäitä energiaratkaisuja kehitetään jatkuvasti ja niiden myötä myös kuntalaisten rooli energiamurroksessa kasvaa. Yhteiskunnan sähköistyessä yhä useampi on sekä energiankäyttäjä että -tuottaja. Yhdessä kumppaniensa kanssa Turku kulkee kohti ilmastopositivista energiajärjestelmää.

Hiilineutraali Turku edellyttää, että kaikki alueella käytettävä sähkö, lämpö, jäähdytys ja höyry tuotetaan hiilineutraalisti viimeistään vuonna 2029 energiasektorin sisäinen kompensatio huomioon otettuna. Useita toimia tavoitteen saavuttamiseksi on jo toteutettu.

- Energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöt ovat laskeneet 50 % aikavälillä 2017–2021. (Lähde: CO2-raportti 2022)
- Kaukolämmön ominaispäästö on laskenut 67 % vuodesta 2017 vuoteen 2021. (Lähde: Turku Energia)
- Vuonna 2021 tuotetusta energiasta 75 % tuotettiin uusiutuvilla energianlähteillä. (Lähde: Turku Energia)

Ilmastopositiivinen Turku edellyttää, että uusiutuvaa energiaa tuotetaan paitsi oman myös muiden alueiden tarpeeseen. Kaupunkikonserni kehittää uusiutuvan energian tuotantoa ja omistuksiaan niin, että tuotanto palvelee Turku laajempaa aluetta ja auttaa tekemään Turusta ilmastopositiivisen alueen. Turku Energian hiilikädenjälki toteutuu myös palvelutuotteiden ja energiatehokkuuskumppanuuden kehittämisen kautta – asiakkaiden ja kumppaneiden päästöjen pienemisenä.

Hiilineutraali energiajärjestelmä

Turun alueella käytettävä lämpö, jäähdytys, höyry ja sähkö tuotetaan hiilineutraalisti viimeistään 2029 (energiajärjestelmän sisäiset kompensatit huomioon otettuna).

- Hiilen energiakäytöstä tuotannossa luovutaan vuonna 2022.
- Uusiutuvan energian osuus Turku Energian myydystä sähköstä ja lämmöstä on vähintään 95 prosenttia vuonna 2025. Investoinnit energiajärjestelmän uudistukseen suoritetaan taloudellisesti kestäväällä tavalla.
- Ilmastosuunnitelmaa päivitettäessä on tiedostettu, että huolto- ja toimitusvarmuuteen liittyvät poikkeustilanteet voivat vaikuttaa tavoitteiden saavuttamiseen yksittäisinä vuosina.
- Uusiutuvan polttoaineen hankinnassa painotetaan vaikutuksia kestävyteen ja aluetalouteen.
- Uusia päästöttömiä ratkaisuja selvitetään ja kehitetään jatkuvasti.
- Alueellisten hukkalämpöjen hyödyntämiseen ja energiajärjestelmän tehokkuuteen panostetaan osana hiilineutraalin ja kiertotalousperiaatteen mukaisen energiajärjestelmän kehitystä.
- Ratkaisut edistävät, ja niissä huomioidaan taloudellista tehokkuutta ja kannattavuutta.

Turun alueen ja seudun energiajärjestelmän kehityksessä hyödynnetään älykkäitä ratkaisuja, monisuuntaisuutta, varastointia ja alueen energialähteiden ja tuotantomahdollisuuksien koko potentiaalia sekä parannetaan energiatehokkuutta seudulliset ominaispiirteet huomioon ottaen, vahvistaen samalla turkulaista energiaosaamista.

Energiäkäänne toteutetaan yhdessä kuntalaisten, yritysten ja yhteisöjen kanssa yhteistyötä tehtaen ja vahvistaen. Innovoinnissa ja kehittämisessä keskitytään seudulle sopiviin ratkaisuihin ja otetaan huomioon seudulliset erityispiirteet.

- Uusia ratkaisuja, innovaatioita ja energiaosaamista kehitetään yhteistyössä yritysten kanssa ja luodaan yrityksiä houkutteleva ja yritysten toimintaa tukeva toimintaympäristö.
- Korkeakoulujen, oppilaitosten ja kehitysorganisaatioiden kanssa kehitetään yhdessä energiaosaamista ja uusia ratkaisuja.
- Energialuotuksen kehitystarpeita selvitetään korjausrakentamista koskien ottaen huomioon valtakunnan tason kehitys.
- Aktivoidaan asukkaita ja yrityksiä entistä laajemmin korjausrakentamiseen ja energiatehokkuuden kehittämiseen sekä öljylämmityksestä luopumiseen muun muassa viestinnän ja tiedotuksen avulla.
- Rakennusvalvontaa kehitetään ennakoivan laadunohjauksen suuntaan. Neuvonnan ja laadunohjauksen avulla edistetään energiatehokasta ja kestävästä rakentamisesta. Pyritään toimintamalleihin, jotka varmistavat, että uudisrakentaminen on kauttaaltaan vähintään energiatodistuksen A-tasoa.

Kaupunkikonsernin omien rakennusten osalta haetaan aktiivisesti uusia ja innovatiivisia energiaratkaisuja. Uusien ratkaisujen osalta kunnianhimon taso on korkea ja tunnistettuihin haasteisiin haetaan innovatiivisia ratkaisuja yhteistyön kautta ja pilotoimalla.

LUONNOS 28.3.2022

- Ylioppilaskylästä tehdään energiapositiivinen pilottialue vuoteen 2025 mennessä RESPONSE-hankkeen avulla.
- Hankkeen energiapositiivisesta toimintamallista saatuja kokemuksia hyödynnetään ja sovelletaan soveltuvin osin edelleen muihin kaupunginosaan konsernin yhteistyöllä, energiajärjestelmän kokonaisuus ja taloudellinen kannattavuus huomioiden.

Toimimme energiatehokkuuden edelläkävijänä

Energiatehokkuuteen panostetaan koko kaupunkikonsernissa ja energiahukat hyödynnetään ja/tai poistetaan mahdollisimman kattavasti. Turun kaupunki on ja pyrkii jatkossakin olemaan energiatehokkuuden edelläkävijä.

- Kaupunki kehittää ja toteuttaa kokonaisvaltaista energiatehokkuuden johtamista ja panostaa investoinneissaan vahvasti energiatehokkuuden parantamiseen.
- Energiatehokkuusinvestointeja voidaan tehdä 5–15 vuoden takaisinmaksuajalla luottorahoituksella hyödyntäen erityisesti vihreää rahoitusta. Samalla lasketaan sijoitetun pääoman tuotto 10–20 vuodelle.
- Investoinneissa tarkastellaan koko kaupunkikonsernin kokonaisuutta ottaen huomioon sekä perus- että käyttöenergian.
- Kiertotalouden tiekartan muutostavoitteita resurssiviisaan energiajärjestelmän toteuttamiseksi edistetään; 1) energiaa ohjataan viisaasti, 2) hukkalämmöt hyödynnetään, 3) yhteisöt ja kotitaloudet tekevät energiakäänteeseen.
- Ylioppilaskylän kampusalue ja Tiedepuisto Kupittaa ovat energiainvestointien erityisinä kohdealueina vuoteen 2025 asti. Kannattavia energiainvestointeja pyritään kuitenkin tekemään aina ja kaikilla alueilla.
- Skanssin kestävä kehitys kaupunginosa toimii kaksisuuntaisen matalalämpöverkon ja paikallisen lämmöntuotannon pilottialueena. Turun kaupunki ja Turku Energia jatkavat alueen aktiivista kehittämistä.

Energiatehokkuus huomioidaan kaikkien suunnitteluratkaisujen valinnoissa. Energiatehokkuuden vaikuttava huomioiminen edellyttää myös ennakoitua ja haasteiden ratkaisemista.

Kaupungin energiatehokkuuden edistämisen tavoitteita omassa kiinteistökannassa ja infrassa valmistaan ja ohjataan tarkemmin energiatehokkuussopimuksen avulla.

- Energiatehokkuussopimus 2008–2016: 18.100 MWh säästö saavutettu 2008–2016 (noin 7,5 prosentin parannus)
- Energiatehokkuussopimus 2017–2025: 7,5 prosentin parannus 2017–2025 (välitavoite 4 prosenttia 2017–2020)
- Energiatehokkuustoimet/tavoitteet/sopimus 2025–2029: tavoite asetetaan myöhemmin.

Energiatehokkuuden kehittämisessä panostetaan parhaiden ratkaisujen käyttöönottoon ja teknologiariippumattomaan kehitystyöhön. Energiankulutuksen optimoinnissa ja tiedolla johtamisessa hyödynnetään älykkäitä kiinteistöjä ja reaaliaikaista dataa.

3.3 Vähähiilinen kestävä liikkuminen

Aktiivinen liikkuminen ja joukkoliikenteen kehittäminen vaikuttavat vahvasti Hiilineutraalin Turun toteutumiseen. Samalla niillä vaikutetaan positiivisesti myös kaupunkiympäristön viihtyisyyteen, ter-

LUONNOS 28.3.2022

veellisuuden ja turvallisuuden sekä kansalaisten fyysiseen ja henkiseen hyvinvointiin sekä elämänlaatuun. Liikkumisen uudet ratkaisut ovat myös merkittävät innovaatioiden ja liiketoiminnan kehityskohde ja -alusta.

Ilmastopolitiikan päätavoitteiden saavuttamiseksi Turun tie- ja katuliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään vähintään 50 prosenttia vuoden 2015 tasosta vuoteen 2029 mennessä. Valtiotason tavoitteet ja toimenpiteet tukevat Turun tavoitteiden saavuttamista.

Jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuutta lisätään aktiivisin toimin Yleiskaavan 2029 tavoitteiden mukaisesti. Turun yleiskaavan sekä kaupunkiseudun Rakennemallin mukainen tavoite kestävien kulkumuotojen osuudelle on yli 66 prosenttia vuonna 2030.

Turku on uudenlaisen liikkumisen edelläkävijä. Täysin hiilineutraalia liikkumista tavoitellaan 2030-luvun aikana. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi Turku luo aktiivisesti kestävästä liikkumiskulttuuria, johon kuuluvat vanhat ja uudet kestävät liikkumisen tavat sekä liikkumista helpottavat fiksut tekniset ja digitaaliset ratkaisut.

- Laaditaan sekä henkilö- että tavaraliikennettä koskevat kestävästä kaupunkiliikunnan ohjelmat (SUMP, Sulp), jotka osaltaan toteuttavat ilmastosuunnitelman tavoitetta.
- Liikkumistarvetta vähennetään ottamalla sekä yksityisten että julkisten palveluiden (mukaan lukien ostopalvelut) sijoittumisessa ja palveluverkon rakentamisessa systemaattisesti huomioon kestävästä liikkumisen näkökulma.
- Joukkoliikenteen käyttöä edistetään vahvasti kaupunki- ja liikennesuunnittelun keinoin. Tätä tukevat erityisesti sekoittunut ja tiivis kaupunkirakenne sekä palveluverkko.

Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita parannetaan voimakkaasti kaikkina vuodenaikoina ja kansalaisia kannustetaan aktiiviseen arki-, hyyty- ja vapaa-ajan liikkumiseen. Pyöräilyllä on myös vahva hyvinvointi- ja terveysvaikutus, ja pyöräilyn sekä aktiivisen liikkumisen etuja tuodaan monipuolisesti esiin.

- Pyöräilyn kehittämissuunnitelmaa toteutetaan aktiivisesti ja varataan resursseja ohjelman päivittämiseen.
- Kävelyn ja oleilun kehittämissuunnitelma viimeistellään ja viedään päätöksentekoon.
- Tehostettua pyöräreittien talvikunnossapitoa laajennetaan.
- Pyöräliikenteen verkostosuunnitelma viimeistellään ja viedään päätöksentekoon. Aloitetaan vastaavan suunnitelman laatiminen myös keskustan ulkopuolelle. Varmistetaan suunnitelmien valmisteluun ja toimeenpanoon riittävät resurssit.
- Kaupunkipyöräilyä tarjontaa laajennetaan ja monipuolistetaan.
- Pysäköinnin linjauksia sekä pysäköinnin mitoitusohjeita toteutetaan tavoitteellisesti ja niihin osoitetaan riittävästi resursseja.
- Kaupungissa panostetaan myös uusiin vaihtoehtoisin kulkuneuvoihin kuten sähköpyöriin ja niiden lataus- ja pysäköinti-infrastruktuuriin. Edistetään sellaisia vaihtoehtoisia kulkuneuvoja, jotka osana matkakettua vähentävät yksityisautoilun käyttöä tukemalla kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen käyttöä.

Joukkoliikenteen kehittäminen ja käytön lisääminen on tärkeä keino vähentää liikkumisen aiheuttamia kasvihuonepäästöjä. Samalla myös kasvavan joukkoliikenteen aiheuttamien päästöjen vähentäminen on merkittävä ja esimerkillinen ilmastotoimi.

- Turun joukkoliikenteestä tehdään hiilineutraali palvelu vuoteen 2029 mennessä. Turun kaupunkiliikenne Oy:n osalta hiilineutraaliuteen edetään jo vuoteen 2025 mennessä.
- Linjojen sähköistämisen edetään teknisen kehityksen ja kilpailutusten mahdollistamaan tahtiin ja sähköistämistä täydennetään muilla puhtaiden ajoneuvojen direktiivin mukaisilla ajoneuvoilla.

LUONNOS 28.3.2022

Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi ja kestävä, vetovoimaisen kaupunkikehityksen tukemiseksi joukkoliikenteen palvelukykyä parannetaan merkittävästi.

- Runkolinjasto otetaan käyttöön suunnitellusti viimeistään 1.7.2025.
- Raitiotien toteuttamisesta päätetään suunnitelmien valmistuttua (pormestariohjelma).
- Joukkoliikennepalvelusta viestitään aktiivisesti ja sen käyttöä tuetaan kampanjoilla ja valistuksella.

Joukkoliikenne on vahva ja luonteva osa matkaketjuja ja liikkuminen palveluna -konseptien kehittämistä ja toteuttamista. Innovatiivisilla yrityksillä ja kehittäjillä on merkittävä rooli ratkaisujen tekijöinä.

- Matkaketjuja edistetään luomalla niin kutsuttuja liikkumispisteitä, joissa on helppo vaihtaa kulkuvälineestä toiseen.
- Lähijunaliiikenteen roolia osana sujuvia ja kestäviä matkaketjuja edistetään.

Vähäpäästöisiin ajoneuvoihin ja liikkumisen palveluihin siirtymistä edistetään aktiivisesti.

- Panostuksilla Liikkuminen palveluna -ratkaisuihin uudistetaan liikkumisen tapoja ja markkinaa vähäpäästöisempään suuntaan.
- Autoliikenteen päästöjä vähennetään myös panostamalla sähköautoilun edistämiseen sekä latausverkostoon valmistelemalla sähkölatauksen yleissuunnitelma ja edistämällä osaltaan sen toteutumista.
- Neuvonnan ja tiedotuksen avulla kannustetaan taloyhtiöitä latauspaikkojen toteuttamiseen.
- Päästöttömien yhteiskäyttöajoneuvojen tarjoamista edistetään aktiivisesti.
- Kaupungin oman ajoneuvokaluston tarjoamista asukkaiden käyttöön pyritään edistämään.

Alueen logistiikkaa kehitetään vähäpäästöiseksi fiksujen digitaalisten ratkaisujen ja muiden toimenpiteiden avulla.

- Selvitetään mahdollisuuksia logistiikkaketjun päästöihin vaikuttamiseen vähäpäästöisten vyöhykkeiden avulla.
- Toteutetaan päästöttömien työmaiden Green deal –sopimusta ja kannustetaan konserniyhteisöjä mukaan omin toimin.
- Edistetään yhdessä alan toimijoiden kanssa päästöttömiin kuljetuspalveluihin siirtymistä.
- Panostetaan yhteistyössä alan toimijoiden kanssa biokaasun ja vedyn liikennekäyttöön erityisesti raskaassa liikenteessä.

Turun kaupunkikonserni liikkuu kestävästi.

- Kaupungille ja konserniyhteisöille hankitaan lähtökohtaisesti aina sähköisiä ja uusiutuvilla energianlähteillä toimivia ajoneuvoja. Fossiilista kalustoa voidaan hankkia vain erityistapauksissa perustellen ja olemassa oleva fossiilikalusto vaihdetaan pois nopeutetusti (elin-kaarivaikutus huomioiden).
- Kuljetuspalveluiden hankinnassa satsataan sähköiseen ja uusiutuvilla energialähteillä toimivaan kalustoon.
- Toteutetaan sähköautojen ja –pyörien latauspisteitä omiin kiinteistöihin edesauttaen laajemman sähkölatauksen palveluverkoston muodostumista.
- Kaupungin ja konsernin toimipisteissä panostetaan aktiivisen työmatkaliikkumisen olosuhteiden parantamiseen. Samalla edistetään sähköisten työsuhdepyörien käyttöönottoa.
- Joukkoliikenteen käyttöön kannustetaan työsuhdematkalipulla.
- Työasialiikkumista varten hankitaan sähköisiä yhteiskäyttöajoneuvoja ja/tai näitä tarjoavia palveluita.

LUONNOS 28.3.2022

- Henkilöstöpysäköintiä vähennetään ja pysäköinnistä tehdään vastikkeellista sekä kannustetaan kestävien kulkumuotojen ja päästöttömien autojen käyttöön.

Vesi- ja lentoliikenteen sekä matkailun kehitystä vähähiiliseksi edistetään.

- Kaupunki vaikuttaa aktiivisesti saariston ja koko Varsinais-Suomen matkailun vähähiilisten matkaketjujen ja palveluiden vahvistumiseen.
- Maasähkön käyttöönottoa satamassa edistetään.
- Huviveneilyssä kannustetaan siirtymään päästöttömiin vaihtoehtoihin.
- Kaupunkikonserni pyrkii tukemaan meri- ja lentoliikenteen muutosta vähähiiliseksi yhteistyössä alan toimijoiden kanssa.
- Liikkumisen ilmastonäkökulmat huomioidaan kaupungin markkinoinnissa.

3.4 Kestävä kaupunkirakenne ja vähähiilinen rakentaminen

Turun kaupungin ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää kestävästä yhdyskuntarakenteen kehitystä koko toiminnallisella kaupunkiseudulla⁴ sekä vähähiilisen rakentamisen toteuttamista niin talo-, infra- kuin esirakentamisenkin osalta. Kaupunkirakenne vaikuttaa energian ja liikkumisen sekä infra- ja esirakentamisen päästöihin. Kaupunkirakenteella ja rakentamisella on suuri merkitys myös ilmastomuutokseen sopeutumisessa. Ilmastokestävyyden kannalta luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien turvaaminen on olennaista: luonnon suojeluun ja ennallistamiseen on kohdistettava tehokkaita vaikuttavia toimenpiteitä.

Kestävä kaupunkiseutu

Turku on kaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen kehittämisessä aktiivinen ja aloitteellinen ja vie omalla toiminnallaan ja aktiivisella yhteistyöllä ilmastotavoitteita eteenpäin koko toiminnallisen kaupunkiseudun alueella.

- Turun kaupunkiseudun tasolla kestävästä yhdyskuntarakenteen kehitystä ohjataan ja edistetään seudullisen rakennemallin (Turun kaupunkiseudun rakennemalli 2035) sekä yhteisen Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) sopimuksen ja sitä toteuttavien ohjelmien, liikennejärjestelmätyön ja -suunnitelman avulla yhteistyössä seudun kuntien sekä valtion kanssa.
- MAL-sopimus ja siihen liittyvä yhteistyö ovat Turulle merkittävä ilmastopolitiikan väline hiilineutraaliutta tukevan kehityksen vahvistamiseksi. Kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt ovat MAL-sopimuksen indikaattori ja ne on laskettu koko seudusta sekä sen jokaisesta kunnasta vuodesta 2015 alkaen.

Kestävä yhdyskuntarakenne Turussa

Turun kaupungin rajojen sisällä yhdyskuntarakenteen kestävästä kehitystä ohjataan kaavoituksella, maankäytöllä, liikennesuunnittelulla, rakentamisella ja näihin liittyvillä kehityshankkeilla. Turun yleiskaavaprosessi 2029 tukee hiilineutraaliuden saavuttamista sekä ilmastomuutokseen varautumista.

- Kaupunkia pyritään suunnittelemaan niin, että palvelut, työpaikat ja harrastukset olisivat paremmin saavutettavissa ilman yksityisautoa. Siksi tavoitteena on eheä ja monipuoli-

⁴ Turun toiminnallisen kaupunkiseudun muodostavat Turun kaupunkiseudun työssäkäyntialueen 13 kuntaa, jotka ovat myös kaupunkiseudun Maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimuskunnat.

LUONNOS 28.3.2022

sempi yhdyskuntarakenne, jossa asuminen, palvelut ja työpaikat ovat sekoittuneet. Tutkitaan myös autottomien ja vihreiden suurkortteleiden toteuttamismahdollisuuksia (vrt. Pihlajaniemi).

- Yli 85 % asemakaavojen asuinkerrosalasta sijoittuu yleiskaavan tavoitteiden mukaisesti tiivistyväälle kestäväan kaupunkirakenteen vyöhykkeelle.
- Vesistöt ja viheralueet muodostavat eheän ja monimuotoisen ekologisen verkoston. Yleiskaavatyössä tunnistetut puuttuvat yhteydet toteutetaan ja olemassa olevaa kaupunkirakennetta kehitetään vihreämpään suuntaan. Erityistä huomiota kiinnitetään olemassa olevien metsien ja puiden vaalimiseen kaavatyössä ja tarkentuvassa toteutussuunnittelussa.
- Pientalotarjonnan lisäämisessä priorisoidaan joukkoliikenteen varrella olevia pientaloalueita sekä panostetaan olemassa olevien pientaloalueiden kehittämiseen luomalla kannustimia rakennusten korjaukseen ja tonttien lohkomiseen.
- Maankäytön suunnittelussa ennakoidaan luonnonolojen aiheuttamat rajoitukset, aiheutuvat taloudelliset ja ympäristöriskit sekä tunnistetaan ristiriidat kestäväan kehityksen tavoitteiden kanssa. Sopeutumisen näkökulmasta suunnitellaan erityisen huolellisesti ja harkiten, jos tulvavaara-alueille rakennetaan.
- Ilmastovaikutusten arviointi ja ilmastokestävyyden ennakointi otetaan myös asemakaavoituksen vakioiduksi osaksi sisältäen sekä vähähiilisyden että ilmastonmuutokseen sopeutumisen.
- Vähähiilistä ilmastonmuutoksen kestäväa kaupunkia edistetään vahvasti soveltuviissa kaupungin kärkihankkeissa koko Ilmastosuunnitelman 2029 toteuttamisen ajan. Skanssin kestäväan kehityksen kaupunginosan uudet ratkaisut ja kehityskumppanuudet toteutetaan kunnianhimoisesti ja kehitettäviä ratkaisuja sovelletaan myös muihin kaupunginosiin/alueisiin. Kestäviin ratkaisuihin pyritään lähtökohtaisesti ja pilotteja kehitetään myös muilla alueilla.

Energiatehokas jalankulku-, pyöräily- ja joukkoliikennekaupunki

Maankäyttöä kehitetään yhdyskuntataloudellisesti ja energiatehokkaasti tukeutumalla olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja infrastruktuuriin. Asuminen, palvelut, kauppapaikat, työpaikka-alueet sekä täydennysrakentamisen painopistealueet sijoitetaan vahvistamaan jalankulku-, pyöräily- ja joukkoliikennekaupunkia. Valmistettava Turun kestäväan kaupunkiliikkuamisen ohjelma (SUMP) sekä kaupunkiseudun liikennejärjestelmätyö ja MAL-investointiohjelma tukevat ilmastosuunnitelman tavoitteita.

- Kävelyille ja pyöräilylle tarjotaan jatkuvat, korkeatasoiset pääyhteydet, turvalliset lähiraitit ja toimivat keskustajärjestelyt.
- Seudullisen joukkoliikennejärjestelmän perustana on nopeudeltaan ja vuorotarjonnaltaan kilpailukykyinen runkoverkko.
- Liikennesuunnittelulla tuetaan vahvasti ja suunnitelmallisesti kestäväa liikkumista ja sitä mahdollistavia hankkeita priorisoidaan myös väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa kaikkina vuodenaikoina.
- Palveluiden sijoittamista suunniteltaessa huomioidaan saavutettavuus kestävillä kulkutavoilla.

Vähähiilinen rakentaminen

Kestäväa rakentamista toteutetaan paitsi pilottikohteissa myös kattavasti koko kaupungin alueella. Puurakentamista ja muiden vähähiilisten rakennusmateriaalien käyttöä sekä materiaali-tehokasta hybridirakentamista edistetään sekä kaupunkikonsernin omassa rakentamisessa että kaavoituksen keinoin (ml. tulevien vaatimusten ennakoiminen). Kaikessa rakentamisessa otetaan huomioon kiertotalouden näkökulma. Korjausrakentamista ja vanhojen rakennusten ja

LUONNOS 28.3.2022

materiaalien uudelleen- ja uusiokäyttöä lisätään mahdollisuuksien mukaan. Esi-, infra- ja talonrakentamisen hiilijalanjälkeä pyritään pienentämään koko elinkaarella aktiivisesti ja tavoitteellisesti.

Turun kaupungin palvelualueet ja kaupunkikonsernin yhteisöt, jotka vastaavat toimitiloista, asuinrakennuksista ja/tai muista rakennuksista, pyrkivät:

- suunnittelemaan, rakentamaan ja/tai hankkimaan käynnistyvät uudistilahankkeet niin, että tiloille on hankittavissa korkeatasoinen ympäristöluokitus (esim. RTS 4 tähteä);
- uudisrakennusten sijoituessa Tiedepuiston kärkihankealueelle ja / tai Skanssin kaupunginosaan ja / tai Turun keskusta-alueelle valmistelemaan rakennus- ja tilahankkeet niin, että niihin voidaan toteuttaa esimerkillisiä ja innovatiivisia energia- ja muita kestävä kehityksen ratkaisuja;
- parantamaan vanhan rakennuskannan energiatehokkuutta ja muita ympäristövaikutuksia sekä toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan uusiutuvan energian investointeja yhteistyössä ja huolehtimaan rakennusten kestävästä jatkokäytöstä;
- edistämään kestävien kulkutapojen käyttöä esimerkiksi pyöriä ja muita kevyen liikenteen välineitä suosimalla / huomioimalla pyöräparkkien laatu;
- vähentämään esi- ja infrarakentamisessa sekä työmailla syntyviä päästöjä (esim. päästöttömien työmaiden green deal).

Kaupungin omien toimitilojen rakentamisessa ja ylläpidossa noudatetaan ja ylläpidetään lisäksi kaupungin tahtotilan huomioivaa tilaohjeistusta / tilojen hallinnan sisäisiä ohjeita rakentamisen vähähiilisydestä, vähähiilisen rakentamisen prosessia ja kortteja sekä energiaohtamisen toimintamallia.

- Kaupungin kiinteistöissä toteutetaan energiatehokkuuden parannuksia sekä mahdollisuuksien mukaan uusiutuvan energian investointeja.
- Uusien toimitilojen hankinnassa energiatehokkuus sisällytetään hankinnan kriteereihin.
- Uudisrakennukset suunnitellaan A-energialuokkaan ja korjaushankkeissa laaditaan selvitys mahdollisuuksista parantaa energiatehokkuutta.
- Kaikille kaupungin uudisrakennushankkeille ja suurille korjaushankkeille tehdään elinkaaritarkastelu sisältäen hiilijalanjäljen, hiilikädenjäljen ja kustannukset.

3.5 Investoinnit, hankinnat ja ilmastovastuu

Toimimalla vastuullisesti Turun kaupunki ja konserniyhteisöt voivat merkittävästi vähentää toimintansa aiheuttamia suorja ja välillisiä kasvihuonekaasupäästöjä, osoittaa ilmastojohtajuutta ja näyttää hyvää esimerkkiä. Samalla ne uudistavat ja kehittävät toimintaansa, toteuttavat Turun strategiaa ja arvoja ja luovat yhdessä hiilineutraalin Turun tarinaa. Pormestarisopimuksen mukaisesti Turku ottaa käyttöön ilmastobudjettoinnin. Ilmastotavoitteet huomioidaan erityisesti maankäyttöä, energiaa, rakentamista ja liikkumista koskevassa päätöksenteossa.

Kestävillä investointiperiaatteilla ja –käytännöillä pienennetään investointien hiilijalanjälkeä ja samalla tuetaan hiilineutraaliustavoitteen 2029 toteutumista.

- Kaupunkikonsernin investointihankkeita tarkastellaan normaaleissa suunnittelu- ja päätösprosesseissa kokonaisvaltaisesti koko elinkaaren yli, huomioiden kustannusten lisäksi myös ilmastovaikutukset.
- Ilmastobudjetti otetaan käyttöön vuoden 2023 talousarvion valmistelusta alkaen. Investoinnit pyritään toteuttamaan EU:n taksonomialuokitus huomioiden siten, että niille voidaan hyödyntää myös vihreää rahoitusta.

LUONNOS 28.3.2022

- Investoinneissa ja hankinnoissa pyritään edistämään kiertotalousratkaisuja ja vähentämään luonnonvarojen kulutusta.
- Varataan riittävät resurssit ja varmistetaan riittävä osaaminen investointien ilmastovaikutusten tarkasteluun ja vastuullisten investointien toteuttamiseen.
- Panostetaan ilmastovastuullisten investointien näkyvyyteen viestinnässä ja myös valtakunnan mediassa.

Hankintaperiaatteilla ja –käytännöillä vaikutetaan hankintojen hiilijalanjälkeen.

- Toteutetaan hankintastrategian mukaisia toimenpiteitä, jotka tukevat ilmastosuunnitelman tavoitteiden saavuttamista ja siirtymistä hiilineutraaleihin hankintoihin.
- Ilmasto-, ympäristö- ja elinkaarivaikutuksia painotetaan hankinnoissa mahdollisimman vaikuttavasti. Tähän osoitetaan riittävät resurssit sekä luodaan ja vahvistetaan osaamista yhteistyössä.
- Vahvistetaan seudullista yhteistyötä hankinnoissa ja kilpailutuksissa ilmastosuunnitelman toteuttamiseksi ja sen vaikuttavuuden kasvattamiseksi.
- Lisätään ennakoivaa viestintää ja vuorovaikutusta markkinoiden kanssa ilmastosuunnitelman vaikutuksesta tuleviin hankintoihin esimerkiksi järjestämällä markkinavuoropuheluita.
- Varmistetaan hankintojen ilmastovaikuttavuus riittävällä tuella, valvonnalla, seurannalla ja jälkiarvioinnilla, joihin osoitetaan tarvittavat resurssit.

Turun kaupunkikonsernin ilmastotyö on hyvää ja aktiivista. Kaikissa kaupungin yksiköissä ja konserniyhteisöissä pyritään toteuttamaan resurssiviisaita toimintatapoja kuten energiansäästöä, kestävää liikkumista, materiaalihukan pienentämistä sekä kestävää kehitystä ja kiertotaloutta tukevaa toimintakulttuuria ja yhden maapallon mukaista luonnonvarojen kulutustasoa.

Kaupungin palvelukokonaisuuksissa, palvelu- ja vastuualueilla sekä yksiköissä ja konserniyhteisöissä:

- vahvistetaan ilmasto- ja vastuullisuustavoitteiden saavuttamista tukevaa toimintakulttuuria;
- edistetään resurssiviisautta sekä suunnitellaan ilmasto-, ympäristö- ja vastuullisuustoimenpiteitä;
- osallistutaan aktiivisesti innovatiivisten ja vaikuttavien ilmastotoimenpiteiden toteuttamiseen ja luodaan yhteistä Hiilineutraalin Turun tarinaa;
- henkilöstön koulutusta ja ekotukitoimintaa suunnataan ja vahvistetaan tämän tueksi.

3.6 Luonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen vahvistaminen

Luonnon monimuotoisuudella ja ekosysteemien turvaamisella on suuri vaikutus ilmastomuutoksen hillintään ja sopeutumiseen. Kansainvälisen ilmastopaneelin kuudennen arviointiraportin mukaan 30–50 prosenttia maapallon maa-alasta, makeista vesistä ja meristä tulee saattaa tehokkaan suojelun tai ennallistamisen piiriin vuoteen 2030 mennessä, jotta ekosysteemien toimivuus voidaan turvata.

Turku on kaupunginhallituksen päätöksellä liittynyt Euroopan Komission Green City Accordiin, jossa kaupunki on sitoutunut ottamaan huomattavan edistysaskeleen biologisen monimuotoisuuden säilyttämisessä ja parantamisessa sekä osallistuu eurooppalaiseen yhteistyöhön (kh 23.11.2020). Turun kaupungin alueella esiintyy noin 12 % kaikista Suomen uhanalaisiksi luokitelluista eliölajeista. Turulla on merkittävä vastuu luonnonsuojelusta ja luonto on myös alueen merkittävä viihtyisyys-, terveys- ja elinvoimatekijä.

- Kaupunkistrategian toteuttamiseksi luontokaupungista tehdään turkulaisten yhteinen tavoite ja kokonaisuus, johon kaikki voivat osallistua.

LUONNOS 28.3.2022

- Luonnon monimuotoisuusohjelmasta tehdään päätös vuoden 2022 aikana ja ohjelman toimeenpanoa vahvistetaan kaupunkikonsernissa sekä yhteistyössä kansalaisten, yritysten, yhteisöjen ja kumppanien kanssa.
- Tavoitteena on laaja ja tuloksellinen toimeenpano ja yhteistyö luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi ja lajien elinolosuhteiden parantamiseksi.
- Uhanalaiset luontotyypit ja lajit tunnistetaan kattavasti ja niiden säilymistä edistetään ja turvataan. Toimeenpanoa tukevat myös Euroopan Unionin päivitetty biodiversiteettistrategia sekä Suomen luonnonsuojelulain uudistus.
- Konsernin omia luontotoimia vahvistetaan esimerkillisesti ja kansalaiset, yritykset, yhteisöt ja kumppanit kannustetaan mukaan viestinnän ja osallistamisen keinoin.

Hiilineutraaliuden saavuttaminen edellyttää Turun alueen hiilinielujen lisäämistä. Kasvillisuuden ja maaperän hiilensidontakyvyn lisääminen on tehokas ja kustannuksiltaan edullinen ilmastotoimi, jolla on myös muita merkittäviä positiivisia vaikutuksia. Hiilinielu kerää ja varastoi jotakin hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia. Kasvit ja levät muuttavat fotosynteesissä ilman hiilidioksidia omaksi biomassakseen.

Turku pyrkii lisäämään alueensa kasvillisuudessa ja maaperässä olevaa hiilivarastoa:

- Olemassa olevia metsiä vaalitaan ilmastovaikutuksia, luonnon monimuotoisuutta ja virkistyskäyttöä priorisoiden ja hoidetaan kestävästi, sopivin väliajoin päivitettävän metsänhoidonsuunnitelman mukaisesti.
- Metsäomistuksia kasvatetaan maahankinnoin sekä soveltuvia kohteita metsittämällä. Erityisinä kohteina ovat turvemaat, joita voidaan ennallistaa kompensatioita varten.
- Metsittämishankkeiden suunnittelussa otetaan huomioon kaupungin viherrakennetta täsmentävät selvitykset, kuten kartoitus ekologisten käytävien täydentämisestä.
- Tietopohjaa metsittämiselle ja puiden istuttamiselle soveltuvista alueista vahvistetaan ja vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, maisema- ja virkistyskäyttöarvoihin huomioidaan.
- Olemassa olevat viheralueet pyritään säilyttämään ja kaupunkiluontoa sekä viherrakentamista lisätään kaupungin tiivistyessä. Viheralueita kehitetään ja ylläpidetään kestävästi.
- Maanomistajille luodaan kannustimia hiilivaraston lisäämiseksi mm. paikallista kompensatiojärjestelmää kehittämällä.
- Hiiliviljelyn periaatteet otetaan osaksi kaupungin omistamien peltojen käyttöä, vuokrasopimusehtoja ja menetelmiä (kuten rakennekalkki/kipsi) otetaan käyttöön.
- Järviruokakasvuston hyödyntämistä ja viljelyä hiilen sitomiseksi käynnistetään kokeillen.
- Biohiiltä otetaan käyttöön maanparannusaineena ja edistetään biohiilen tuotannon kehittämistä Turun alueella.

Turku seuraa ja osallistuu hiilen sitomiseen soveltuvien uusien luontopohjaisten ja teknologisten ratkaisujen kehittämiseen sekä kehittää yhteistyötä sidosryhmiensä kanssa:

- Lisäämällä yksityisten maanomistajien ja kiinteistönomistajien tietoisuutta esimerkiksi kestävästä metsänhoidosta ja osallistamalla heitä hiilensidontan tavoitteiden saavuttamiseen.
- Seuraamalla ja ottamalla käyttöön hiilidioksidin talteenoton mahdollistavia ratkaisuja sekä saattamalla yhteen paikallisia yrityksiä ja hiilidioksidin talteenottoon ratkaisuja tarjoavia tahjoja.
- Seuraamalla ja edistämällä mahdollisuuksien mukaan puu- ja hybridirakentamisen menetelmien käyttöönottoa.
- Tutkimalla ja kehittämällä mahdollisuuksia taloudellisten kannustimien luomiseksi hiilinielujen lisäämiseksi.
- Osallistamalla aktiivisesti kuntien hiilinieluja vahvistaviin hankkeisiin.

3.7 Ilmastotoimien SECAP-kortit

Ilmastonmuutokseen vastaaminen ja ilmastotyön tekeminen on jokaisen turkulaisen oikeus ja kaikki voivat olla osana hiilineutraalin Turun tekemistä ja tarinaa. Tämä tekee tarinastamme jaetun ja vahvan. Samalla kaupunkikonsernin toimet myös kaipaavat rinnalleen kansalaisten, yritysten ja yhteisöjen toimia, jotta hiilineutraali kaupunkialue sekä johtava ilmasto- ja luonto-kaupunki saadaan toteutumaan.

Osallistuminen ja yhteiskehittely auttavat myös saamaan kunnianhimoisesta ilmastotyöstä kaikki elinkeino-, innovaatio- ja osallistumishyödyt irti. Kaikkien halukkaiden ja kyvykkäiden toimijoiden on pystyttävä osallistumaan hiilineutraalin Turun tekemiseen ja tarinan luomiseen. Tämän mahdollistamiseksi sekä toimenpiteiden kuvaamiseksi mahdollisimman ytimekkäästi ja samalla riittävän tyhjentävästi, olemme kehittäneet ja ottaneet vuodesta 2018 alkaen käyttöön SECAP-toimenpidekortin ja luoneet yhteisen ilmastotekojen alustan.

SECAP-korttimallit on tehty palvelemaan sekä kaupungin omaa organisaatiota että konserniyhteisöjä ja muita toimijoita. Tavoitteena on aktivoida kansalaiset, yhteisöt, yritykset ja korkeakoulut – koko kansalaisyhteiskunta – mukaan luomaan ilmastotoimia ja toteuttamaan hiilineutraalia Turku. Edellä osassa 1. on kuvattu tarkemmin, miten kortit liitetään ilmastosuunnitelman toteuttamiseen ja ohjaukseen vuosittain.

SECAP-kortti on yrityksille ja yhteisöille tarkoitettu lyhyt, käyttäjäystävällinen ja ohjaava tapa luoda ilmastotoimia ja tuoda niitä osaksi hiilineutraalin Turun toteuttamista yhdessä. Kortteja on tällä hetkellä (28.2.2022) 90. Ilmastotoimenpiteiden SECAP-korttien taulukko on liitteenä 2.

Turku toteuttaa siis jatkuvaa avointa ilmastotyötä: ilmastotoimia suunnitellaan, kehitetään toteutetaan ja seurataan jatkuvasti yhteistyössä. Yhteisen tekemisen ja teoilla osallistumisen lähestymistapaa sovelletaan myös kiertotaloutta toteuttaviin ja luonnon monimuotoisuutta vahvistaviin tekoihin. Kaupunkistrategian mukaista johtavaa luonto- ja ilmastokaupunkia luovat kaupungin ja konsernin sekä turkulaisten yritysten ja yhteisöjen teot kootaan yhteen, tehdään näkyviksi ja niitä vauhditetaan yhdessä. Kansalaisten ilmastotoimia aktivoidaan viestinnän ja osallistamisen keinoin, kuten edellä luvussa 1.5 on kuvattu.

4. Ilmastotavoitteen saavutettavuuden osoittaminen

4.1 Turun ilmastotavoitteet

Turku on ilmastotyön edelläkävijä ja on asettanut kunnianhimoiset tavoitteet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Turku tavoittelee vähintään 75 prosentin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä vuoden 1990 tasosta vuoteen 2025 mennessä ja 90 prosentin vähennystä vuoteen 2029 mennessä. Vuonna 2029 Turku on hiilineutraali. Hiilineutraalius on määritelty siten, että alueen jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan joko hiilinielujen tai muiden kompensatiomekanismien avulla. Vuoden 2035 tavoitteena on vahvistunut ilmastopositiivisuus, jonka laskennassa on edempänä sovellettu arviona 95 prosentin päästövähennemää. Asetettujen tavoitteiden saavutettavuutta on tarkasteltu skenaarioanalyysillä.

4.2 Skenaarion menetelmät ja oletukset

Skenaariotarkastelun lähtökohtana ovat Turun kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020. Päästökehitystä arvioitaessa on otettu huomioon kansallisen tason ilmastopoliittisten linjausten sekä toimien vaikutukset. Näitä on arvioitu esimerkiksi Keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisen suunnitelman (KAISU 2), Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -raportin⁵, eri toimialojen laatimien hiilineutraaliuden tiekarttojen⁶ tietojen sekä nykyisessä hallitusohjelmassa asetettujen tavoitteiden pohjalta. Kansallisten linjausten ja toimien lisäksi skenaariossa on otettu huomioon Ilmastosuunnitelman toimenpiteiden vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin. Keskeisimmät skenaariolaskentojen oletukset on esitetty taulukossa 1. Päästökehitystä on tarkasteltu sekä CO2-raportin menetelmällä että SECAP-menetelmällä lasketuilla kasvihuonekaasupäästöillä.

Taulukko 1. Skenaariolaskentojen taustaoletukset.

Parametri	Kansallisen ilmastopoliitiikan linjaukset ja toimet	Turun kaupungin ja sidosryhmien ilmastotoimet
Sähkönkulutus	Sähkönkulutuksen oletetaan kasvavan malillisesti. Liikenteen ja teollisuuden sähköistyminen lisäävät sähkönkulutusta, mutta toisaalta energiatehokkuuden parantuminen hillitsee sitä. Muun muassa kuntalaisten energiakäänne ja kaupungin energiatehokkuustoimenpiteet hillitsevät kulutuksen kasvua, siten että se rajoittuu 0,5 %:iin vuodessa.	
Sähkön päästökerroin	Sähköntuotanto Suomessa on lähes päästötöntä vuoteen 2029 mennessä kansallisen tason toimenpiteiden ansiosta.	Turku Energian sähköntuotanto on hiilineutraalia vuoteen 2029 mennessä (pois lukien huolto- ja toimitusvarmuuteen liittyvät poikkeustilanteet sekä tukipolttoainien käyttö).
Kaukolämmön kulutus	Kaukolämpöverkko laajenee jonkin verran ja kaupunkirakenteen tiivistyessä yhä useammat kiinteistöt liittyvät kaukolämpöverkkoon. Kuntalaisten energiakäänne, kaupungin energiatehokkuustoimenpiteet ja verkostohäviöiden vähentämisen toimenpiteet kuitenkin hillitsevät kasvua siten, että kulutus pysyy 2020 tasolla vuonna 2029.	

⁵ Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI), <https://www.hiisi2035.fi/>

⁶ Työ ja elinkeinoministeriö, 2020, Yhteenveto eri toimialojen vähähiilieteistä, https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162494/TEM_2020_52.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LUONNOS 28.3.2022

Parametri	Kansallisen ilmastopolitiikan linjaukset ja toimet	Turun kaupungin ja sidosryhmien ilmastotoimet
Kaukolämmön päästökerroin	Kansallisen tason toimenpiteet tukevat hiilestä luopumista	Turku Energian oma tuotanto hiilineutraalia 2029 (hiilestä luopuminen ja 95 % hiilineutraali tuotanto 2025).
Erillislämmityksen öljynkulutus	Lämmitysöljyn kulutus laskee 90 % vuoden 2020 tasosta vuoteen 2029 mennessä kansallisen tason ja Turun kaupungin toimenpiteiden, mm. Energia-käännöshankkeen, ansiosta.	
Teollisuuden ja työkoneiden polttoaineenkäyttö	Hiilen käyttö loppuu ja öljynkäyttö puolittuu vuoden 2015 tasosta vuoteen 2029 mennessä kansallisten ja paikallisten toimien ansiosta. Työkoneiden päästöt pienentyvät päästöttömien työmaiden green deal -sopimuksen toimien avulla.	
Tie- ja katuliikenne	Kansallisen tason toimenpiteet, kuten biopolttoaineen jakeluvelvoite ja liikenteen sähköistyminen vähentävät päästöjä 29 % vuoden 2015 tasosta vuoteen 2029. Kansallisen tason toimet tukevat Turun vähäpäästöisen ja kestävä liikunnan toimenpiteitä.	Liikkumisen tehostamisen ja kestävä liikunnan toimenpiteet vähentävät päästöjä 21 % vuoden 2015 tasosta vuoteen 2029 mennessä.
Joukkoliikenne	Kansalliset toimet, kuten liikenteen sähköistäminen, biopolttoaineiden sekoitevelvoite ja joukkoliikenteen tuki vähentävät joukkoliikenteen päästöjä.	Joukkoliikenne on paremmin palvelevaa ja hiilineutraalia 2029 ja sen käyttö on kasvanut.
Muut liikennemuodot (raide-, vesi- ja lentoliikenne)	Laskevat samassa suhteessa kuin tieliikenteen päästöt	
Maatalous	Maatalouden päästöt laskevat noin 8 % vuoden 2020 tasosta vuoteen 2029 mennessä.	
Jätehuolto	Jätehuollon päästöt laskevat 40 % vuoden 2019 tasosta vuoteen 2029 mennessä.	
Alueen hiilinielut	Kaupungin omistamien ja yksityisten maanomistajien hiilinielut vahvistuvat jatkuvasti vuosina 2025, 2029 ja 2035. Arvio pohjautuu Luonnonvarakeskuksen laatimaan selvitykseen vuoden 2019 tilanteesta.	
Kompensaatit	Erilaisten kompensatiomenetelmien kehitystä seurataan ja niitä hyödyntämällä Turku on hiilineutraali vuonna 2029. Vuoden 2035 ilmastopositiivisuutta kuvaavassa skenaariossa kompensatiot on oletettu vähintään yhtä suuriksi kuin vuonna 2029.	

4.3 Ilmastotavoitteiden saavutettavuus

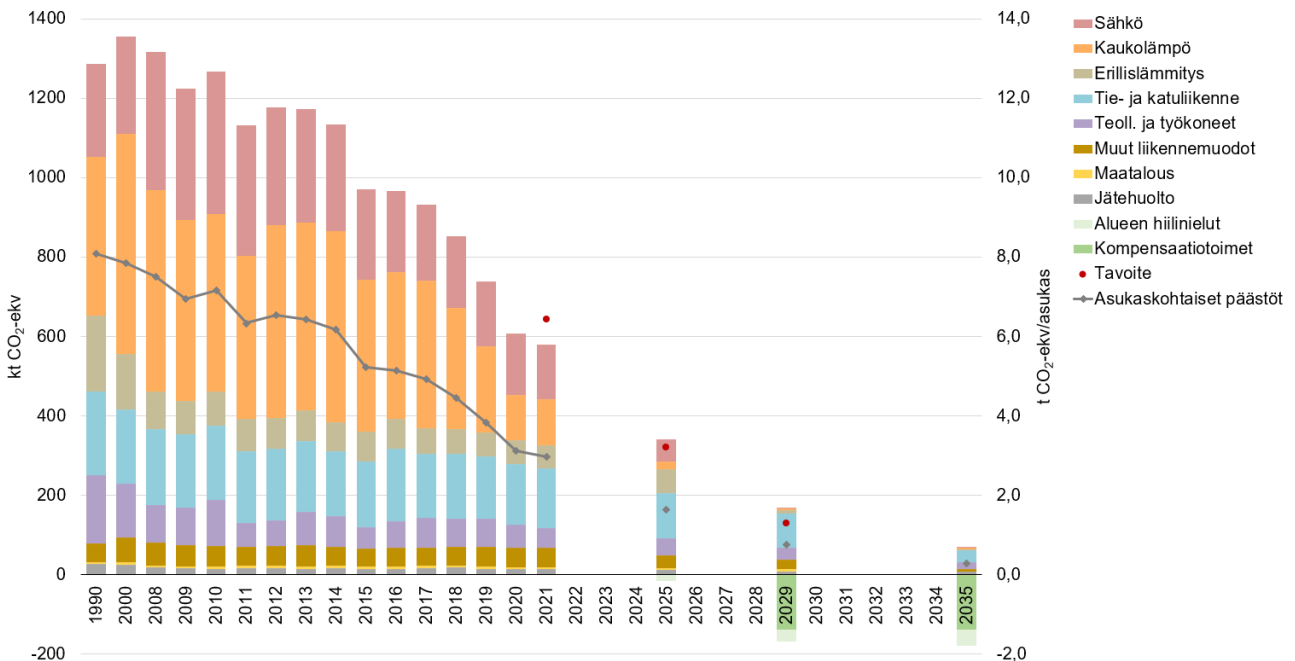
Skenaariolaskentojen tulokset, CO₂-raportin menetelmä

CO₂-raportin menetelmällä lasketut normeeratut päästöt vuosilta 1990, 2000 ja 2008–2021 sekä skenaariot vuosille 2025, 2029 ja 2035 on esitetty kuvassa 6. Lisäksi on esitetty arvio alueen hiilinieluista sekä kompensatiotoimien käytöstä vuosille 2029 ja 2035. Skenaariotarkastelun mukaisen päästökehityksen perusteella Turun kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2025 olisivat 341,9 kt CO₂-ekv, eli 73 % pienemmät kuin vuonna 1990. Vuonna 2029 päästöt olisivat 87 % pienemmät kuin vuonna 1990. Asetetusta päästövähennystavoitteesta jäädään siis noin 40 kt CO₂-ekv. Tavoite hiilineutraaliudesta vuonna 2029 kuitenkin täyttyy, kun otetaan huomioon alueen hiilinielut ja muut kompensatiotoimet, jolloin kaupungin hiilitase vuonna 2029 on 0 kt CO₂-ekv.

Päästöt laskevat edelleen vuodesta 2029 vuoteen 2035. Jäljelle jää kuitenkin noin 75 kt CO₂-ekv päästöjä. Ilmastoposiitivisuustavoitteen saavuttamiseksi on siis tunnistettava ja toteutettava lisätoimenpiteitä, lisättävä hiilinieluja sekä tarkasteltava hiilidioksidintalteenottomenetelmien kehitystä sekä erilaisia kompensatiomahdollisuuksia. Ilmastoposiitivisuustavoitteen saavuttamiseksi hiilinieluja on ylläpidettävä ja vahvistettava ja muita kompensatiomenetelmiä kehitettävä.

Suurimmat päästövähennykset aikavälillä 2020–2029 saavutetaan hiilineutraaliin sähkön siirtymällä (151,2 kt CO₂-ekv), siirtymällä hiilineutraalin kaukolämpöön (111,1 kt CO₂-ekv) sekä tieliikenteen päästöjä vähentävillä toimilla (66,8 kt CO₂-ekv).

Asukaskohtaiset päästöt saavuttavat vuonna 2025 Pariisin ilmastopimuksen 2 °C tavoitteen mukaisen päästötason (1,6 t CO₂-ekv). Vuonna 2029 asukaskohtaiset päästöt ovat 0,8 t CO₂-ekv, mikä on alle 2 °C tavoitteen mukaisen päästötason (0,9 t CO₂-ekv).



Kuva 6. CO₂-raportin menetelmällä lasketut normeeratut päästöt Turussa 1990, 2000 ja 2008–2021, arvioitu päästökehitys, hiilinielut ja kompensatiotoimet vuosille 2025, 2029 ja 2035, sekä päästötavoitteet vuosille 2021, 2025 ja 2029 (vasen pysty akseli); asukaskohtaiset päästöt (oikea pysty akseli).

Skenaariolaskentojen tulokset, SECAP-menetelmä

Turun normeeratut päästöt SECAP-menetelmällä laskettuna vuosilta 1990, 2015 ja 2020 sekä skenaariot vuosille 2025, 2029 ja 2035 on esitetty kuvassa 7. Lisäksi on esitetty arvio alueen hiilinieluista sekä kompensatiotoimien käytöstä vuosille 2029 ja 2035. Skenaariotarkastelun perusteella vuodelle 2025 asetettu päästövähennystavoite toteutuu, kun kasvihuonekaasupäästö laskevat yhteensä 79 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2025 mennessä. Vuoden 2029 päästövähennystavoitteesta jäädään skenaariotarkastelun perusteella noin 12,4 kt CO₂-ekv, eli 1 %. Tavoite hiilineutraaliudesta vuonna 2029 kuitenkin täyttyy, kun otetaan huomioon alueen hiilinielut ja muut kompensatiotoimet, jolloin kaupungin hiilitase vuonna 2029 on negatiivinen (-31,6 kt CO₂-ekv). Tarkasteltaessa SECAP-menetelmällä laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä on kuitenkin otettava huomioon, että maatalouden, jätehuollon ja muiden liikennemuotojen päästöt ovat laskennan ulkopuolella.

Päästöt laskevat edelleen vuodesta 2029 vuoteen 2035, kun sähkön tuotanto muuttuu yhä vähäpäästöisemmäksi ja tieliikenteen päästöt jatkavat laskuaan. Jäljelle jää kuitenkin noin 60 kt CO₂-ekv päästöjä. Ilmastopositiivisuustavoitteen saavuttamiseksi hiilinieluja on ylläpidettävä ja vahvistettava ja muita kompensatiomenetelmiä kehitettävä.

Asukaskohtaiset päästöt puolittuvat vuoden 2020 tasosta (2,6 t CO₂-ekv) vuoteen 2025 mennessä, ja ovat 0,6 t CO₂-ekv vuonna 2029 ja 0,2 t CO₂-ekv vuonna 2035.

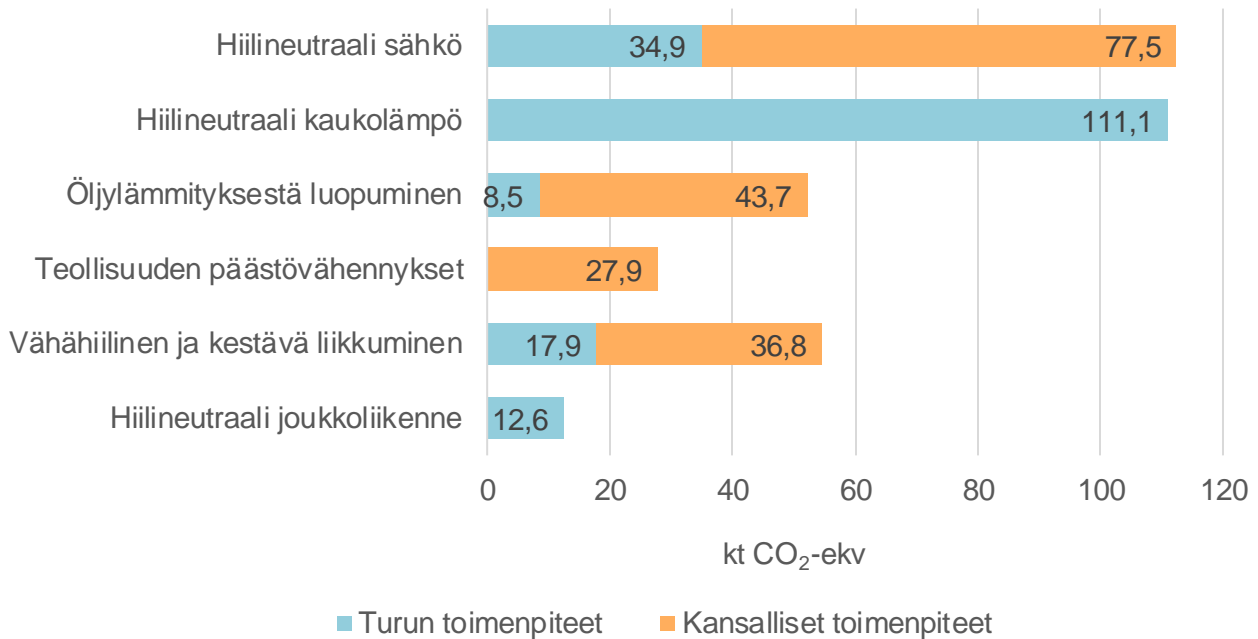


Kuva 7. SECAP-menetelmällä lasketut normeeratut päästöt Turussa 1990, 2015 ja 2020, arvioitu päästökehitys, hiilinielut ja kompensatiotoimet vuosille 2025, 2029 ja 2035 sekä päästötavoitteet (vasen pysty akseli); asukaskohtaiset päästöt (oikea pysty akseli). Vuoden 2021 päästötavoite on esitetty vuoden 2020 kohdalla.

LUONNOS 28.3.2022

Suurimmat päästövähennykset aikavälillä 2020–2029 saavutetaan hiilineutraaliin sähkön siirtymällä (112,5 kt CO₂-ekv), hiilineutraalilla kaukolämmöllä (111,1 kt CO₂-ekv) sekä fossiilisen bensiinin ja dieselin kulutusta vähentämällä (67,3 kt CO₂-ekv).

Kuvassa 8 ja taulukossa 2 on esitetty eri toimenpiteiden ja tekijöiden vaikutus Turun vuoden 2029 päästötasoon. Vaikutuksia on tarkasteltu SECAP-menetelmällä laskettuna aikavälillä 2020–2029. Suurimmat päästövähennykset saavutetaan hiilineutraaliin sähkön ja kaukolämpöön siirtymisellä. Kansallisen tason toimenpiteiden ja Turun omien toimenpiteiden arvioitu vaikutus on yhtä suuri.



Kuva 8. Turun ja kansallisten toimenpiteiden vaikutus Turun päästöihin vuonna 2029 verrattuna vuoden 2020 tasoon SECAP-menetelmällä.

Taulukko 2. Turun ja kansallisten toimenpiteiden vaikutus Turun päästöihin vuonna 2029 verrattuna vuoden 2020 tasoon SECAP-menetelmällä. Kansalliset ja Turun toimenpiteet tukevat toisiaan, eikä niiden vaikutusta voida täysin erottaa toisistaan. Kansalliset toimet esimerkiksi tukevat hiilineutraalin joukkoliikenteen toteutumista ja Turun toimet teollisuuden päästövähennyksiä.

kt CO ₂ -ekv	Turun toimenpiteet	Kansalliset toimenpiteet	Yhteensä
Hiilineutraali sähkö	34,9	77,5	112,5
Hiilineutraali kaukolämpö	111,1		111,1
Öljylämmityksestä luopuminen	8,5	43,7	52,2
Teollisuuden päästövähennykset		27,9	27,9
Vähähiilinen ja kestävä liikkuminen	17,9	36,8	54,7
Hiilineutraali joukkoliikenne	12,6		12,6
Yhteensä	185,0	185,9	370,9

5 Riskien ja haavoittuvuuden analyysi

5.1 Ilmaston muuttuminen Varsinais-Suomessa

Ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemassa raportissa⁷ on arvioitu ilmastomuutoksen etenemistä Varsinais-Suomessa. Tyypillistä Varsinais-Suomen ilmastolle ovat pitkät ja suhteellisen lämpimät kesät ja varsin lyhyet lauhat talvet. Meren lämmittävän vaikutuksen takia syksyt ovat usein pitkiä ja kosteita, kun taas keväällä ja alkukesästä on kylmän meren vuoksi kuivaa ja viileää.

Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät Varsinais-Suomessa, sillä ilmasto on jo lämmennyt. Jakso 1991–2020 oli noin 0,6°C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 1,8–3,0°C korkeampi kuin nykyisin. (Huom: suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen). Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 6–10 % eli keskimäärin vuodessa sataisi ulkosaaristossa 530–610 mm ja sisämaassa 630–820 mm.

Varsinais-Suomessa sijaitsee yksi merkittävä tulvariskialue, Turun rannikkoalue, joka on nimetty merivesitulvan vuoksi. Tulvariskialueella on viisi vaikeasti evakuoitavaa kohdetta sekä elintarvike- ja lääketeollisuuden kohteita ja ympäristölupapalvelullisia kohteita. Erittäin harvinainen tulva aiheuttaisi myös sähkön ja lämmönjakelun keskeytymisen, puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeamisen ja tieliikenneyhteyksien katkeamisen sekä häittäisi Turun sataman toimintoja. Alueella on lähitilanteessa 13 asukasta erittäin harvinaisen, kerran 250 vuodessa toistuvan, ja yli 50 asukasta kerran 500–1000 vuodessa toistuvan tulvan peittämällä alueella.

Taulukko 3. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset eri vuodenaikoina Varsinais-Suomessa 2050-luvulle mentäessä (tietolähde sama).

Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
Keskilämpötila	++	++	+	++	++
Sademäärä	+	+	/	+	+
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--
Lumi	--	--	*	--	--
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+
Tuulenoisuus	+	+	/	/	/
Roudan määrä	--	--	*	*	--

++ Lisääntyy huomattavasti
 + Lisääntyy/kasvaa
 / Ei juurikaan muutosta
 -- Vähenee huomattavasti
 - Vähenee
 () Muutos epävarma
 * Ei osata sanoa tai merkityksetön

5.2 Menetelmä ja käsitteet

Osana ilmastosuunnitelmaa Turussa toteutettiin ensimmäistä kertaa kattava ilmastomuutoksen riskien ja haavoittuvuuden analyysi vuonna 2018. Riskianalyysi toteutettiin eurooppalaisen yhteisen työmallin (kaupunginjohtajien ilmastopuolustus, Covenant of Mayors) mallin mukaisesti. Analyysissä luotiin yleiskuva Turun kaupunkia uhkaavista ilmastoriskeistä. Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmastosta ja säästä ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoinnille, elinkeinoille ja ympäristölle. Lisäksi tunnistettiin kaupungin haavoittuvuudet eli ne osat alueet, joissa kaupunki on kykenemätön tai heikosti varautunut vastaamaan ilmaston lämpenemiseen.

⁷ Gregow, H. et al. 2021. Ilmastomuutoksen sopeutumisen ohjauskeino, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

LUONNOS 28.3.2022

sen aiheuttamiin muutoksiin sekä ääri-ilmiöihin. Haavoittuvuudeksi tunnistettiin sekä yhteiskunnallistaloudellisia että fyysisiä ja ympäristöllisiä tekijöitä. Lopuksi kartoitettiin ne sektorit, joiden arvioidaan olevan alttiimpia ilmaston lämpenemisen aiheuttamille muutoksille.

Riskianalyysi on nyt (9/2021–3/2022) päivitetty tuoreiden kansallisten materiaalien, paikallisten selvitysten sekä asiantuntija-arvioiden⁸ perusteella. Keskeinen päivityksessä hyödynnetty materiaali on esitetty taulukossa 4. Ilmastoriskejä arvioitiin mm. seuraavien tekijöiden osalta:

- Todennäköisyys (korkea, kohtalainen, matala)
- Riski- ja vaikutustaso (korkea, kohtalainen, matala)
- Odotettu muutos riskin voimakkuudessa (kasvaa, ei muutu, vähenee)
- Odotettu muutos esiintymistiheydessä (kasvaa, ei muutu, vähenee)
- Aikajänne (lyhyt, keskipitkä, pitkä aikaväli)
- Sektorit, joihin riskit vaikuttavat
- Haavoittuvat väestöryhmät.

Taulukko 4. Paikalliset, alueelliset sekä kansalliset selvitykset, joiden perusteella ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien analyysin päivitys toteutettiin Turussa.

Vuosi	Otsikko	Raja
2021	Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet	Kansallinen
2021	Varsinais-Suomen ilmastotiekartta 2030	Alueellinen
2021	Ehdotus Turun rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2022-2027	Paikallinen
2021	Baltic Sea Cooperation for Climate Resilience – Flood and Drought Risk Management	Paikallinen
2020	Kuinka kunnat kohtaavat ilmastonmuutoksen? Opas varautumistyön kehittämiseen	Kansallinen
2020	Turun Yleiskaava 2029 -ehdotuksen ilmastovaikutusten arviointi	Paikallinen
2018	Ilmastokestävä Suomi - Toimintamalli sää- ja ilmastorisken arviointien järjestämiseksi 2018	Kansallinen
2018	Sää- ja ilmastoriskit Suomessa – Kansallinen arvio 2018	Kansallinen
2018	Sään ja ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit Helsingissä 2018	Paikallinen
2018	Turun kaupungin kestävä ilmasto- ja energiatoimintasuunnitelma 2029:n riskiarvio tausta-aineistoineen	Paikallinen

Keskeiset käsitteet

Ilmastoriski

Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston, sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle. Riskin muodostumiseen vaikuttavat vaaratekijä, altistuminen ja haavoittuvuus (kuva 9).

Vaaratekijä

Riskiä aiheuttava ilmiö. Esimerkiksi myrsky, helleaalto tai rankkasade.

Altistuminen

Riskin kohteen sijainti. Altistuminen sääilmiöiden ja ilmastonmuutoksen vaikutuksille voidaan arvioida kohtaamisen perusteella: sijaitseeko jokin toiminta tai toimija paikassa, jossa niille mahdollisesti aiheutuu vahinkoa tai vaaraa. Kohteen sijainti on altistumisen kannalta keskeinen tieto. Esimerkiksi sijainti rannikolla tai tulvariskialueella asuminen.

⁸ Riskien, haavoittuvuuksien ja vaikutusten sekä sopeutumistoi-
mien konsultaatioissa oli mukana Turun yliopiston, Turun ammattikorkeakoulun, Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, Varsinais-Suomen liiton, Valonian, Luonnonvarakeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen sekä Turun kaupungin ja Sitowise Oy:n asiantuntijoita.

Haavoittuvuus

Riskin kohteen ominaisuudet. Haavoittuvuuteen vaikuttavat mm. taloudelliset olosuhteet, koulutus-taso, väestön ikärakenne sekä instituutiot ja organisaatiot, joiden kyky ennakoida altistumista ja vähentää hetkellisesti haavoittuvuutta on ratkaiseva seurausten suuruuden kannalta.

Sopeutuminen

Ihmisen ja luonnon järjestelmien kyky toimia nykyisessä ilmastossa ja varautuminen tuleviin ilmas-ton muutoksiin ja niiden seurausvaikutuksiin. Sopeutumisella pyritään ehkäisemään tai lieventä-mään ilmaston vaihtelevuudesta ja muutoksesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia ja hyötymään myönteisistä seurauksista. Sopeutuminen voi olla reagoimista tilanteisiin tai niitä ennakoivaa.



Kuva 9. Ilmastomuutoksen aiheuttaman riskin muodostumiseen vaikuttavat YK:n hallitustenväli-sen ilmastomuutospaneelin IPCC:n viidennen arviointiraportin mukaan vaaratekijä (hazard), altis-tuminen (exposure) ja haavoittuvuus (vulnerability).

5.3 Analyysin tulokset

Kaikki analyysissä tunnistetut ja arvioidut riskit on esitetty taulukossa 5. Tarkemmat kuvaukset merkittävimmiksi arvioiduista ilmastoriskeistä ja niiden vaikutuksista on koottu riskikortteihin liitteeseen 3. Analyysin perusteella voidaan tunnistaa kolme Turun kannalta merkittävää riskikokonai-suutta, jotka uhkaavat Turkuu nyt ja lähitulevaisuudessa: vesiin ja vesienhallintaan liittyvät riskit, ekosysteemien muutoksesta aiheutuvat riskit sekä kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit (kuva 10). Lisäksi tunnistettiin ja analysoitiin joukko muita riskejä, joiden arvioitiin uhkaavan Turkuu.



Vesiin ja vesien hallintaan liittyvät riskit

- Rankkasateet
- Tulvat, erityisesti hulevesi- ja merivesitulvat
- Muutokset jäätymis-sulamissyklissä

Ekosysteemien muutoksiin liittyvät riskit

- Lajistomuutokset, biodiversiteetin heikentyminen
- Taudit ja tuholaiset

Kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit

- Pitkittyneet helle- ja kuivuusjaksot
- Lämpösaarekeilmiö

Kuva 10. Turun kannalta merkittävimmiksi ilmatorisiksi tunnistetut kolme riskikokonaisuutta.

Taulukko 5. Turun riskien ja haavoittuvuuden analyysissä tunnistetut Turkua uhkaavat ilmatorisikit, arviot niiden kehityksestä sekä asiantuntijoiden näkemys arvion luotettavuudesta.

Vaaratekijä	Todennäköisyys	Vaikutus-taso	Odotettu muutos voimakkuudessa	Odotettu muutos esiintymistiheydessä	Aikajänne	Arvion luotettavuus	Riski-kortti
Äärimmäinen kuumuus	!!	!!	↑	↑	▶	*	RK1
Äärimmäinen kylmyys	!	!	?	?	▶▶	*	
Kuivuus ja veden niukkuus	!!	!!	↑	↑	▶▶	*	RK2
Maastopalot	!!	!!	↑	↑	▶	*	RK3
Jäätymis-sulamissykli	!!!	!!	↑	↑	▶	***	RK4
Rankkasateet	!!!	!!	↑	↑	▶▶	***	RK5
Vesisateet	!!!	!!	↑	↑	▶▶	***	
Lumisateet	!!!	!!!	↑	↓	▶	***	
Sumu	!	!	↑	↑	▶	*	
Rakeet	!	!	↑	↑	▶	*	
Tulvat ja merenpinnan nousu	!!!	!!!	↑	↑	▶	**	RK6
Hulevesitulvat	!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Merivesitulvat	!!!	!!!	↑	↑	▶▶▶	*	
Jokitulvat	!!	!!	↑	↑	▶	***	
Jokieroosio	!!!	!!	↑	↑	▶	***	
Myrskyt	!!!	!!	↑	↑	▶	*	RK7
Voimakas tuuli	!!	!!	↑	↑	▶	*	
Ukkosmyrskyt	!!	!!	↑	↑	▶	*	
Ekosysteemimuutokset	!!!	!!!	↑	↑	▶	***	RK8
Vieraslajit	!!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Biologiset vaaratekijät	!!	!!!	↑	↑	▶	***	RK9
Vesivälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Vektorivälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Ilmavälitteiset taudit	!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Hyönteisten levittämät taudit	!!	!!!	↑	↑	▶	***	
Kemialliset muutokset	!	?	↑	↑	?	*	
Maanvyörymät	!	!	↑	↑	▶▶▶	*	
Heijastevaikutukset	!!!	?	↑	↑	▶	**	RK10

! : matala
 !! : kohtalainen
 !!! : korkea
 ? : ei tiedossa

↑ : kasvaa
 ↓ : laskee
 ? : ei tiedossa

▶ : lyhyt, 20–30 vuotta
 ▶▶ : keskipitkä, 2050-
 ▶▶▶ : pitkä, 2100-luku
 ? : ei tiedossa

* : matala
 ** : kohtalainen
 *** : korkea

Turussa paikallisesti toteutuvien riskien lisäksi tunnistettiin globaalista muutoksesta aiheutuvia riskejä ja uhkia, jotka toteutuessaan vaikuttavat Turkuun. Tällaiseksi tunnistettiin esimerkiksi ilmastopakolaisten, eli paikallisen ilmaston muuttumisen tai ympäristökatastrofin seurauksena muuttamaan joutuvien ihmisten, lisääntyvä määrä. Toteutuessaan tämä saattaa vaikuttaa esimerkiksi kaupungin segregatioon.

Alueellinen yhteistyö ja sen toimivuus katsottiin ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta asiantuntijakonsultaatioissa erittäin tärkeäksi. Useat ympäristöhuollon toiminnot on Turun seudulla ja Lounais-Suomessa järjestetty alueellisesti ja näidenkin kannalta toimivan yhteistyön jatkuminen on tärkeää.

Myös riskien ja haavoittuvuuksien analyysissä asiantuntijat korostivat viherverkon eheyden sekä luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien turvaamisen merkitystä ilmastokestävyuden kannalta. IPCC:n kuudennen arviointiraportin mukaan 30–50 prosenttia maapallon maa-alasta, makeista vesistä ja meristä tulee saattaa tehokkaan suojelun tai ennallistamisen piiriin, jotta ekosysteemien toimivuus voidaan turvata.

5.4 Analyysityön jatko

Nyt päivitetty analyysi on osa ilmastomuutokseen varautumiseen ja sopeutumiseen tähtäävää työtä ja vahvistaa Turun pyrkimystä olla vastuullinen ja johtava ilmastokaupunki. Tämä toteutuu osin jo tehtyjen toimenpiteiden ja suunnitelmien kautta. Sopeutumistoimia suunnittelevat ja toteuttavat useat kaupungin palvelut ja toiminnot sekä kumppanit. Tämä työ on jatkuvaa.

Työn jatkon kannalta seuraaviksi vaiheiksi tunnistettiin seurantaindikaattoreiden määrittäminen, missä seurataan ja hyödynnetään kansallista kehitystyötä. Indikaattoreiden avulla voidaan seurata riskien ja niiden vaikutusten toteutumista sekä haavoittuvuuksien kehitystä ja kehittää ilmastotyötä. Tunnistettujen haavoittuvuuksien tarkempi analysointi ja niihin vastaaminen ovat varautumisen kannalta tärkeitä toimia. Tärkeä osa jatkotyötä on myös sopeutumistoimien jatkuva suunnittelu ja toteuttaminen.

6 Sopeutumisen tilannekatsaus ja sopeutumistoimet

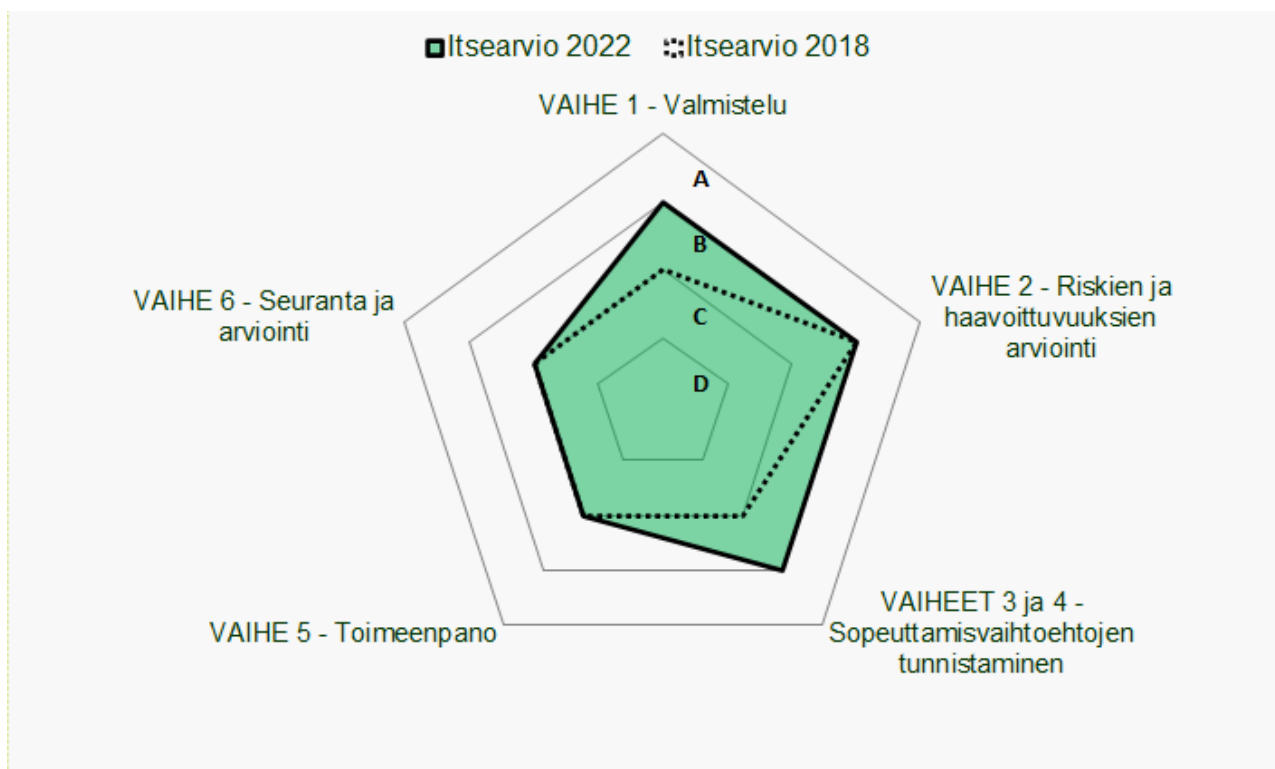
6.1 Sopeutumisen tilannekatsaus

Sopeutumisen tilannekatsaus tehtiin SECAP-raporttimallin mukaista sopeuttamisen tulostaulua hyödyntäen. Tulostauluun arvioitiin kaupungin oma tilanne ilmastonmuutokseen sopeutumisen työssä. Kaupungin omaa tilannetta 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 %)

Itsearviona tehdyn katsauksen toteuttivat Sitowise Oy:n konsulttien tukemana Turun kaupungin asiantuntijat ja sen avulla luotiin kuva Turun kaupungin sopeuttamisprosessin tämänhetkisestä tilasta. Sopeutumistyön vaiheet on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Sopeuttamisprosessin nykytilaa havainnollistettiin SECAP-raporttimallissa käytössä olevalla hämähäkkikuvaajalla (kuva 11). Turun kaupungin sopeutumisen työssä jo pidemmälle kehitetyt ja syvemmin käsitellyt osa-alueet on varjostettu vihreällä. Osa-alueet, jotka kaipaavat edelleen työtä jäävät puolestaan vihreän alueen ulkopuolelle.



Kuva 11. Turun ilmastonmuutoksen sopeutumisen tilannekatsaus.

Nykytilan katsauksen perusteella voidaan todeta, että ilmastonmuutoksen riskit ja haavoittuvuudet on Turussa saatu kohtalaisen hyvin arvioitua ja toimenpiteet tunnistettua. Muilla osa-alueilla työ on käynnistetty ja/tai edennyt kohtalaisesti. Merkittäviä sopeutumistoimia on jo myös suunniteltu ja toteutettu liittyen esimerkiksi kriittisen infrastruktuurin toimintavarmuuden parantamiseen. Haasteena on kuitenkin edelleen sopeutumistoimien kokonaiskuvan ja koordinaation vahvistaminen sekä osaa-

misen ja resurssien riittävyys kattavasti kaupungin palveluissa. Keskeisimpiä sopeutumistoimia liittyen esimerkiksi vesien hallintaan ja ekologiin riskihin tulisi vahvistaa. Seuraavassa (6.2.) esitetään tilannekatsauksen pohjalta luodut sopeutumisen kehityslinjat ja toimenpiteet.

6.2 Sopeutumistoimet

Turku varautuu tunnistettuihin ilmatoriskeihin ja niiden vaikutuksiin pyrkien kehittämään ilmasto-kestävämmäksi kaupungiksi.

Sopeutumiskokonaisuudet voidaan jakaa neljään osa-alueeseen⁹:

- Riskien ymmärtäminen
- Riskienhallinnan vahvistaminen
- Investoinnit sietokyvyn parantamiseksi
- Katastrofivalmiuden kehittäminen.

Riskien ymmärtäminen ilmastotietoa lisäämällä

Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat moninaisia ja niihin liittyy osittain suurtakin epävarmuutta. Vaikutukset voivat olla äkillisiä ja ennakoimattomia. Turku hyödyntää ajantasaista tietoa ympäristön ja maailman tilasta, joita seurataan aktiivisesti.

- Ympäristön tilan seuranta vahvistetaan ja siihen varataan riittävät resurssit.
- Alueen korkeakoulujen ja oppilaitosten kanssa tehdään tiivistä yhteistyötä ja niiden osaaminen hyödynnetään vahvuutena.
- Ratkaisuja etsitään yhteistyössä yli kunta- ja sektorirajojen.
- Ilmatoriskeistä ja niihin sopeutumisesta jaetaan tietoa ja niistä viestitään aktiivisesti.

Riskien ja niiden osatekijöiden sekä vaikutusten kehittymistä seurataan ja seuranta varten määritellään soveltuvat indikaattorit.

Riskienhallinnan vahvistaminen

Ilmatoriskien suunnitelmallinen hallinta kansallisella ja alueellisella tasolla on tärkeää tehokkaan sopeutumisen varmistamiseksi. Turulla on selkeä visio ja suunnitelma, riittävä osaaminen ja kyky ohjata ja koordinoita sopeutumistoimia eri palveluiden ja toimintojen sisällä ja niiden välillä sekä valmius osallistaa asiaankuuluvat sidosryhmät sopeutumistoimien suunnitteluun ja toteuttamiseen.

- Turku varautuu tunnistettuihin ilmatoriskeihin ja niiden vaikutuksiin pyrkien kehittämään ilmasto-kestävämmäksi kaupungiksi.

Tämä toteutuu osin jo tehtyjen toimenpiteiden ja suunnitelmien kautta. Liitteen 4 riskikortteihin on koottu merkittävimpien riskien osalta palvelut ja toiminnot sekä keskeiset suunnitelmat ja linjaukset, joissa riski on huomioitava.

Turun kannalta merkittävimmiksi arvioitujen riskien (vedet ja vesien hallinta, ekosysteemimuutokset ja kuumuuteen ja kuivuuteen liittyvät riskit) ehkäisemiseksi ja niihin sopeutumiseksi on osoitettu toimia.

⁹ Vrt. YK:n Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030:n mukaiset prioriteetit https://www.prevention-web.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

Vesien hallintaa edistävät toimet

Ilmastokestävyydestä huolehditaan rakentamisen, energiaverkoston, liikennejärjestelmän ja muun infrastruktuurin suunnittelussa, toteutuksessa ja ylläpidossa. Vesien hallintaan liittyviä riskejä, kuten rankkasateita, tulvia (hulevesi- ja merivesitulvat) sekä jäätymis-sulamissyklin muutoksia hallitaan muun muassa seuraavilla toimenpiteillä:

- Hulevesien hallinnan suunnittelu ja toteutus organisoidaan, vastuutetaan ja resursoidaan selkeästi.
- Tietoisuutta ja osaamista kestäväan hulevesien hallintaan liittyen lisätään jatkuvasti.
- Hulevesiä hyödynnetään vetovoimaisen kaupunkimiljöön rakentamisessa.
- Vesistöjen ja pohjavesien hyvän tilan saavuttamista tuetaan hulevesien hallinnalla.
- Estetään kaupunkitulvien synty ja varaudutaan niihin.
- Rakennetun ympäristön vihertehokkuutta parannetaan.
- Metsäojituksia vähennetään.
- Muita luontopohjaisia ratkaisuja kehitetään ja otetaan käyttöön aktiivisesti.
- Varataan riittävät resurssit liukkaudentorjuntaan ja katupölyn ehkäisyyn.

Ekosysteemien turvaamista edistävät toimet

Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien turvaaminen suojelun ja ennallistamisen keinoin on olennainen osa ilmastokestävyyttä. Kaupunkistrategian mukainen luontokaupunkitavoite sekä luonnon monimuotoisuusohjelma tukevat vahvasti tätä tavoitetta.

Turussa säilytetään monipuolien lajisto ja pysäytetään luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. Uhanalaiset lajit ja luontotyypit tunnistetaan ja niiden säilyminen turvataan. Lajien elinolosuhteita parannetaan ja monimuotoisuutta pyritään kehittämään. Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia uhkia torjutaan.

Viheralueiden pirstoutuminen pysäytetään täydentämällä viherverkostoja ja lisäämällä ekologisia käytäviä ja kaupunkivihreää. Maankäytön suunnittelussa huomioidaan ja säilytetään tärkeimmät viherkäytävät. Metsäekosysteemien säilyminen turvataan metsänhoitosuunnitelman toimenpitein.

Puulajivalikoiman tavoitteena on, että Turun kaupunkipuusto on ekologisesti ja ilmastollisesti kestävä sekä monimuotoista niin lajistoltaan kuin geneettisesti. Monilajinen ja monimuotoinen kaupunkipuusto vähentää tauti- ja tuholaisriskiä sekä vähentää ilmastonmuutoksen tuomia riskejä, ja parantaa samalla kaupungin maisemakuvaa, luo viihtyisää ympäristöä ja lisää taloudellista aktiiviteettia.

Pölyttäjien edellytyksiä menestyä tuetaan edistämällä mehiläisten kasvatusta kaupungissa ja säilyttämällä niiden suosimia elinympäristöjä. Paikalliseen lajistoon perustuvia niittyjä ja ketoja suositetaan nurmikoiden sijaan kaupunkiympäristössä, ja syötävää tarjoavia puita ja pensaita pyritään lisäämään puistoissa ja piholla. Vieraslajien torjuntaan varataan riittävät resurssit.

Kuumuuden ja kuivuuden vaikutuksia torjuvat toimet

Turku tiedostaa ja on varautunut todennäköisesti yleistyviin ja voimistuviin hellejaksoihin. Niiden vaikutukset kaupungissa tunnetaan ja helteille ja kuivuudelle erityisen alttiit väestöryhmät ja alueet on kaupungissa tunnistettu. Hyvin suunnitellulla varautumisella ehkäistään helteiden ja kuivuuden aiheuttamaa epämukavuutta sekä ihmisiin ja omaisuuteen kohdistuvia vahinkoja.

LUONNOS 28.3.2022

- Turku tunnistaa lisääntyneen ilmastoinnin ja jäädytyksen tarpeen rakennettavissa ja saneerattavissa rakennuksissa ja kehittää ilmastokestäviä ja energiatehokkaita ratkaisuja kumppaneidensa kanssa.
- Turku on tunnistanut ja hyödyntää kaupunkivihreää (esim. viherrakenteet, viherkatot, kaupunkimetsiköt, katupuut) paitsi luonnonmonimuotoisuuden ylläpitämisessä myös lämpösäarekeilmiön torjunnassa.
- Vesihuollon valmiutta kehitetään yhdessä kumppanien kanssa pitkittyneiden kuivuusjaksojen haittojen minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi.
- Kuumuuden ja kuivuuden aiheuttamista haitoista ja keinoista niihin varautumiseksi viestitään.
- Maa- ja metsätalouden varautumista ja kykyä selviytyä kuumuuden ja kuivuuden aiheuttamista haasteista kehitetään yhteistyössä kumppanien kanssa.

Investoinnit sietokyvyn parantamiseksi

Kriittisen infrastruktuurin toimintavarmuutta parannetaan ennakoiden ja kustannustehokkaasti yhteistyössä seudun muiden toimijoiden kanssa. Merkittäviä varautumiseen liittyviä investointeja toteutetaan myös konserniyhteisöjen ja yhteisten yhtiöiden kautta. Tällaisia ovat esimerkiksi:

- sähköverkon toimintavarmuuden parantaminen myrskyjen, tulvien ja kuumuusjaksojen varalta
- energiaomavaraisuuden lisääminen
- vesihuollon järjestelmien toimintavarmuuden parantaminen
- jätevesiverkoston ja puhdistamon toimintavarmuuden parantaminen.

Kaupunki pyrkii myös julkisilla hankinnoillaan edistämään sopeutumistoimia, kuten paikallisen ja kestäväen ruokatuotannon kehittymistä.

Julkisten investointien lisäksi myös yksityisillä investoinneilla voidaan edistää sopeutumista ja ehkäistä ilmatoriskien vaikutuksia. Tällaisilla toimilla on mahdollista kehittää niin kaupunkilaisten, yhteisöjen ja koko kaupungin sietokykyä.

- Turku tarjoaa tietoa ja kannustaa ilmastonmuutokseen sopeutumiseen tähtääviin toimiin ja investointeihin.
- Kriittisiä toimijoita kannustetaan tekemään omat riskiarviot ja valmiussuunnitelmat sekä tarvittavat investoinnit esimerkiksi pitkien kantaverkon sähköjakelukeskeytysten varalta.

Katastrofivalmiuden kehittäminen

Yhteisöllisyyden ja tietoisuuden lisäämisen avulla vähennetään haavoittuvuutta. Tietyt väestöryhmät, kuten ikääntyneet, ovat erilaisten sosiaalisten, taloudellisten ja terveydellisten syiden vuoksi usein erityisen haavoittuvaisia esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden aiheuttamille häiriötilanteille, jotka vaikeuttavat arkea.

Häiriötilanteiden, kuten myrskyjen aiheuttamien sähkökatkojen, ennakointi ja niihin varautuminen ovat tärkeitä keinoja selviytyä. Toisaalta omatoimisuus, yhteisöllisyys ja naapuriapu ovat erityisen tärkeitä häiriötilanteissa, kun viranomaisten kapasiteetti ylikuormittuu. Yhteisöllisyyden tukeminen on siten erinomaista varautumista poikkeustilanteisiin ja edesauttaa samalla ilmastosuunnitelman 2029 muiden tavoitteiden toteutumista.

- Turussa ilmatoriskien vaikutukset tunnistetaan ja niihin sopeutumista kehitetään kaupunginosittain yhteistyössä asukasyhdistysten ja asukkaiden kanssa.

Tehokas sopeutumiseen tähtäävä työ ei tarjoa ainoastaan sietokykyä ilmastonmuutoksen vaikutuksista selviytymiseen, vaan vaikuttaa myös kaupunkiympäristössä elävän väestön elämänlaatuun sekä turvaa ihmisten elinkeinon ja hyvinvoinnin. Kyky palautua häiriötilanteista ja sään ääri-ilmiöiden aiheuttamasta tuhosta on tärkeä osa sopeutumista.

- Turku ottaa opikseen ja kehittää sopeutumistaan ja valmiuttaan palautua ilmastonmuutoksen vaikutuksista menneiden kokemusten perusteella.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on yhteistyötä

Kuten muussakin ilmastotyössä ovat yhteistyökumppanit ja yhteistyöverkostot merkittävässä roolissa myös ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta. Merkittäviä yhteistyökumppaneita sopeutumistyössä ovat ELY-keskus, Varsinais-Suomen liitto, alueen muut kunnat ja Valonia, hyvinvointi-alueen toimijat (alueellisista terveystalveista, vanhus- ja vammaispalveluista vastaavat toimijat), alueellinen pelastustoimi, tutkimuslaitokset, korkeakoulut ja oppilaitokset sekä yritykset.

- Turun kaupunki edistää yli kuntarajojen aktiivisessa yhteistyössä kumppaneiden kanssa sovittuja toimia, linjauksia ja tavoitteita ilmastonmuutokseen vaikutuksiin sopeutuakseen.
- Turku varaa alueelliseen yhteistyöhön riittävät resurssit ja haastaa muut kunnat mukaan sopeutumistyöhön.

Yhteisöllisyyden merkitys sopeutumisessa:

- Sään ääri-ilmiöt voivat aiheuttaa alueellisesti laajoja poikkeustilanteita, joiden nopeaan korjaamiseen kapasiteetti ei riitä. Poikkeuksellisissa ja ennakoimattomissa tilanteissa asukkaiden valmius omatoimisuuteen, oman ympäristönsä tunteminen ja tukea tarvitsevien ihmisten auttaminen on kriittistä.
- Yhteisöllisyyden tukeminen on siten erinomaista varautumista poikkeustilanteisiin. Paitsi kansalaisten myös järjestöjen merkitys yhteisöllisyyden kannalta on tunnistettu Turussa.

Sopeutumishankkeet:

- Aktiivinen osallistuminen kehittämishankkeisiin varmistaa uusimman tiedon hyödyntämisen, vahvistaa edelläkävijyyttä ja lisää Turun kiinnostavuutta kansainvälisesti.

Edellä käsiteltyjen toimenpidekokonaisuuksien ohjaamiseksi luodaan ja vahvistetaan sopeutumistoimien kokonaiskuvaa sekä koordinaatiota osana ilmastopolitiikan ohjausta ja palvelukokonaisuuksien ja konserniyhteisöjen johtamista ja toimintaa. Ilmastonmuutokseen varautuminen ja sopeutumistoimet koskettavat kaupungin toimintaa laajasti ja vaikuttavat merkittävästi kansalaisten hyvinvointiin erityisesti tilanteissa, joissa ilmatoriskit toteutuvat. Negatiivisiin vaikutuksiin varautumisen ohella etsitään muutoksesta aiheutuvia systemisiä hyötyjä.

7 Lopuksi

Ilmastomuutos haastaa ja Turku vastaa. Ilmastonkestävä 1,5 asteen elämä ja kaupunki ovat ulottuvillamme. Vähähiilinen kiertotalous on jo toteutumassa. Monimuotoinen ja upea luonto ympärillä lämme kaipaa turvaamista.

Uusiutuva kaupunki luodaan aina uudestaan, joka päivä. Silti tämän päivän kaupunki on aina jo eilen tehty, menneisyyden tuottama. Eikä kaupunki ole koskaan valmis – tämän päivän hyvät uutudet ovat pian vain historian muistoja.

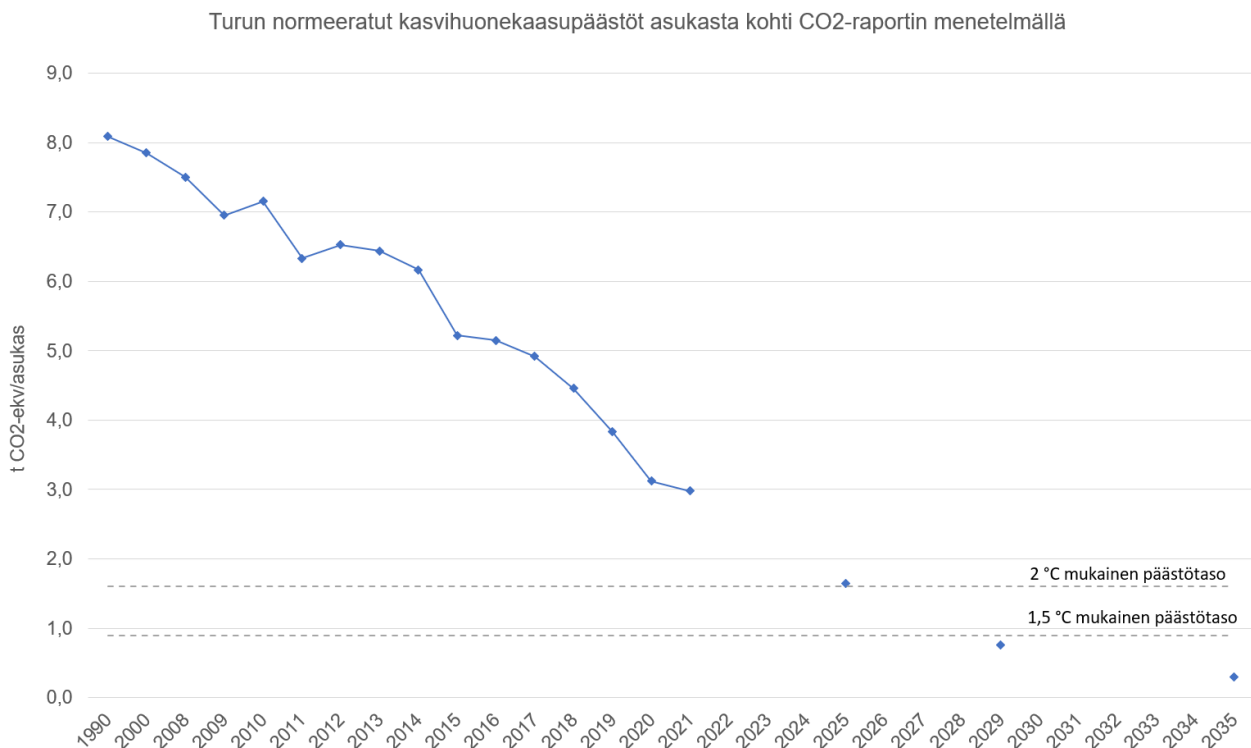
Parhaat ratkaisut luodaan ja tarina kerrotaan yhdessä. Kaupungin kertomus välitetään tulevaisuuteen ja tehdyt tekemme muokkaavat seuraavan sukupolven ympäristöä ja lähtökohtia.

Hiilineutraali Turku tehdään yhdessä. Työ jatkuu kauan, mutta aikaa ei ole yhtään hukattavaksi.

Yhdessä selviämme myös ilmastonmuutoksen riskeistä ja vaikutuksista – sekä muista uhkatekijöistä, joita yhteiskuntaamme kohdistuu.

Myös Sinun panoksesi ratkaisee, miten onnistumme ja mitä saamme aikaiseksi!

Työn iloa!



Turku on vahvasti matkalla kohti hiilineutraaliutta 2029 sekä Pariisin ilmastosopimuksen mukaista elämää. Suurin päästövähennys on tähän mennessä saavutettu uusiutuvan energian lisäämisellä, mutta myös energiatehokkuuden parantamisella on ollut merkitystä ja liikkumisen päästöjä on myös onnistuttu merkittävästi alentamaan. Omien toimien rinnalla myös valtion linjaukset ovat tukeneet tavoitteiden saavuttamista.

Ilmastosuunnitelman 2029 liitteet

1. Laskentamenetelmän kuvaus
2. Ilmastotoimien SECAP-kortit (lista)
3. Ilmastonmuutoksen riskikortit
4. Sopeutumisen tilannekatsaus
5. Ilmastosuunnitelman käsitteitä

LIITE 1. Laskentamenetelmän kuvaus

L1.1 Laskentamenetelmät

Kaupunkien kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan on käytettävissä useita eri menetelmiä. Turun päästöjä on seurattu usean vuoden ajan Suomessa laajasti käytetyllä CO₂-raportin laskentamenetelmällä. CO₂-raportin mukainen päästölaskenta on valittu myös strategian seurannan ja alueen MAL-työn mittariksi. CO₂-raportin laskentamenetelmän mukaiset tulokset on esitetty kohdassa 2.2. CO₂-raportin laskentamenetelmä sekä laajemmat tulokset on kuvattu tarkemmin vuosittain julkais-tavassa CO₂-raportin vuosiraportissa.

CO₂-raportin lisäksi Turku seuraa kasvihuonekaasupäästöjensä kehitystä kaupunginjohtajien ilmas-tosopimuksen (Covenant of Mayors) mukaisella SECAP-menetelmällä. SECAP-menetelmän mukai-set päästöt on laskettu vuosilta 1990, 2015 ja 2020 (kohta 2.2). Tiedot on raportoitu EU:lle. Jatkossa raportoidaan seurantavuodet 2025 ja 2029.

CO₂-raportin laskentamenetelmä on pääosin yhteensopiva SECAP-menetelmän kanssa. Merkittä-vimmät erot ovat tietojen esitystavassa (sektorijako) sekä käytettävässä sähkönkulutuksen päästö-kertoimessa. Ilmastosuunnitelman SECAP-laskentaa varten CO₂-raportin mukaiset päästöt on muo-kattu SECAP-menetelmää vastaavaksi.

L1.2 SECAP-menetelmän kuvaus

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

Päästölaskentaan sisältyvät energiaperäiset päästöt kaupungin rakennuksista ja toiminnoista (ml. katuvalaistus), palvelurakennuksista ja toiminnoista, asuinrakennuksista, päästökaupan ulkopuoli-sesta teollisuudesta sekä liikenteestä. Liikenteen päästöt on jaettu kaupungin ajoneuvoihin, joukko-liikenteeseen sekä yksityiseen ja kaupalliseen liikenteeseen. SECAP-laskennassa mukana olevat sektorit on esitetty taulukossa L1.1. Verrattaessa SECAP-laskentaa CO₂-raportin laskentaan sisäl-tyvät lisäksi raide-, ilma- ja vesiliikenteen päästöt, maatalouden päästöt sekä jätehuollon päästöt.

Taulukko L1.1. SECAP-laskennan sektorit, määritelmät ja energiamäärien tiedonlähteet

Sektori	Määritelmä	Tietolähde (energia)
RAKENNUKSET, TOIMINNOT JA TEOLLISUUS		
Kaupungin ra-kennukset ja toiminnot	Kaupungin omistamat ja hallinnoimat rakennukset (poislukien asuinrakennukset), katuvalaistus ja kau-pungin työkonoiden käyttämät polttoaineet.	Turun kaupunki
Palveluraken-nukset ja toi-minnot	Muut kuin kaupungin omistamat tai hallinnoimat liike-, toimisto-, liikenne-, hoitoalan-, kokoontumis-, opetus-, varasto- ja muut rakennukset.	CO ₂ -raportti
Asuinraken-nukset	Asuinrakennukset, mukaan lukien kaupungin omista-mat ja hallinnoimat asuinrakennukset.	CO ₂ -raportti
Teollisuus (päästökaupan ulkopuolinen)	Päästökauppaan kuulumaton teollisuus (eli kaikki teol-lisuus Turun alueella). Teollisuuden rakennusten ener-giankulutus sekä teollisuuden polttoaineen käyttö.	CO ₂ -raportti

LIIKENNE		
Kaupungin ajoneuvot	Kaupungin omat ajoneuvot	Turun kaupunki
Joukkoliikenne	Joukkoliikenteen linja-autot (Föli-liikenne kaupungin alueella)	Turun kaupunki
Yksityinen ja kaupallinen liikenne	Turun kaupungin alueella tapahtuva tieliikenne, poisluken kaupungin omat ajoneuvot ja joukkoliikenteen linja-autot.	VTT:n Liisa-malli

Rakennuksissa käytetty energia on jaettu sähköön, kaukolämpöön ja lämmityksessä käytettyihin polttoaineisiin. Kaukokylmä on käytössä joissakin rakennuksissa Turussa. Kaukokylmää ei kuitenkaan laskennassa olla eritelty, sillä Turussa kaukokylmää tuotetaan joko lämmön ja sähkön yhteistuotannon yhteydessä, päästöttömästi hukkalämpöjä hyödyntäen tai sähköllä. Kaukokylmän tuotannon energiankulutus ja mahdolliset päästöt ovat siten mukana jo kaukolämmön tai sähkönkulutuksen päästöissä. Päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden energiankulutus on jaettu teollisuusrakennusten kuluttamaan lämmitysenergiaan, sähköön, teollisuuden käyttämiin polttoaineisiin sekä työkonien polttoaineisiin. Liikennepolttoaineet kattavat bensiinin ja dieselin sekä polttoaineiden sisältämät biokomponentit.

L1.3 SECAP-menetelmän päästökertoimet

SECAP-päästölaskenta perustuu niin kutsuttuun kulutusperusteiseen laskentatapaan, jonka lähtökohtana on energiankulutus Turun alueella. Energiankulutuksen päästökertoimet (päästö kulutettua energiayksikköä kohti) määritellään seuraavasti:

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

SECAP-laskentaohjeen mukaisesti Turussa käytetyn sähkön päästökerroin lasketaan ottaen huomioon Turku Energian ja muiden Turun kaupungin omistuksessa olevien toimijoiden sähköntuotanto sekä kaupungin rakennuksissa käytössä oleva sertifioitu vihreä sähkö. Vuosittain muuttuva sähkön päästökerroin on laskettu seuraavan kaavan mukaisesti:

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

jossa:

EFE = paikallinen sähkön päästökerroin

TCE = sähkön kokonaiskulutus Turussa

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

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

LUONNOS 28.3.2022

NEEFE = kansallinen sähkön päästökerroin laskentavuodelle

$\Sigma \text{CO}_{2\text{LPE}}$ = Turku Energian ja muiden kaupungin omistamien toimijoiden sähköntuotannon päästöt

$\Sigma \text{CO}_{2\text{GE}}$ = vihreän sähkön tuotannosta aiheutuvat päästöt (laskettu nollopäästöisiksi)

SECAP-laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty taulukossa L1.2. Taulukossa on lisäksi esitetty vuosien 1990 ja 2015 SECAP-laskennoissa käytetyt päästökertoimet.

L1.2. SECAP-laskennassa käytetyt vuosien 1990, 2015 ja 2020 päästökertoimet (t CO₂-ekv/MWh).

Vuosi	Sähkö		Fossiiliset polttoaineet						Uusiutuvat energiat		
	Paikallinen	Kauko-lämpö	Neste-kaasu	Lämmitysöljy	Die-sel	Ben-siini	Hilli	Muut fossiiliset polttoaineet	Bio-kaasu	Biopoltto-aine	Muut bio-massat
2020	0,078	0,064	0,234	0,267	0,267	0,277	0,342	0,271	0,001	0,002	0,010
2015	0,210	0,212	0,234	0,266	0,252	0,289	0,342	0,275		0,002	0,009
1990	0,234	0,312	0,234	0,269	0,252	0,289	0,342	0,285			0,009

Verrattaessa SECAP-laskentamenetelmää CO₂-raportin menetelmään eroavat laskennoissa käytetyt sähkön päästökertoimet toisistaan. CO₂-raportin laskennassa käytetään valtakunnallista sähkön päästökerrointa.

L1.4 Lämmitystarvekorjaus

Vuosittainen lämmitystarve vaikuttaa huomattavasti päästöjen kehitykseen. Kun lämmitystarpeen vaihtelu poistetaan, pystytään toteutettujen toimenpiteiden vaikutuksia seuraamaan ja todentamaan selkeästi. Turun ilmastosuunnitelman päästölaskennassa käytetään ensisijaisesti lämmitystarvekorjattua laskentaa. Tämän lisäksi päästöjä seurataan myös lämmitystarvekorjaamattomina. Myös vuosittainen CO₂-raportin laskenta tehdään vuosittaisen lämmitystarpeen vaihtelun huomioivan laskennan lisäksi lämmitystarvekorjattuna. Laskennassa rakennusten lämmitysenergian tarve korjataan vastaamaan ilmastollista vertailukautta (1981–2010).

L1.5 Energiataseet

SECAP-laskennan mukaiset energiataseet (MWh) vuodelta 2020 on esitetty EU:lle tehtävän raportoinnin mukaisissa taulukoissa L1.4 ja L1.5. Energiataseet on esitetty lämmitystarvekorjattuna vastaamaan ilmastollista vertailukautta (1981–2010) ja lämmitystarvekorjaamattomana. Yhteenveto energiankulutuksesta vuonna 2020 on esitetty taulukossa L1.3. Taulukossa on lisäksi esitetty vuosien 1990 ja 2015 energiataseet.

Taulukko L1.3. Energiataseet vuosina 1990, 2015 ja 2020.

Energiankulutus (MWh)	1990	2015	2020
Lämmitystarvekorjattu	4575952	4785307	4610480
Lämmitystarvekorjaamaton	4368649	4420519	4191814

L1.4. Turun lämmitystarvekorjattu energiataase vuonna 2020 SECAP-menetelmällä.

Sector	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]																Total
	Electricity	District heating	Fossil fuels							Renewable energies							
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biogas	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES																	
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	84810	167578				19945											272333
Municipal buildings, equipment/facilities	73102	167578				19945											260625
Public lighting	11708																11708
Other																	
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	609299	400804			50737												1060840
Institutional buildings	609299	400804			50737												1060840
Other																	
<u>Residential buildings</u>	598321	985910			105747									144227			1834204
<u>Industry</u> Non-ETS	254638	250764	6822	60379		28986		20839	138148	9589				18258			788424
ETS (not recommended)																	
Buildings, equipment/facilities and industries not allocated																	
Subtotal	1547068	1805056	6822	216863	19945	28986	20839	138148	9589				162484				3955802
TRANSPORT																	
<u>Municipal fleet</u>						1322	364						272				1958
Road						1322	364						272				1958
Other																	
<u>Public transport</u>						47323							7640				54963
Road						47323							7640				54963
Rail																	
Local and domestic waterways																	
Other																	
<u>Private and commercial transport</u>						287818	226851						83088				597757
Road						287818	226851						83088				597757
Rail																	
Local and domestic waterways																	
Local aviation																	
Other																	
Transport not allocated																	
Subtotal					336464	227214							91000				654678
OTHER																	
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>																	
Other not allocated																	
Subtotal																	
TOTAL	1547068	1805056	6822	216863	356409	256201	20839	138148	9589				91000	162484			4610480

L1.5. Turun lämmitystarvekorjaamaton energiatase vuonna 2020 SECAP-menetelmällä.

Sector	FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh]																Total
	Electricity	District heating	Fossil fuels							Renewable energies							
			Natural gas	Liquid gas	Heating oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biogas	Plant oil	Biofuel	Other biomass	Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES																	
<u>Municipal buildings, equipment/facilities</u>	84810	104924				19945											209680
Municipal buildings, equipment/facilities	73102	104924				19945											197971
Public lighting	11708																11708
Other																	
<u>Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities</u>	601190	355876			40568												997633
Institutional buildings	601190	355876			40568												997633
Other																	
<u>Residential buildings</u>	581000	799300			89352									144227			1613879
<u>Industry</u>	242000	203300	6822	48002			28986		20839	138148	9589			18258			715945
Non-ETS																	
ETS (not recommended)																	
Buildings, equipment/facilities and industries not allocated																	
Subtotal	1509000	1463400	6822	177922	19945	28986	20839	138148	9589				162484				3537136
TRANSPORT																	
<u>Municipal fleet</u>						1322	364						272				1958
Road						1322	364						272				1958
Other																	
<u>Public transport</u>						47323							7640				54963
Road						47323							7640				54963
Rail																	
Local and domestic waterways																	
Other																	
<u>Private and commercial transport</u>						287818	226851						83088				597757
Road						287818	226851						83088				597757
Rail																	
Local and domestic waterways																	
Local aviation																	
Other																	
Transport not allocated																	
Subtotal						336464	227214						91000				654678
OTHER																	
<u>Agriculture, Forestry, Fisheries</u>																	
Other not allocated																	
Subtotal																	
TOTAL	1509000	1463400	6822	177922	356409	256201	20839	138148	9589				91000	162484			4191814

LIITE 2. Ilmastotoimien SECAP-kortit

SECAP-korttimallit on tehty palvelemaan sekä kaupungin omaa organisaatiota että konserniyhteisöjä ja muita toimijoita. Tavoitteena on kuvata selkeästi ja ytimekkäästi kaupungin ja konsernin omat ilmastomuutoksen hillintätoimet sekä aktivoida kansalaiset, yhteisöt, yritykset ja korkeakoulut – koko kansalaisyhteiskunta – mukaan luomaan ilmastotoimia ja toteuttamaan hiilineutraalia Turku.

Ilmastosuunnitelman osassa 1. on kuvattu tarkemmin, miten kortit liitetään ilmastosuunnitelman toteuttamiseen ja ohjaukseen vuosittain ja osassa 3., millaisen temaattisen kokonaisuuden hillintätoimenpiteet muodostavat. Alla on taulukko SECAP-korteista. Kortit päivittyvät ja niitä valmistellaan jatkuvasti lisää Ilmastosuunnitelman toteuttamisen osana. Perustiedot korteista viedään Hiilineutraali Turku -sivustolle, ja osasta viestitään laajemmin (<https://www.turku.fi/hiilineutraali-turku/yrityksille/yritysten-ja-yhteisojen-ilmastotekoja>).

SECAP-kortti on lyhyt, käyttäjäystävällinen ja ohjaava tapa luoda ilmastotoimia ja tuoda niitä osaksi hiilineutraalin Turun toteuttamista yhdessä. SECAP - Sustainable Energy and Climate Action Plan

Lista SECAP-toimenpidekorteista (28.2.2022):

Nro	Toimenpiteen otsikko	Päätoteuttaja	Muut toteuttajat ja kumppanit
1	Hiilineutraali Lämpö	Turku Energia	Turku Energia osakkuusyhtiöineen ja kumppaneineen
2	Kaksisuuntainen älykäs kaukolämpöverkko	Turku Energia	Turun kaupunki, Tekes, VTT, Sitra, Energiategollisuus ry, Skanssin kauppakeskus, YH kodit, Hartela
3	Naantalin monipolttolaitoksen bio-osuuden lisäys	Turku Energia	Turun Seudun Energiantuotanto Oy, Fortum
4	Energian varastoinnin ratkaisujen lisääminen (kaukolämpö & kaukokylmä)	Turku Energia	
5	Kaukolämpöverkon verkostohäviöiden vähentäminen	Turku Energia	
6	Kuntalaisten energiakäännö (hanke / hankkeet)	Turku Energia	Turun kaupunki, Sitra, Turku Energia, Turku-konsernin tiloista ja asumisesta vastaavat yhtiöt ja yhteisöt, Turun yliopisto
7	Hiilineutraali sähkö	Turku Energia	Turku Energia osakkuusyhtiöineen ja kumppaneineen
8	Aurinkojärjestelmien rakentaminen kaupunkikonsernin kiinteistöihin	Turku Energia	Turun kaupunki, konserniyhtiöt ja -yhteisöt
9	Energiategokkuuskartoitusten toteuttaminen kaupungin kiinteistöissä	Turun kaupunki	Turku Energia, kumppanit ja asiantuntijat

10	Kysyntäjousto kaupungin kiinteistöissä	Turku Energia	Turku Energia, Turun kaupunki ja konserniyhteisöt
11	Joukkoliikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaaminen biopolttoaineilla	Föli	Liikennöitsijät ja toimittajat
12	Hiilineutraali suuren kapasiteetin joukkoliikennejärjestelmä	Turun Kaupunki	Muut osallistuvat kunnat, valtio, Föli, rakentajat ja toimittajat
13	Sähköinen bussiliikenne	Föli	Osakaskunnat, Turun kaupunkiliikenne Oy, liikennöitsijät ja teknologiakehittäjät
14	Joukkoliikenteen runkolinjat	Föli	Turun kaupunki ja muut osakaskunnat, liikennöitsijät ja toimittajat
15	Joukkoliikenteen matkustajainformaatio ja häiriöhallinta	Föli	Turun kaupunki ja muut osakaskunnat, liikennöitsijät ja toimittajat
16	Sähköautojen latauspiestiverkon parantaminen	Turun kaupunki	Turku Energia, latauspiestiopeaattorit sekä kiinteistöjen omistajat ja käyttäjät
17	Kaksisuuntaisen latauspiesteen (V2G) pilotointi ja kehitys	Turku Energia	Turun kaupunki ja latausopeaattorit
18	Latauspiestien toteuttaminen kaupungin kiinteistöjen yhteyteen	Turku Energia	Turun kaupunki, muut Turun seudun kunnat
19	Biokaasun liikennekäytön edistäminen	Turun kaupunki	Turun AMK, Kasvukäytävän hankekumppanit ja muut yhteistyökumppanit
20	Pyöräilyn laatukäytävät ja pääverkosto	Turun kaupunki	TKS Kunnat
21	Kaupunkipyöräjärjestelmä	Turun kaupunki	Föli, ECCENTRIC-hanke (max. 8/2020 asti), toteuttajat ja toimittaja
22	Suurivolumisten massojen hyödyntäminen kaupungissa	CIRCVOL 6-aikahanke	CIRCVOL 6-aikahanke, TScP, Kiertomaa, yhteensä 12 toteuttajaa
23	Metsien hiilinielut	Turun kaupunki	muut metsänomistajat asukkaat
24	Kaupungin hiilinielut	Turun kaupunki	Ylläpitäjät, maanomistajat, rakennuttajat
25	Täyssähköinen ja hiilineutraali kuljetuskalusto pyörä- ja tavarakuljetuksiin.	Futureko Oy	Autokori ja -verhoilu J. Lehtinen Oy

26	TSYK Lukion aurinkopaneelit	Turun Sivistystoimiala - TSYK Lukio	TSYK:n Kannatusyhdistys, Turku Energia, AMK, Solar LAB
27	TVT Asunnot Oy: Lämpökuuri-kampanja	TVT Asunnot Oy	Nitro, tärkeässä roolissa kohderyhmä eli asukkaat.
28	TVT Asunnot Oy: Vesikuuri-kampanja	TVT Asunnot Oy	Mainostoimistot SST ja Nitro sekä kohderyhmä eli asukkaat.
29	Turun ylioppilaskyläsäätiön asuntokohde Aitiopaikka: aurinkosähkö	Turku Energia, Finn-Wind, YIT	Turun ylioppilaskyläsäätiö.
30	Turun ylioppilaskyläsäätiön asuntokohde Tyyssija: jäteveden lämmöntalteenotto	Turun ylioppilaskyläsäätiö	Turku Energia, mahdollisesti Turun AMK, rakennuttajat valikoituvat myöhemmin.
31	VASO:n Lean Heat -järjestelmä	Varsinais-Suomen Asumisoikeus Oy	Isännöitsijät, vuorovaikutus asukkaiden kanssa, Lean Heat palveluntuottaja
32	VASO: Passiivenergiatalo Soinen	Hartela Oy urakoitsijana	Arkkitehtitoimisto Kimmo Lyylykangas arkkitehtinä, Naantalin kaupunki, TEKES, ARA ja RAKLI .
33	VASO: Uusiutuvaan energiaan siirtyminen perusparannushankkeissa	LVI-suunnittelijat ja energiamuotojen toteuttajaurakoitsijat (valikoituvat kilpailutuksessa)	
34	Turun kaupungin ruokapalveluiden hiilineutraalius	Konsernihallinto, strateginen hankinta	SYKE, Arkea Oy
35	Artukaisten höyryntuotantolaitos	Turku Energia	Bayer Oy, Suomen Nestlé Oy, Oy Lunden Ab Jalostaja, PCAS Finland Oy ja Eckes-Granini Finland Oy
36	Naantalin monipolttoainevaihtolaitoksen savukaasulauhdutin	Turun Seudun Energiantuotanto Oy	
37	Turku Energian suurin aurinkovoimala ruokkii Meyer Turun risteilylaivojen rakentamista	Turku Energia	Finnwind Oy, Meyer Turku Oy
38	Turun Kauppatorin ja Toriparkin aurinkolämpöratkaisu	Toriparkki Oy	Turun Kaupunki, Turku Energia ja nollaE
39	Lisää kestäviä valintoja kongressien suunnittelussa	Turun kaupungin Kongressiyksikkö	Turun kaupungin Kongressiyksikön yhteistyökumppanit: Turun alueen kokous- ja juhlatilat, hotellit ja oheishjelmien tuottajat
40	Laivaliikenteen päästöjen vähentäminen	Meriaura Group	

41	Lämpöä-hanke	Turun ammattikorkeakoulu Oy	
42	Kuudennen aallon älykäs ja resurssiniukka yritystoiminta	Bastu / Turun yliopiston elinkeinoelämä-palvelu	Quadruple Helix-verkosto, joka koostuu yli kahdesta sadasta elinkeinoelämää, julkista sektoria, tutkimus- ja asiantuntijaorganisaatioita ja kansalaisyhteiskuntaa edustavasta toimijasta.
43	Valonian energianeuvonta	Valonia	
44	Turun yliopistosta hiilineutraali vuoteen 2025 mennessä.	Turun yliopisto	Suomen yliopistokiinteistöt Oy, Turun teknologiakiinteistöt
45	Työ- ja koulumatkaliikkumiselvitykset - keino löytää vaikuttavia päästövähennystoimenpiteitä	Valonia	
46	Tavarat kiertoon -kaluste-kierrätysjärjestelmä	Työllisyyspalvelukeskus ja Hankekehittämisyksikkö	Sivistystoimiala Hyvinvointitoimiala
47	Ikäihmisten osallisuuden lisääminen joukkoliikenteen suunnittelussa	Valonia	Turun ammattikorkeakoulu, Föli
48	Pieniä askeleita tärkeässä asiassa! -liikkumisen päästöjen vähennys	Forum Marinum -säätiö	
49	Energiansäästö	Vuokrakartio Oy	
50	Kakolan lämpöpumppulaitos	Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Turku Energia, Turun Seudun Vedenpuhdistamo
51	Kupittaaan aurinkovoimala	Turku Energia	Teknologiakiinteistöt Oy
52	Luolavuoren pellettilaitos	Turku Energia	
53	Harrastetaksikokeilu, lapsiperheiden harrastuskyyditysten yhdistämiseksi luotavan mallin pilotointi	Valonia	Kyyti Group Oy
54	Maakunnallisen ilmastotyön kokoaminen ja tavoitteiden edistäminen esimerkiksi tiekarttatyöllä	Valonia	Varsinais-Suomen liitto, ELY-keskus, Suomen ympäristökeskus
55	Ympäristökasvatuksen toimintamallien levittäminen kouluihin ja päiväkoteihin, esimerkkinä Ruonan elinkaari	Valonia	Sateenkaari Koto ry, Turun kaupungin sivistystoimi, Koulujemme lähivedet -verkosto, Varsinais-Suomen ely-keskus

	varhaiskasvatuksessa sekä Koulujemme lähivedet		
56	Ilmastoverkostot	Turun kaupunki ja konserni	ICLEI, UBC, CDP, Sitra, CLC, yliopistot ja kehitysorganisaatiot
57	Työtä ympäristön hyväksi	Turun Ekotori / Kestävän Kehityksen Yhdistys ry	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy, Niemi Palvelut Oy,
58	Hävikkiruokakaappi	Turun Ekotori / Kestävän Kehityksen Yhdistys ry	Leipomo Salonen / hävikkileipää ja -pullaa, Laitilan Wirvoitusjuomatehdas / hävikkiruokakaapin jääkaapin lahjoittaja
59	Vähäpäästöinen taksiliikenne	Lounais-Suomen Taxidata Oy	Taxidatan välityksessä tai alihankinnassa olevat sopimusautoilijat sähkö-, kaasu sekä hybridikaluston osalta.
60	Hiilineutraali alkoholijuomatehdas	Pernod Ricard Finland Oy	Turku Energia (Kaukolämmön ja höyryn toimittaja) Eckes-Granini Finland Oy Ab (Kiinteistön omistaja)
61	Let's Make Air Great Again! Vene- ja mökkilämmittimet uusiutuvalle energialle	SF-Lämmitin Oy	Neste MY
62	Uudistettu Biokaasulaitos Topinpuistoon	Gasum Oy	Turun seudun puhdistamo oy, Lounais-Suomen Jätehuolto Oy
63	Sekajätteen joukkoon päätyneet biojäte liikenteen polttoaineeksi	Gasum Oy	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Lounavoima Oy
64	Meyer / Hiilineutraaliustoimet	Meyer yhteistyökumppaneineen	
65	TY / Flavoria, Tulevaisuuden ruokamaailma / kohti kestäväää ravintoa	Turun Yliopiston Funktionaalisten elintarvikkeiden laitos	Medisiina D omistajineen ja käyttäjineen, yhteistyökumppanit
66	Kierrätyskelvottoman jätteen hyödyntäminen lähiennergiana	Lounavoima Oy	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy, Salon Kaukolämpö Oy
67	Topinpuiston kiertotalouskeskus	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	Turun ammattikorkeakoulu Oy, Ekopartnerit Turku Oy, Gasum Oy, Kaivoasema Oy, Kuusakoski Oy, Turun Maimointi Oy
68	Haja-asutusalueen jätevesilietteiden kuljetusten ja käsittelyn tehostaminen	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	
69	Kaatopaikkakaasun tehokkaampi talteenotto	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	

70	Biojätteen erilliskeräyksen tehostaminen	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	Lounais-Suomen jätehuolto-lautakunta
71	LSJH / TuAMK Kierrätys-tekstiilien jalostus	Lounais-Suomen Jätehuolto Oy	Turun Ammattikorkeakoulu, VTT, yhteistyökumppanit ja investoijat
72	Aurinkosähköjärjestelmä Huittisten esikäsittelylaitokselle	Turun Seudun Vesi Oy	Salo Solar Oy
73	Sähköä veden virtauksesta	Turun Seudun Vesi Oy	
74	Juomaveden lämpöenergian hyödyntäminen	Turun Seudun Vesi Oy	
75	Turku Stars Carbon Neutral City Experience for Kids and Youth	Zeamly Oy	Zeamly Oy:n perustama yritysverkosto yhteistyössä Turun kaupungin kanssa.
76	Ruovikoiden niitto ja ruokomateriaalin kiertotalouden edistäminen	RH-Harvesting Oy	
77	Päästötön Kirkkopuiston Terrassi	Turku Food & Wine Fest Oy	Peipponen Express Oy Maxus
78	Sähköinen kirjastoauto Lieke	Turun kaupunginkirjasto	JETI Industries Ltd ja Turun Anikistit ry
79	Koulu- ja päiväkotiruokailistan hiilijalanjäljen pienentäminen	Arkea Oy	Turun kaupunki, Turun ammattikorkeakoulu
80	Hiilineutraalit kiinteistösijoytukset vuoteen 2030 mennessä	Veritas Eläkevakuutus	
81	Mikroyrityksen hiilijalanjäljen laskeminen	MuotoMyrsky Oy	Carbonwise -hanke Turun ammattikorkeakoulu
82	Hiilineutraali Bar Ö	Flegma Oy	HNRY-koulutus, Jussi Kallio (Green Event)
83	Planet Company -palvelu ilmasto- ja vastuullisuustekojen viestintään	The Planet Company Oy	
84	Infraroad Oy on ottanut uusiutuvat polttoaineet käyttöön koko kalustossaan.	Infraroad Oy	
85	Ravinteiden kierron tehostaminen osana biokaasulaitoksen uudistusta	Gasum	Turun Seudun Puhdistamo, Lounais-Suomen Jätehuolto Oy sekä kumppanit teollisuudessa ja ravinteiden käytössä

86	Tiedepuiston kestävä kehityksen vauhdittaminen alueen yritysten kanssa	Turku Science Park Oy	Tampereen kaupunki, Espoon kaupunki
87	Pyöräilyn edistäminen Turussa	Turun Pyörämessut Oy	Turun kaupunki sekä useat yksityisen ja kolmannen sektorin toimijat
88	Paketit perille päästöittä Turun keskustassa	Peipponen Express Oy ja GLS Finland Oy	
89	Yhdistetty kaukolämmön ja kylmän tuotanto lämpöpumpulla Yo-kylässä	Oilon Oy	RESPONSE-hanke, Turku Energia, VTT, Högfors GST
90	Ylioppilaskylän energiapositiivisuutta tukeva HybridHeat-järjestelmä	HögforsGST Oy	RESPONSE-hanke, Oilon Oy

Liite 3. Ilmastonmuutoksen riskikortit

Riskikortteihin on koottu kuvaukset merkittävimmiksi arvioiduista ilmatoriskeistä ja niiden vaikutuksista Turussa. Vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat useat eri tekijät, kuten kasvihuonekaasupäästöjen kehitys tulevaisuudessa sekä kaupungin kyky kehittää sopeutumiskykyään.

Kunkin riskin osalta on listattu tunnistetut kaupunkitason haavoittuvuus- ja altistumistekijät sekä kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski on erityisesti otettava huomioon toimintaa ja sopeutumistoimia suunniteltaessa.

Kortteihin on lisäksi koottu keskeiset kaupungin toimenpideohjelmat, suunnitelmat ja linjaukset, joissa riski on otettava huomioon.

Haavoittuvimmiksi arvioidut sektorit on kuvattu oheisilla symboleilla. Sektorijako vastaa Covenant of Mayorsin raportoinnin vaatimuksia.

Riskikortteja ylläpidetään ja päivitetään jatkuvasti.

Haavoittuva sektori	Symboli
Rakennukset	
Liikenne	
Energia	
Vesi	
Jäte	
Maankäytön suunnittelu	
Maa- ja metsätalous	
Ympäristö ja biodiversiteetti	
Terveys	
Pelastustoimi	
Matkailu	
Koulutus	
Tieto- ja viestintäyhteydet	

Äärimmäinen kuumuus

RK
1

Ilmastonmuutoksen myötä hellejaksot yleistyvät ja voimistuvat. Lämpenevien kesien myötä rakennusten jäähdytystarve kasvaa.

Vaikutukset:

- kuumuuden aiheuttamat terveyshaitat ja epämukavuus
- vaikutukset talousveden saantiin ja vesihuoltoon erityisesti haja-asutusalueella
- työtehon lasku
- rakennusten jäähdytystarpeen kasvu
- kotihoidon tarpeen lisääntyminen vanhustyössä (asuntojen jäähdytysmahdollisuudet vaihtelevat)
- luontovaikutukset
- vaikutukset Itämeren tilaan

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- väestön ikääntyminen (ikäntyneet alttiimpia kuumuuden haittavaikutuksille)
- ilmastoimattomien sisätilojen määrä
- lämpösaarekeilmiö (kaupunkialueet ympäröiviä alueita kuumempia)

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, rakennus- ja terveysturvallisuus), konsernihallinto (tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (asunto- ja kiinteistöyhtiöt, energia ja infrastruktuuri, vesihuoltoyhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- viherrakenteen huomiointi kaavoituksessa, metsäsuunnitelma, kaupunkipuulinjaukset, rakennusjärjestys (ml. vihertehokkuus), valmiussuunnitelmat, työpaikkaselvitys

Kuivuus ja veden niukkuus

RK
2

Ilmastonmuutoksen myötä kuivat kaudet voivat lisääntyä ja pitkittyä. Kuivuusjaksojen piteneminen voi vähentää pohjaveden määrää kesällä. Etenkin kesäisin kuivuus voi johtaa vesipulaan, josta aiheutuu ongelmia varsinkin pienille vesivarannoille ja maaseudulle ja se voi haitata niin vedenhankintaa, vesiliikennettä, energiantuotantoa kuin teollisuuttakin.

Vaikutukset:

- kastelutarpeen lisääntyminen
- maataloustuotannon satomenetykset
- maasto- ja metsäpalo-riskin kasvu ja paloista aiheutuvat savuhaitat ja omaisuusvahingot
- talous- ja kasteluveden riittävyys- ja laatuhaasteet
- luontovaikutukset
- katupölyn haitat

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- kasvilajiston kuivuudensieto (esim. Turun luonnolle tyypilliset kalliokedot)

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, kunnossapito, ympäristönsuojelu), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuolto-yhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- vesihuollon kehittämissuunnitelma, hulevesiohjelma, luonnon monimuotoisuusohjelma, metsäsuunnitelma, kaupunkipuulinjaukset, rakennusjärjestys (ml. vihertehokkuus)



Metsä- ja maastopalot

Metsäpaloariskin ennakoidaan kasvavan tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen takia. Laajoissa metsäpaloissa vapautuu ilmakehään suuret määrät kasvillisuuteen sitoutunutta hiiltä, mikä kiihdyttää ilmastonmuutosta. Metsäpalot huonontavat ilmanlaatua paikallisesti ja niistä siirtyy ilmakehään ilmastoa lämmittävää mustaa hiiltä eli nokea.

Vaikutukset:

- palojen aiheuttamat metsätuhot
- luontovaikutukset
- vahingot rakennuksille, omaisuudelle ja ihmisille
- torjuntatyöstä aiheutuvat potentiaalisesti merkittävät kustannukset
- savuhaitat ja ilmanlaadun tilapäinen heikkeneminen (epämukavuuden aiheutuminen erityisesti hengitystiesairauksista kärsiville)

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- metsäpalovaroitusten tulentekieltojen noudattamatta jättäminen
- pelastustoimen kapasiteetin riittävyys

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kunnossapito, ympäristönsuojelu), vapaa-aika (liikunta, matkailu), kasvatusta ja opetus

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- metsäsuunnitelma, turvallisuussuunnitelma, valmiussuunnitelmat



Jäätymis-sulamissykli

RK
4

Talvikaudella lämpötilan vaihdellessa nollan molemmin puolin syklinen sulamis-jäätymis-sulamisyli-ilmiö lisää liukkaita ja vaikuttaa yhdyskuntainfran kunnossapitoon. Tällaisten olosuhteiden arvioidaan aluksi yleistyvän ilmaston lämmitessä, mutta vähenevän myöhemmin talvien lyhentyessä.

Vaikutukset:

- liukkaudentorjuntatarpeen lisääntyminen ja myöhemmin väheneminen
- liukkaudentorjunnan luontovaikutukset
- katupölyn lisääntyminen
- liukastumisonnettomuuksien riskit
- rakenteiden ja tieverkoston rapautuminen ja kunnossapitotarpeen lisääntyminen (kaivot, tieverkosto, hulevesiverkosto)

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

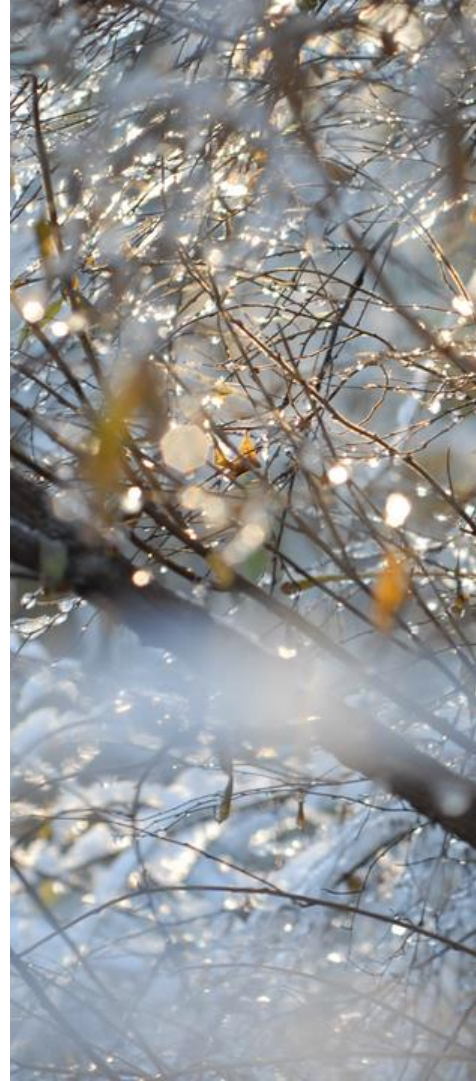
- ylläpidettävän katu- ja kiinteistöverkoston laajuus
- riippuvuus kaivovesistä

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkirakentaminen/kunnossapito, liikkumispalvelut), vapaa-aika (liikunta), konsernihallinto (tilapalvelut)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- katu- ja viheralueiden kunnossapito alueurakoissa, hulevesiohjelma, rakennusjärjestys ja rakentamislinjaukset



Rankkasateet

Rankkasateiden voimakkuus kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan Varsinais-Suomen alueella 6–10 prosenttia vuoteen 2100 mennessä. Sadepäivien määrä kasvaa erityisesti talvikaudella.

Vaikutukset:

- tulvariskit ja -vahingot (mm. rakennusten vesivahingot, yhdyskuntainfran vauriot)
- jokierosio ja jokipengerten sortumat
- Saaristomeren ja vesistöjen ravinnekuormitus ja rehevöityminen
- haitta-aineiden kuormituspiikit
- ruoppaustarpeen kasvu

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

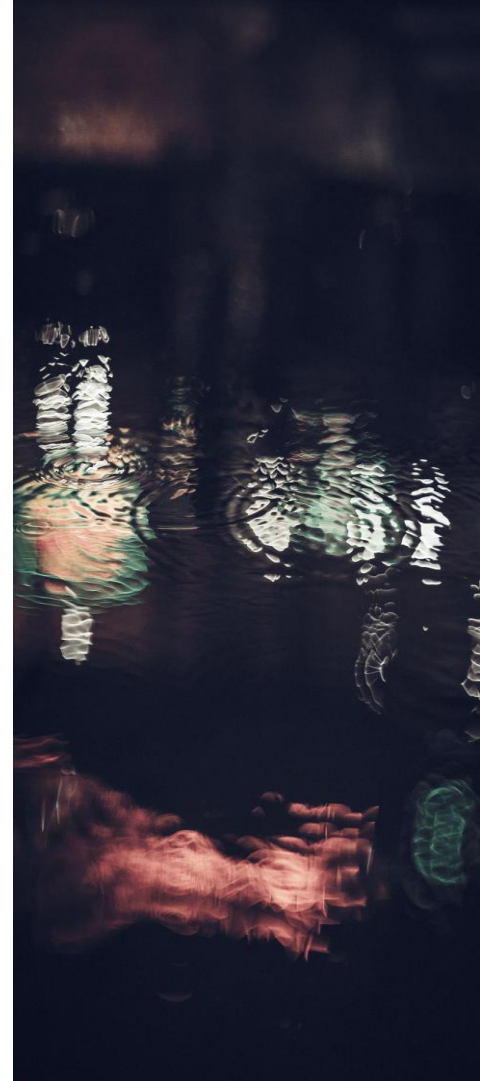
- tiivistyvä kaupunkirakenne
- laajat vettä läpäisemättömät pinnat rakennetuilla alueilla
- savinen, veden imeytymistä hidastava maaperä
- hulevesijärjestelmän kapasiteetti

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, rakennus- ja terveysturvallisuus, kunnossapito, ympäristönsuojelu), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuolto-yhtiöt, energia ja infrastruktuuri)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- hulevesiohjelma, vesihuollon kehittämissuunnitelma, tulvariskiä hallintasuunnitelma, viherrakenteen huomiointi kaavoituksessa, rakennusjärjestys (ml. vihertehokkuus), valmiussuunnitelmat



Tulvat ja merenpinnan nousu

Voimistuvien rankkasateiden seurauksena erityisesti hulevesitulvariskit kasvavat. Myös meritulvariski, erityisesti talvimyrskyjen aiheuttamana, on Turun rannikkoalueella merkittävä. Korkeiden merivedenkorkeuksien todennäköisyys ei arvioiden mukaan nouse merkittävästi Saaristomerellä vielä vuoteen 2050 mennessä, mutta kasvaa vuosisadan loppupuolella.

Vaikutukset:

- tulvien aiheuttamat vahingot rakennuksille, infrastruktuurille, omaisuudelle ja ihmisille
- vaikutukset liikenteessä, energia-, jätehuolto- ja vedenhuoltoverkostoissa ja tietoliikenteessä
- ekosysteemivaikutukset
- vaikutukset maatalouteen

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- Turun maantieteellinen sijainti rannikolla
- kaavoittaminen ja rakentaminen tunnistetuille tulvariskialueille (yleiskaavassa meritulvavaara-alueille osoitetut teollisuus- ja keskustatoimintojen alueet lounaassa (ml. Linnanniemi) ja asuinalue Pihlajaniemessä)
- laajat vettä läpäisemättömät pinnat rakennetuilla alueilla
- tulvahallintatoimien riittämätön mitoitus

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, rakennus- ja terveysturvallisuus, konsernihallinto (tilapalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (vesihuolto-yhtiöt, energia ja infrastruktuuri (ml. satama))

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- yleis- ja asemakaavat, hulevesiohjelma, Itämerihaasteen toimenpideohjelma, tulvariskien hallintasuunnitelma (alueellinen), rakennusjärjestys (ml. vihertehokkuus), valmiussuunnitelmat



Myrskyt

RK
7

Myrskyjen määrässä ja voimakkuudessa ei nykytiedon valossa tule tapahtumaan suuria muutoksia, mutta niiden vaikutukset kasvavat roudan vähenemisen myötä. Keskimääräiset tuulen voimakkuudet pysyvät likimain ennallaan, tuulen nopeuksissa on kasvua talvisin ja keväisin. Riskejä aiheuttavat talvimyrskyjen seurauksena aiheutuvat merivesitulvat sekä ukkosmyrskyjen aiheuttamat hulevesitulvat.

Vaikutukset:

- myrskyjen aiheuttamat vahingot rakennuksille, yhdyskuntainfralle, omaisuudelle ja ihmisille
- katkot sähköjakelussa ja tätä kautta vaikutukset lämmitykseen, vedenjakeluun, tietoliikenteeseen ja muihin yhteiskunnan toimintoihin
- haitat liikenteelle ja liikenneinfrastruktuurille
- luontovaikutukset (metsätuhot)

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- sähköverkon maakaapelointiaste ja omavaraisuus
- yksilökohtainen heikko varautuminen ja rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa
- varavoimakoneiden puuttuminen

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- Kaupunkiympäristö (kaupunkirakentaminen/kunnossapito, liikkumispalvelut), konsernin yhtiöt ja yhteisöt (energia ja infrastruktuuri (ml. satama), vesihuolto-yhtiöt, asunto- ja kiinteistöyhtiöt)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- turvallisuussuunnitelma, tulvariskien hallintasuunnitelma (alueellinen), hulevesiohjelma, vesihuollon kehittämissuunnitelma, metsäsuunnitelma, kaupunkipuulinjaukset, valmiussuunnitelmat



Ekosysteemimuutokset

Lämpötilojen ja sateisuuden muutokset sekä sään ääri-ilmiöiden yleistyminen tuovat mukanaan monenlaisia ekosysteemivaikutuksia ja lajistomuutoksia.

Vaikutukset:

- lajistomuutokset ja monimuotoisuuden väheneminen
- haitallisten vieraslajien leviäminen
- kasvitautien ja tuhohyönteisten haittojen lisääntyminen (esim. hollannin jalavatauti)
- vaikutukset maa- ja metsätalouden kannalta

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

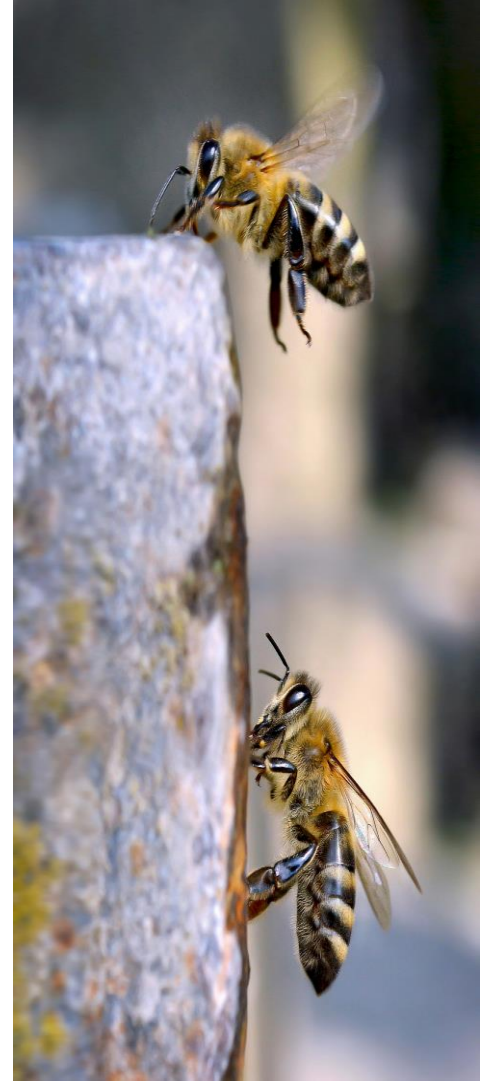
- viheralueiden pirstaleisuus
- ekologisten käytävien riittämättömyys
- tiivistyvä kaupunkirakenne
- saaristo- ja rannikkoluonnon herkkyyys ja ainutlaatuiset biotoopit

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkisuunnittelu, kaupunkirakentaminen, kunnossapito, ympäristönsuojelu, terveysturvallisuus)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- viherrakenteen huomiointi kaavoituksessa, kaupunkipuulinjaukset, luonnon monimuotoisuusohjelma, metsäsuunnitelma, rakennusjärjestys (ml. vihertehokkuus)



Biologiset vaaratekijät

Monet tautiriskit ovat kytköksissä säähän ja ihmisten toimintaan. Esimerkiksi puutiaisten levittämät taudit yleistyvät ilmaston lämmetessä ja kasvukauden pidentyessä.

Vaikutukset:

- vesivälitteisten tautien riskien kasvu rankkasateiden yleistyessä (talousvedet) ja hellejaksojen aikana (uimavedet)
- uusien kasvitautien ja tuhohyönteisten leviäminen
- puutiaisten levittämien tautien yleistyminen

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

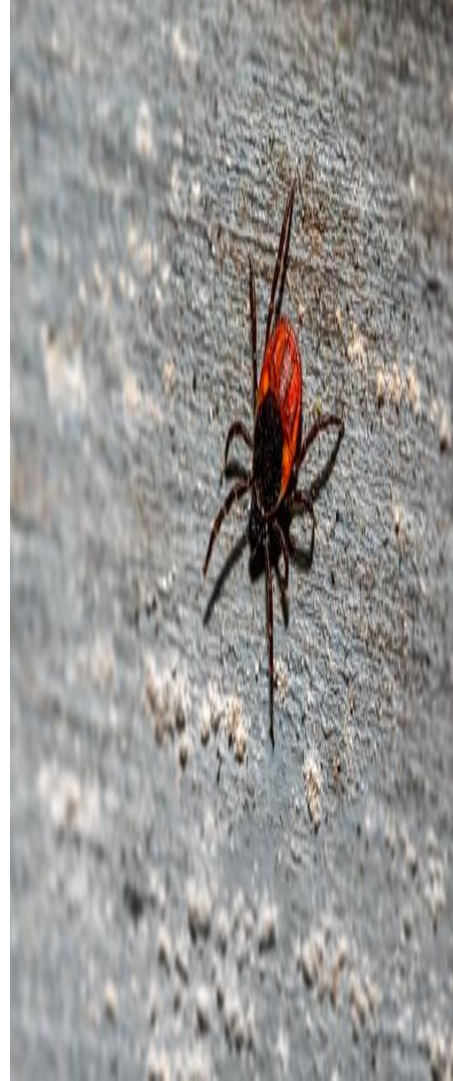
- riskiryhmiin kuuluvan väestön määrä
- terveydenhuollon kapasiteetin riittävyys

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö (kaupunkirakentaminen/kunnossapito, ympäristönsuojelu, ympäristöterveys)

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- luonnon monimuotoisuuden ohjelma, metsäsuunnitelma, kaupunkipuulinjaukset, valmiussuunnitelmat, ympäristöterveyden valvontasuunnitelma



Heijastevaikutukset

Heijastevaikutuksilla tarkoitetaan sää- ja ilmastovaihteluiden ja ilmastonmuutoksen vuorovaikutusketjuja, jotka alkavat Suomen rajojen ulkopuolelta mutta ulottuvat lopulta Suomeen saakka. Vaikutukset voivat olla moninaisia.

Vaikutukset:

- haasteet raaka-aineiden tai tuontienergian saatavuudessa
- huoltovarmuuden heikentyminen
- hallitsematon maahanmuutto (ilmastopakolaiset) ja segregatio
- terveydelliset vaikutukset
- vaikutukset matkailuun
- ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät (ilmakulkeumat)

Haavoittuvuus- ja altistumistekijät:

- yhteiskunnan taloudellisten resurssien riittävyys
- yhteiskunnan vakausaste

Kaupungin palvelut ja toiminnot, joissa riski erityisesti huomioitava:

- kaupunkiympäristö, kasvatus ja opetus, vapaa-aika, työllisyys, konsernihallinto, konsernin yhtiöt ja yhteisöt

Kaupungin toimenpideohjelmat ja linjaukset, joissa riski huomioitava:

- turvallisuussuunnitelma, valmiussuunnitelmat, strategiat



Liite 4. Sopeutumisen tilannekatsaus

Sopeutumisen tilannekatsaus tehtiin SECAP-raporttimallin mukaista sopeuttamisen tulostaulua hyödyntäen. Tulostauluun arvioitiin kaupungin oma tilanne ilmastonmuutokseen sopeutumisen työssä. Kaupungin omaa tilannetta 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 tilannekatsauksen johtopäätökset on esitetty Ilmastosuunnitelman 2029 osassa 6.1.

Sopeuttamissyklin vaiheet	Toimet	Statuksen itsetarkistus
VAIHE 1 - Sopeuttamisen valmistelu <div style="border: 1px solid white; padding: 5px; display: inline-block;">↻ STRATEGIA</div>	<u>Paikallisessa ilmastopolitiikassa määritetyt/integroidut sopeuttamissuhteukset</u>	B
	Tunnistetut henkilö-, tekniset ja taloudelliset resurssit	C
	Kunnallishallintoon nimetty sopeuttamistyöryhmän virkailija ja määritetty selkeät vastuut	C
	Vaakasuntaiset (sektoreittaisten osastojen) olemassa olevat koordinoituneet mekanismit	B
	Pystysuuntaiset (hallintotason) olemassa olevat koordinoituneet mekanismit	B
	Määritetyt konsultatiiviset ja osallistumismekanismit, joilla varmistetaan useiden sidosryhmien osallistuminen sopeuttamisprosessiin	B
	Jatkuva viestintäprosessi olemassa (eri kohdeyleisöjen mukaan ottamiseksi)	C
VAIHE 2 - Ilmastonmuutoksen riskien ja haavoittuvuuksien arviointi <div style="border: 1px solid white; padding: 5px; display: inline-block;">↻ RISKIT JA HAAVOITTUVUUDET</div>	Mahdolliset menetöt ja tietolähteet <u>riskien ja haavoittuvuuksien arvioimiseksi</u> löydetty	B
	Ilmatoriskien ja haavoittuvuuksien arviointi toteutettu	A
	Mahdolliset toimintasektorit tunnistettu ja priorisoitu	B
VAIHEET 3 ja 4 - Sopeuttamisvaihtoehtojen tunnistaminen, arviointi ja valinta <div style="border: 1px solid white; padding: 5px; display: inline-block;">↻ TOIMET</div>	Tarjolla oleva tieto arvioitu säännöllisesti ja uudet löydökset integroitu	B
	Täydellinen sopeuttamisvaihtoehtojen portfolio koottu, dokumentoitu ja arvioitu	C
	Mahdollisuudet <u>sopeuttamisen valtavirtaistuttamiseksi</u> olemassa olevassa politiikassa ja suunnitelmissa arvioitu	B
	mahdolliset synergiat ja konfliktit (esim. lievennystoimien kanssa) tunnistettu	B
VAIHE 5 - Käyttöönotto <div style="border: 1px solid white; padding: 5px; display: inline-block;">↻ TOIMET</div>	<u>Sopeuttamistoimet</u> kehitetty ja otettu käyttöön (osana SECAP-suunnitelmaa ja/tai muita suunnitteluasiakirjoja)	B
	Käyttöönottokehys määritetty ja sisältää selkeät virstanpylväät	C
	<u>Sopeuttamistoimet</u> otettu käyttöön ja valtavirtaistettu (kun oleellista) käyttöön otetun SECAP ja/tai muiden suunnitteluasiakirjojen mukaisesti	C
VAIHE 6 - Valvonta ja arviointi <div style="border: 1px solid white; padding: 5px; display: inline-block;">↻ ILMAISIMET</div>	Koodinoitu toiminta lievennyksen ja sopeuttamisen välillä määritetty	B
	Valvontakehys olemassa sopeuttamistoimille	C
	Asianmukaiset M&E-ilmaisimet tunnistettu	C
	Edistymistä seurattu säännöllisesti ja raportoitu asianmukaisille päätöksentekijöille	C
	<u>Sopeuttamisstrategia</u> ja/tai <u>Toimintasuunnitelma</u> päivitetty, versioitu ja uudelleenmääritetty M&E:n löydösten mukaisesti	B

LIITE 5. Ilmastosuunnitelman käsitteitä

Altistuminen

Riskin kohteen sijainti. Altistuminen sääilmiöiden ja ilmastonmuutoksen vaikutuksille voidaan arvioida kohtaamisen perusteella: sijaitseeko jokin toiminta tai toimija paikassa, jossa niille mahdollisesti aiheutuu vahinkoa tai vaaraa. Kohteen sijainti on altistumisen kannalta keskeinen tieto. Esimerkiksi sijainti rannikolla tai tulvariskialueella asuminen.

CDP, Disclosure Insight Action (ent. Carbon Disclosure Project)

CDP on maailmanlaajuinen voittoa tavoittelematon organisaatio, jonka tehtävänä on kannustaa yrityksiä, kaupunkeja ja hallituksia vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään sekä turvaamaan vesivarat ja suojelemaan metsiä. CDP on maailman johtava ilmastonmuutokseen liittyvän tiedon ja raportoinnin kerääjä maailmassa. Turku on nostettu ylimpään A-luokkaan vuosina 2021, 2020 ja 2019.

Haavoittuvuus

Riskin kohteen ominaisuudet. Haavoittuvuuteen vaikuttavat mm. taloudelliset olosuhteet, koulutustaso, väestön ikärakenne sekä instituutiot ja organisaatiot, joiden kyky ennakoita altistumista ja vähentää hetkellisesti haavoittuvuutta on ratkaiseva seurausten suuruuden kannalta.

Hiilidioksidiekvivalentti

Hiilidioksidiekvivalenttia käytetään yhteismitallistamaan eri kasvihuonekaasujen vaikutusta ilmakehässä. Esimerkiksi metaania syntyy monissa prosesseissa, ja se on noin 25 kertaa ilmastoa lämmittävämpää kuin hiilidioksidi. Kun metaanipäästöt ja muut kasvihuonekaasupäästöt ilmaistaan hiilidioksidiekvivalentteina, saadaan yksinkertaistettua päästömäärän ilmaisemista.

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki kuvaa tietyn rajattavissa olevan kokonaisuuden aiheuttamaa ilmastokuormaa. Hiilijalanjälki voidaan laskea esimerkiksi yritykselle, kunnalle, investoinnille, tuotteelle tai palvelulle sen mukaan, kuinka paljon sen tuottaminen, kuluttaminen ja hävittäminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Hiilikädenjälki

Hiilikädenjälki kuvaa tietyn ratkaisun positiivisia ilmastovaikutuksia sen elinkaaren aikana. Positiivinen hiilikädenjälki syntyy siitä, että tarjotun ratkaisun käyttäminen pienentää jonkun toisen (esimerkiksi asiakkaan) hiilijalanjälkeä.

Hiilineutraali

Hiilineutraali kunta, tuote tai palvelu ei kuormita ilmastoa. Kaupunkien ja alueiden kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että alueen päästöt ja hiilinielut (sekä mahdolliset kompensatiotoimet) ovat tasapainossa. Yritysten ja yhteisöjen kohdalla määritellään hiilijalanjälki ja sitä pienennetään käyttökelpoisilla keinoilla. Sellaiset päästöt, joita ei onnistuta omin toimin vähentämään, kompensoidaan. Päästökompensaatiossa varmistetaan päästövähennysten toteutumisen luotettavasti.

Hiilinielu

Hiilinielu kerää ja varastoi jotakin hiiltä sisältävää kemiallista yhdistettä, yleensä hiilidioksidia. Tärkeimmät hiilinielut ovat meret ja metsät. Levät ja kasvit muuttavat fotosynteesissä ilman hiilidioksidia omaksi biomassakseen. Lisäksi meriin liukenee hiilidioksidia sellaisenaan ja muissa epäorgaanisissa muodoissa.

Hiilitase

Hiilitase on sidotun ja vapautetun hiilen erotus tietyn ajan, esimerkiksi vuoden kuluessa. Positiivinen tase tarkoittaa, että hiiltä on nieltä enemmän kuin päästetty, esim. metsä on hiilinielu, kun se poistaa hiiltä ilmakehästä. Metsä on hiilen lähde, jos metsästä vapautuu hiiltä esim. hakkuiden seurauksena enemmän kuin sitoutuu.

Ilmastobudjetti

Ilmastobudjetti yhdistää ilmastotyön kaupungin talousarvioon ja tilinpäätökseen. Sen avulla kootaan, hallitaan, seurataan ja tehdään näkyväksi ilmastoinvestointeja ja -toimia. Ilmastobudjetti tuottaa tietoa päätöksentekoon ja lisää läpinäkyvyyttä kuntalaisille.

Ilmastoposiitiivinen

Kaupungin tai alueen kohdalla tarkoittaa positiivista nettovaikutusta ilmastonmuutoksen hillintään. Ilmastoposiitiivisuus estää tai hidastaa ilmastonmuutosta. Käytännössä hiiltä sidotaan tällöin enemmän kuin sitä päästetään ilmakehään eli päästöt ovat negatiiviset. Esimerkiksi ilmastoposiitiivisen kaupungin voi ajatella muuttavan alueensa nettovaikutuksen ilmastoa lämmittävästä sitä viilentäväksi.

Ilmastoriski

Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston, sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle. Riskin muodostumiseen vaikuttavat vaaratekijä, altistuminen ja haavoittuvuus.

Normeerattu päästölaskenta

Päästöjen normeeraus, yleisimmin sääkorjaus (lämmitystarve), tekee lasketusta päästökehityksestä vertailukelpoisen riippumatta eri vuosien lämpötilaeroista. Mitattuja päästöjä normeerataan päästöjä vähentävien toimenpiteiden vaikuttavuuden vertailemista varten.

Päästökerroin

Päästökerroin kuvaa syntyvän päästön määrää suhteessa tuotetun tuotteen tai palvelun määrään.

Päästökompensaatio (myös hiilikompensaatio, päästöhyvitys)

Kompensaatiotoiminnan lähtökohtana on jokin toteutettu hanke, joka on vähentänyt myytävien päästövähennysyksiköiden verran kasvihuonekaasupäästöjä tai kasvattanut nieluja. Yksi päästövähennysyksikkö tarkoittaa yhtä hiilidioksidiekvivalentitonnia (1 t CO₂-ekv.) vastaavaa kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä tai nielunlisäystä. Esimerkiksi kunta, yritys, järjestö, tai kuluttaja, voi hyvittää oman toimintansa aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ostamalla saman määrän päästövähennysyksiköitä tai kasvattamalla nieluja.

Sopeutuminen

Ihmisen ja luonnon järjestelmien kyky toimia nykyisessä ilmastossa ja varautuminen tuleviin ilmaston muutoksiin ja niiden seurauksivaikutuksiin. Sopeutumisella pyritään ehkäisemään tai lieventämään ilmaston vaihtelevuudesta ja muutoksesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia ja hyötymään myönteisistä seurauksista. Sopeutuminen voi olla reagoimista tilanteisiin tai niitä ennakoivaa.

Vaaratekijä

Riskiä aiheuttava ilmiö. Esimerkiksi myrsky, helleaalto tai rankkasade.